

## 64回(午前)

- 問題1 アルカリ土類金属元素はどれか。
1.  $^{18}\text{F}$
  2.  $^{32}\text{P}$
  3.  $^{67}\text{Ga}$
  4.  $^{90}\text{Sr}$
  5.  $^{131}\text{I}$

問題2 親核種（半減期 $T_1$ 、壊変定数 $\lambda_1$ 、原子数 $N_1$ ）と娘核種（半減期 $T_2$ 、壊変定数 $\lambda_2$ 、原子数 $N_2$ ）が過渡平衡にあるとき、娘核種の原子数 $N_2$ はどれか。

1.  $\frac{\lambda_1}{\lambda_2 - \lambda_1} N_1$
2.  $\frac{\lambda_2}{\lambda_2 - \lambda_1} N_1$
3.  $\frac{\lambda_2}{\lambda_1 - \lambda_2} N_1$
4.  $\frac{T_2}{T_2 - T_1} N_1$
5.  $\frac{T_1}{T_1 - T_2} N_1$

問題3  $^{90}\text{Sr}$ と $^{137}\text{Cs}$ に共通するのはどれか。2つ選べ。

1. ジ線放出体である。
2. 放射性の娘核種をもつ。
3. アルカリ金属元素である。
4. 骨に集まりやすい核種である。
5.  $^{235}\text{U}$ の熱中性子による核分裂で高収率に生成される。

問題4 放射性核種の分離精製法で正しいのはどれか。

1. 蒸留法ではコロイド的性質を利用する。
2. 溶媒抽出法では溶媒に成分物質を抽出する。
3. イオン交換クロマトグラフィでは担体を用いる。
4. 共沈法では遠心分離器を用いて放射性核種を沈殿させる。
5. 電気泳動法では電荷を持つた高分子の重量差を利用する。

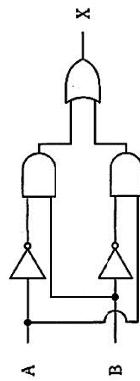
- 問題5 放射化学分離法についての組合せで正しいのはどれか。
1. 共沈法 ————— 溶解度積
  2. 電気泳動法 ————— 担体
  3. 溶媒抽出法 ————— アンモニア
  4. 昇華・蒸留法 ————— Rf値
  5. 薄層クロマトグラフィ ————— ガスキャリア
- 問題6 標識化合物と合成法の組合せで正しいのはどれか。2つ選べ。
1. <sup>3</sup>H標識化合物 ————— グルニヤール反応
  2. <sup>14</sup>C標識化合物 ————— 生合成法
  3. <sup>18</sup>F標識化合物 ————— 間接標識法
  4. <sup>99m</sup>Tc標識化合物 ————— クロラミント法
  5. <sup>125</sup>I標識化合物 ————— ポルトナンハンター法
- 問題7 標識化合物の放射化学的純度検定に用いられるのはどれか。2つ選べ。
1. PIX法
  2. 逆希釈法
  3. 電気泳動法
  4. 反跳合成法
  5. 電子線回折法
- 問題8 半減期10分の核種を製造することとした。  
10分間照射した生成放射能に対する30分間照射した生成放射能の比はどれか。
1. 1.25
  2. 1.50
  3. 1.75
  4. 2.25
  5. 3.00

- 問題95 スパイク状ノイズの除去に効果的なのはどれか。
1. Sobelフィルタ
  2. ハイパスフィルタ
  3. メディアンフィルタ
  4. ガウシアンフィルタ
  5. ラプラスアンフィルタ
- 問題96 医療情報システムにおける個人情報保護で正しいのはどれか。2つ選べ。
1. 生体情報認証システムの導入
  2. アクセスログの定期的な監視
  3. 患者本人の了解がない家族への情報開示
  4. 電子メールを用いた院外者との患者情報の交換
  5. 紛失を避けるための医療従事者個人でのデータ保存
- 問題97 診療録等の電子媒体による保存の3条件として、見読性と保存性とに加えて挙げられているのはどれか。
1. 安全性
  2. 確実性
  3. 正確性
  4. 真正性
  5. 復元性
- 問題98 医用モニタの品質管理における試験項目で、測定器具を使用するのはどれか。
1. 解像度
  2. 最大輝度
  3. 幾何学的歪み
  4. アーチファクト
  5. ゲレースケール

- 問題99 X線管で正しいのはどれか。
1. 空間電荷電流は両極間電圧の2乗に比例する。
  2. 管電圧一定で管電流を増すと焦点寸法は大きくなる。
  3. 焦点外X線の発生は回転陽極管よりも固定陽極管で多い。
  4. X線用可動絞りの下羽根は焦点外X線の低減に有効である。
  5. ターゲット角度が小さいほど利用可能な放射角度は大きくなる。
- 問題10 短時間負荷が80kV、400mAのとき、X線管入力が30.4kWであった。
- 管電圧のリブル百分率で正しいのはどれか。
1. 4%
  2. 8%
  3. 12%
  4. 30%
  5. 40%

問題90 論理回路を図に示す。

図と等価の回路はどれか。



1. OR回路
2. AND回路
3. NOR回路
4. Ex - OR回路
5. NAND回路

問題91 機能と対応装置の組合せで正しいのはどれか。

1. 入力 ————— モデム
2. 演算 ————— ROM
3. 記憶 ————— CPU
4. 通信 ————— HUB
5. 出力 ————— タッチパネル

問題92 増感紙一フィルム系の特性曲線で正しいのはどれか。

- ただし、ベース濃度を $D_b$ 、カブリ濃度を $D_f$ とする。
1. フィルムの粒状度が分かる。
  2. ラチュードが狭いほどコントラストは低い。
  3. グラディエント曲線は特性曲線全体を微分した曲線である。
  4. 相対感度は濃度 $(D_b + D_f + 1.0)$  の比露光量の対数の逆数したものである。
  5. 平均階調度は低濃度部 $(D_b + D_f + 0.25)$  と高濃度部 $(D_b + D_f + 2.25)$  の2点間の傾きで表す。

問題93 写真用薬品で誤っているのはどれか。2つ選べ。

1. フェニドンは現像主薬である。
2. 臭化カリウムは抑制剤である。
3. 炭酸ナトリウムは保恒剤である。
4. 現像液のpHは定着液のpHよりも高い。
5. チオ硫酸アンモニウムは迅速定着液に用いられる。

問題94 アナログ画像のデジタル化で正しいのはどれか。2つ選べ。

1. D/A変換を用いる。
2. 標本化間隔が小さいほどアノログ情報に近くなる。
3. 量子化レベル数が小さいほど量子化誤差は減少する。
4. ナイキスト周波数は標本化間隔の逆数の1/2で表現される。
5. 標本化定理を満足しない間隔で標本化するとランケーション誤差が生じる。

問題11

一般X線撮影用可動絞り装置のJIS規格で正しいのはどれか。

1. 外接漏れ電流は0.01mA以下であること。
2. X線照射野と光照射野の誤差はSIDの5%以内であること。
3. 最小X線照射野がSID65cmにおいて5cm×5cm以下であること。
4. 最大X線照射野がSID100cmにおいて35cm×35cmを超えないこと。
5. 漏れ線量は焦点から100cmの距離において1.0mSv/時以下であること。

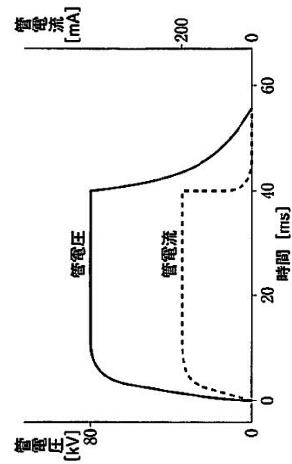
問題12 X線装置で正しいのはどれか。

1. 空間電荷補償回路は管電圧を一定に保つ。
2. X線用高電圧ケーブルには250μF/m程度の容量がある。
3. 2ピーク形の管電圧調整は主変圧器のタップを切り替える。
4. X線管フィラメント加熱変圧器の一次側と二次側とは高電圧絶縁する。
5. 2ピーク形の撮影時間は電気角90度を超えた部分を1バスと数える。

問題13 インバータ式X線装置のインバータ周波数で正しいのはどれか。

1. 1~50MHzが使用されている。
2. 周波数可変形のみ使用されている。
3. 周波数が高いほど高電圧変圧器の損失は大きい。
4. 周波数が低いほど管電圧の立ち下がり時間は長い。
5. 周波数が高いほど管電圧のリブル百分率は大きい。

問題14 管電圧80kV、管電流200mA、照射時間40msで発生させた高電圧波形を示す。



1.

2.

3.

4.

5.

問題84 放射線治療可能比を高める効果があるのはどれか。

1. 総線量の増加
2. 多分割照射法
3. 1回線量の増加
4. 照射範囲の拡大
5. 総治療期間の延長

問題85 多分割照射法が有効なのはどれか。

1. 膜芽腫
2. 中咽頭癌
3. 前立腺癌
4. 精上皮腫
5. 胃悪性リンパ腫

問題86 定位放射線照射が適応となるのはどれか。

1. 體芽腫
2. 脳動脈瘤
3. 悪性神経膠腫
4. 多発性硬化症
5. 転移性脳腫瘍

問題87 分化型甲状腺癌の内照射療法に用いるのはどれか。

1.  $^{60}\text{Co}$
2.  $^{131}\text{I}$
3.  $^{137}\text{Cs}$
4.  $^{192}\text{Ir}$
5.  $^{223}\text{Ra}$

問題88 子宮頸癌の根治的放射線治療を行った場合に生じる急性期の有害事象はどれか。2つ選べ。

1. 下痢
2. 下腿浮腫
3. 食欲不振
4. 骨盤骨折
5. 皮膚萎縮

問題15 1. 1. で正しいのはどれか。

1. 視野が大きいほど出力輝度は暗くなる。
2. 出力面の蛍光体にはGd<sub>2</sub>O<sub>2</sub>Sが用いられる。
3. 解像度は周辺部に比べて中心部で低下する。
4. 变換係数が大きくなるほど感度は低くなる。
5. 可変野管は加速電圧の電圧を変化させて焼野を制御する。

問題89 2進数1100100を8進数に変換したのはどれか。

1. 140
2. 142
3. 144
4. 146
5. 148

**問題78 高エネルギー電子線の線量測定で正しいのはどれか。2つ選べ。**

1. 校正深は10cmである。
2. 指頭電離箱は使用しない。
3. セットアップにはSSD法を使用する。
4. 線質指標として深部量半価深が用いられる。
5. 深部量百分率は深部電離量百分率に等しい。

**問題79 最深部3cmの腫瘍に対し、9MeV電子線を用いて照射野12cm×12cmで治療する。**

处方線量2Gyでの測定値はどれか。

1. 196
  2. 200
  3. 239
  4. 244
  5. 249
- ただし、出力係数は1.02、DMLは1.0cGy/MU、深部3cmのPDDは82%、吸収線量最大深は2.0cmとする。
1. 6MV X線で前立腺にIMRT照射を行う。
  2. 6MV X線で乳房に接縫対向二門照射を行う。
  3. 6MV X線で伝移性脳腫瘍に定位放射線照射を行う。
  4. 10MV X線で肺門部に前後対向二門照射を行う。
  5. 10MV X線で全骨盤リンパ節に前後対向二門照射を行う。

**問題16 CR装置で正しいのはどれか。2つ選べ。**

1. リアルタイムに画像を見ることができる。
2. 画面集光方式によって発光の検出効率が向上する。
3. 発光した光を光電子増倍管でデジタル信号にする。
4. イメージングプレートには輝光性蛍光体が用いられる。
5. イメージングプレートは白色レーザーを照射することで発光する。

**問題17 歯科用X線装置と撮影に関する事項の組合せで正しいのはどれか。2つ選べ。**

1. パノラマX線装置 \_\_\_\_\_ 2次スリット
2. セファロX線装置 \_\_\_\_\_ 規格撮影
3. 歯科用一般X線装置 \_\_\_\_\_ ウエストポイント法
4. コーンビームCT装置 \_\_\_\_\_ ヘリカルスキャン
5. 体腔管式パノラマ撮影装置 \_\_\_\_\_ 咬合法

**問題18 乳房用X線装置で正しいのはどれか。**

1. モータードットの特性X線は30keVである。
2. 被写体質が変化しても撮影条件は一定である。
3. X線管の照射窓にはアルミニウムが使用される。
4. 密着撮影では移動〈運動〉グリッドが使用される。
5. 拡大撮影では0.5mmの焦点サイズが使用される。

**問題19 CT値で正しいのはどれか。**

1. 脂肪は0HUである。
  2. 甲状腺よりも肝臓が高い。
  3. 空気は-1000HUである。
  4. 骨皮質は+1000HUである。
  5. 被写体による線質硬化に差があつても変化しない。
- 成入患者の胸部から骨盤部の範囲を、スライス厚5mm、スライス間隔5mmとして、総撮影時間5秒間でCT撮影したい。
- い。撮影方法で適切なのはどれか。**

1. 多検出器で寝台固定
2. 单検出器で連続寝台移動
3. 多検出器で連続寝台移動
4. 单検出器で間欠寝台移動
5. 多検出器で間欠寝台移動

**問題83 放射線単独で根治的治療を行う場合、総線量が最も低いのはどれか。**

1. 肺腺癌
2. 小腸
3. 卵巣
4. 膀胱
5. 直腸

**問題21 MRI装置の安全性に関するJIS規格で上限値が定められているのはどれか。**

1. TR
2. SAR
3. 加算回数
4. 位相エンコード数
5. 傾斜磁場出力 (dB/dt)

**問題80 標的に対し同一線量を投与した場合、皮膚線量が最も高くなるのはどれか。**

1. 6MV X線で前立腺にIMRT照射を行う。
2. 6MV X線で乳房に接縫対向二門照射を行う。
3. 6MV X線で伝移性脳腫瘍に定位放射線照射を行う。
4. 10MV X線で肺門部に前後対向二門照射を行う。
5. 10MV X線で全骨盤リンパ節に前後対向二門照射を行う。

**問題81 高エネルギーX線で誤っているのはどれか。**

1. PDDはSSDによって変わる。
2. PDDは照射野によって変わる。
3. TMRはSSDによって変わる。
4. TMRは照射野によって変わる。
5. TMRはエネルギーによって変わる。

**問題82 全骨盤照射を行う場合、耐容線量が最も低いのはどれか。**

1. 膝
2. 小腸
3. 卵巣
4. 膀胱
5. 直腸

**問題20 成入患者の胸部から骨盤部の範囲を、スライス厚5mm、スライス間隔5mmとして、総撮影時間5秒間でCT撮影したい。**

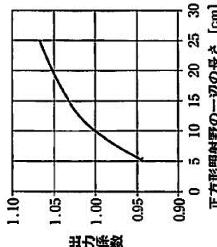
1. 多検出器で寝台固定
2. 单検出器で連続寝台移動
3. 多検出器で連続寝台移動
4. 单検出器で間欠寝台移動
5. 多検出器で間欠寝台移動

**問題83 放射線単独で根治的治療を行う場合、総線量が最も低いのはどれか。**

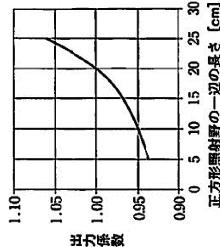
1. 肺腺癌
2. 喉頭癌
3. 前立腺癌
4. 子宮頸癌
5. 松果体胚腫

問題77 高エネルギーX線の照射野の大きさと出力係数との関係を示したグラフはどれか。

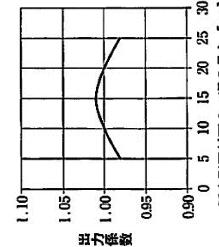
1.



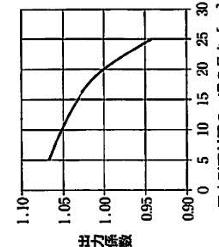
2.



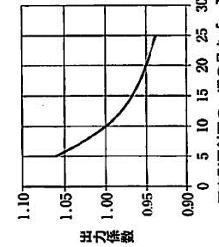
3.



4.



5.



問題22 MR像のSN比を上昇させるのはどれか。

1. 加算回数を減らす。
2. 低磁場装置を使用する。
3. 空間分解能を高める。
4. 受信周波数帯域を狭くする。
5. SENSE (sensitivity encoding) を使用する。

問題23 超音波を送受信する際、集束の役割を果たすのはどれか。2つ選べ。

1. 凹面振動子
2. 音響整合層
3. 音響レンズ
4. エコーベリー
5. パッキング材

問題24 体外式超音波検査でセクタ式プローブを選択すべき臓器はどれか。

1. 心臓
2. 肝臓
3. 腎臓
4. 膀胱
5. 腹部大動脈

問題25 無散瞳眼底カメラの構成要素のうち、最も眼底に近い位置にあるのはどれか。

1. 有孔ミラー
2. 対物レンズ
3. 変倍レンズ
4. リングスリット
5. ハロゲンランプ

問題26 無散瞳眼底カメラで正しいのはどれか。

1. 直接照明を使用する。
2. 自然散瞳で撮影する。
3. 眼底精密検査に用いる。
4. 高精細モニタで読影する。
5. 緊張状態でも撮影できる。

問題27 JIS Z 4752の「医用画像部門における品質維持の評価及び日常試験方法」に定められている試験項目はどれか。

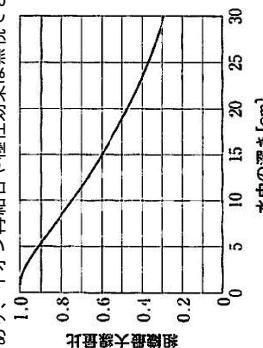
2つ選べ。

1. 受入試験
2. 定期試験
3. 引渡し試験
4. 恒常性試験
5. 不変性試験

問題75 照射野10cm×10cmの条件下で下図の組織最大線量比を示す高エネルギーX線100MUの照射に対し、校正点でリファレンス線量計により15nCを得た。

このときD<sub>100</sub>の値[Gy/MU]として最も近いのはどれか。

ただし、リファレンス線量計の水吸収線量校正定数は50mGy/nC、測定時の温度と気圧はそれぞれ22°C、1013hPaであり、イオン再結合や活性効果は無視できるものとする。



1. 0.0075

2. 0.010

3. 0.10

4. 0.75

5. 1.0

問題76 標準測定法におけるX線およびY線の吸収線量測定で正しいのはどれか。

- 2つ選べ。
1. フーマ形電離箱と用いる。
  2. 実効中心は0.5γ<sub>090</sub>前方である。
  3. TMR測定には実効中心（変位法）を用いる。
  4. 校正点吸収線量測定には実効中心（変位法）を用いる。
  5. リファレンス線量計の校正時には実効中心（変位法）を用いる。

問題28 JIS規格に定められる撮影装置とX線管焦点皮膚間距離の組合せで正しいのはどれか。

1. 移動形X線装置 10cm以上
2. 歯科用パノラマ断層撮影装置 15cm以上
3. 拡大撮影時の乳房用X線装置 10cm以上
4. 公称最高管電圧が60kVを超える歯科用X線装置 15cm以上
5. 公称最高管電圧が60kVを超えない歯科用X線装置 6cm以上

問題29 MRIのアーチファクトとその抑制法の組合せで正しいのはどれか。2つ選べ。

1. 磁化率 TEの延長
2. 折り返し TRの延長
3. ケミカルシフト 受信周波数帯域幅の拡大
4. トランケーション マトリックス数の増加
5. ミスレジストレーション 読み取り時間の延長

問題30 MRIがX線CTよりも診断に有用なのはどれか。2つ選べ。

1. 半月板損傷
2. 急性虫垂炎
3. 消化管穿孔
4. 植間板ヘルニア
5. 急性くも膜下出血

問題31 磁化率効果による位相分散の大きさの順序で正しいのはどれか。

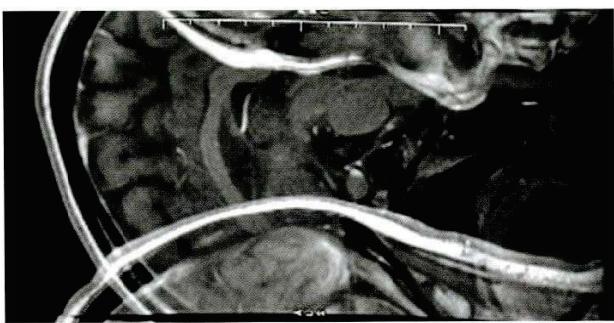
1. EPI > FSE > SE > GRE
2. EPI > GRE > SE > FSE
3. EPI > GRE > FSE > SE
4. GRE > EPI > SE > FSE
5. GRE > EPI > FSE > SE

問題32 MR像と得られる情報の組合せで正しいのはどれか。

1. diffusion MRI 组織灌流血漿量
2. perfusion MRI 水分子拡散
3. functional MRI リン脂質代謝
4. 磁化率強調画像 小出血巣
5. 扩散テンソル画像 血管の三次元解剖

問題77

1. 治療台への移動の際に介助した。
2. 患者に聞かれたので病名を告げた。
3. 患者を安心させるため他の患者の治療経過を教えた。
4. 外部照射期間中の患者に小児を近づけないよう指導した。
5. 照射すべき範囲が照射野から一部外れていたが黙っていた。



1. 頭写真で確認する。
2. 病室番号で確認する。
3. 患者の名前をフルネームで呼ぶ。
4. 患者に名前をフルネームで名乗つてももらう。
5. 患者の持っている診察券で名前を確認する。

1. 加算回数を増やす。
2. 位相エンコード数を増やす。
3. 受信周波数帯域を拡大する。
4. 被検者の体表金属を除去する。
5. 検査室の電波シールドを修繕する。

1. リニアック
2. パンデグラフ
3. サイクロトロン
4. シンクロトロン
5. マイクロトロン

1. X線照射野の確認 \_\_\_\_\_ 1月ごと
2. X線深部線量曲線測定 \_\_\_\_\_ 1年ごと
3. 治療台天板の高さ確認 \_\_\_\_\_ 1年ごと
4. 線量モニタシステムの校正 \_\_\_\_\_ 1年ごと
5. リニアレンズ線量計の校正 \_\_\_\_\_ 1年ごと

1. 電離箱の壁材質に依存しない。
2. 電子線では残余飛程の関数で表される。
3. コバルト60γ線に対する値はである。
4. 重粒子線では深部量半価深の関数で表される。
5. 基準線質に対する測定対象線質の水吸収線量校正定数の比として定義される。

1. 塩化マンガン四水和物
2. クエン酸鉄アンモニウム
3. 超常磁性体酸化鉄コロイド(SPIO)
4. ガドリジウムグリセリルミン(Gd-DTPA)
5. ガドリセト酸ナトリウム(Gd-EOB-DTPA)

1. STIR法
2. 水選択励起法
3. シングルショットFSE法
4. TE < 15msのT<sub>1</sub>強調SE法
5. TE < 100msのT<sub>2</sub>強調SE法

1. 排気システムを動作させる。
2. 二酸化炭素濃度を確認する。
3. 患者を検査室外へ退避させる。
4. クライオスタットに熱湯を注入する。
5. 超電導磁石を他の安全な場所に移動させる。

問題65  $^{99m}\text{Tc}$  - GSA肝受容体シンチグラフィで正しいのはどれか。

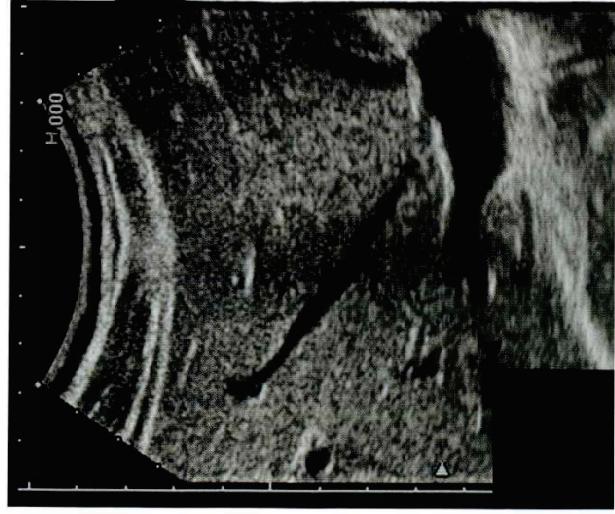
1. 肝血管腫は高集積になる。
2. 胆道閉鎖症の診断に用いる。
3. 肝硬変では骨髓集積が増加する。
4. 肝臓に分布する神経受容体を反映する。
5. 肝機能低下で心ペールの描出が遅延する。

問題37 ドップラー超音波検査で発生するアーチファクトはどれか。

1. 折り返し
2. 位相分散
3. 化学シフト
4. クロストーク
5. トランケーション

問題38 腹部超音波画像（別冊No. 2）を別に示す。走査法はどれか。

No. 2

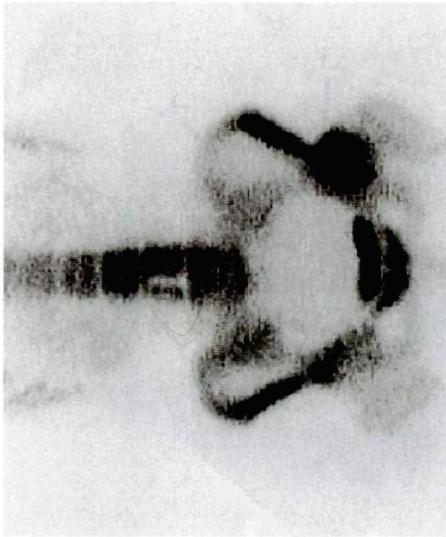


問題66  $^{99m}\text{Tc}$ -MA63を用いた腎動態シンチグラフィで正しいのはどれか。

1. 放射性医薬品投与前には排尿を制限する。
2. 左右それぞれの腎臓の機能を測定できる。
3. 腎機能の定量には動脈採血が必要である。
4. 放射性医薬品投与前は4時間以上絶食する。
5. 腎血管性高血圧症の診断にはフロセミドを投与する。

問題67 欠損状のアーチファクトが生じた骨シンチグラム（別冊No. 10）を別に示す。  
最初に行うべき対応はどれか。

No. 10



問題39 超音波による骨塩定量で最もよく用いられる測定部位はどれか。

1. 上頸骨
2. 舌骨
3. 胸骨
4. 仙骨
5. 跡骨

問題40 胆囊腺筋腫症で観察されやすい超音波所見はどれか。

1. ハンブサイン
2. コメットサイン
3. クラスターイン
4. カメオニサイン
5. ブルズアイサイン

問題68  $^{18}\text{F}$ -FDG腫瘍PETで誤っているのはどれか。

- 1.撮影前に排尿する。
2. 気管支喘息は禁忌である。
3.  $^{18}\text{F}$ -FDG投与後は安静にする。
4.  $^{18}\text{F}$ -FDG投与前に血糖値を測定する。
5. 集積程度の定量的な評価にSUVを用いる。

問題35  $^{99m}\text{Tc}$  - GS肝受容体シンチグラフィで正しいのはどれか。

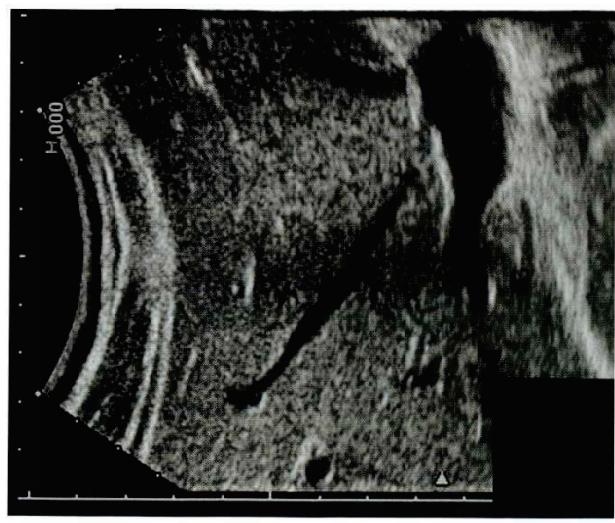
1. 肝血管腫は高集積になる。
2. 胆道閉鎖症の診断に用いる。
3. 肝硬変では骨髓集積が増加する。
4. 肝臓に分布する神経受容体を反映する。
5. 肝機能低下で心ペールの描出が遅延する。

問題36  $^{99m}\text{Tc}$ -MA63を用いた腎動態シンチグラフィで正しいのはどれか。

1. 放射性医薬品投与前には排尿を制限する。
2. 左右それぞれの腎臓の機能を測定できる。
3. 腎機能の定量には動脈採血が必要である。
4. 放射性医薬品投与前は4時間以上絶食する。
5. 腎血管性高血圧症の診断にはフロセミドを投与する。

問題38 腹部超音波画像（別冊No. 2）を別に示す。走査法はどれか。

No. 2



問題37 ドップラー超音波検査で発生するアーチファクトはどれか。

1. 折り返し
2. 位相分散
3. 化学シフト
4. クロストーク
5. トランケーション

問題61 脳血流SPECT軸位断像（別冊No.9）を別に示す。

問題41 無散瞳眼底カメラによる検査で正しいのはどれか。

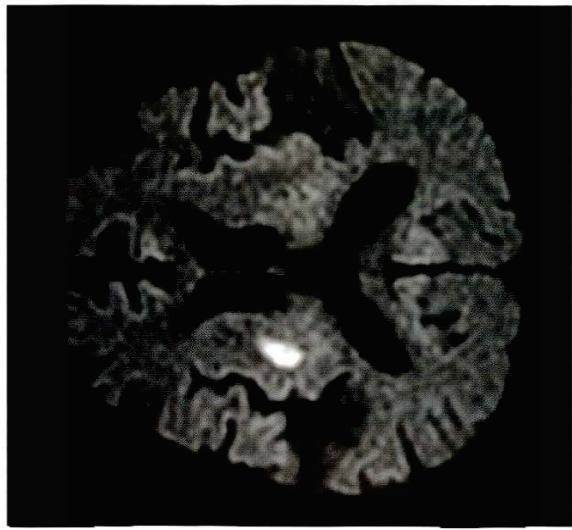
1. 撮影画角は90度である。
2. 撮影光には赤外線を使用する。
3. 眼底後極部の観察が可能である。
4. 記録媒体として光電子増倍管を用いる。
5. アーチファクトとしてミラージュ現象がある。

問題42 無散瞳眼底写真撮影で正しいのはどれか。

1. 眼面部をアルコール消毒する。
2. 画像はシャウカステンで観察する。
3. 撮影終了直後から車の運転を許可してよい。
4. 眼底出血が疑われる場合の撮影は禁忌である。
5. ハードコントакトレンズは装着したまま撮影できる。

問題43 発症2時間後の右基底核梗塞のMR像（別冊No.3）を別に示す。

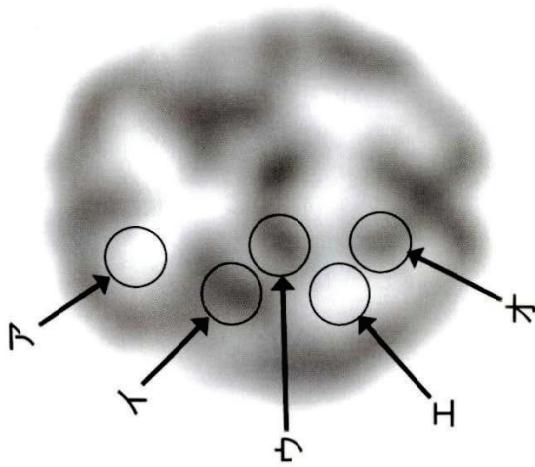
No. 3



問題44 視床はどれか。

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

ア イ ウ エ オ



No. 9

問題62 脳血流シチグラフィに用いないのはどれか。

1.  $^{99m}\text{Tc}$  - ECD
2.  $^{99m}\text{Tc}$  - HMPAO
3.  $^{123}\text{I}$  - IMP
4.  $^{123}\text{I}$  - イオマゼニール
5.  $^{133}\text{Xe}$

問題63 肺換気シチグラフィで正しいのはどれか。

1.  $^{81}\text{Kr}$ はSPECTに適さない。
2.  $^{81}\text{Kr}$ の方が $^{133}\text{Xe}$ よりも半減期が長い。
3.  $^{133}\text{Xe}$ はジェネレータから溶出する。
4.  $^{133}\text{Xe}$ は洗い出し検査に適している。
5.  $^{133}\text{Xe}$ の方が $^{81}\text{Kr}$ よりも測定する $\gamma$ 線のエネルギーが高い。

問題64 急性心筋梗塞を陽性像として描出するのはどれか。

1.  $^{99m}\text{Tc}$  - MIBI
2.  $^{99m}\text{Tc}$  - テトロホスミン
3.  $^{99m}\text{Tc}$  - ビロリソ酸
4.  $^{123}\text{I}$  - BMIPP
5.  $^{123}\text{I}$  - MIBG

1. FLAIR像
2.  $T_1$ 強調像
3.  $T_2$ 強調像
4. 抵散強調像
5. プロトン密度像

問題61 脳血流SPECT軸位断像（別冊No.9）を別に示す。

視床はどれか。

問題55 中エネルギー用コリメータが適しているのはどれか。2つ選べ。

1.  $^{67}\text{Ga}$
2.  $^{99m}\text{Tc}$
3.  $^{111}\text{In}$
4.  $^{131}\text{I}$
5.  $^{201}\text{Tl}$

問題56 SPECT画像で生じるリング状アーチファクトの原因として考えられるのはどれか。2つ選べ。

1. 検出器の均一性が低い。
2. 回転中心がずれている。
3. 対象臓器が視野外である。
4. 対象臓器の動きが大きい。
5. 視野内に高集積部がある。

問題57 OS-EMによるSPECT再構成で誤っているのはどれですか。

1. 画素数の総和が保存される。
2. 適切な初期値を必要とする。
3. 線状アーチファクトが少ない。
4. 近似回数が多いほど難音が底減する。
5. サブセット数を増やすと計算時間を短縮できる。

問題58 PETで正しいのはどれか。

1. SPECTよりも空間分解能が低い。
2. 投与量と僨僕同時計数は逆比例する。
3. 検出器リング径が小さいほど感度は低下する。
4. 検出器結晶が小さいほど空間分解能は低下する。
5. 陽電子の飛程が長いほど空間分解能は低下する。

問題59 PETの三次元収集法と二次元収集法とを比較したとき、三次元収集法の特徴で正しいのはどれか。

1. 感度が高い。
2. 僨僕同時計数が少ない。
3. 散乱同時計数が少ない。
4. 水平断の空間分解能に優れる。
5. スライス間の感度均一性が高い。

問題60 有効視野51cmのガンマカメラで1.5倍拡大の撮影を行う場合、収集マトリクスを $64 \times 64$ とすると、ナイキスト周

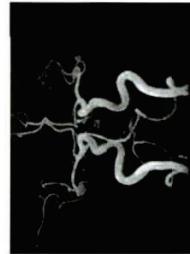
- 波数 [cycles/cm] はどれか。
1. 0.42
  2. 0.53
  3. 0.84
  4. 0.94
  5. 1.88

問題44 頭部MRA像（別冊No. 4）を別に示す。  
動脈瘤を認めるのはどれか。

No. 4



左前斜位



正面

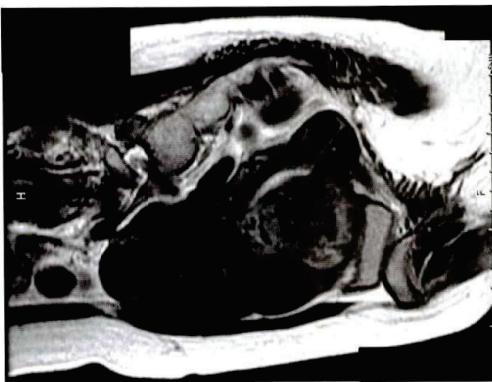


右前斜位

1. 内頸動脈
2. 椎骨動脈
3. 脳底動脈
4. 中大脳動脈
5. 前大脳動脈

問題45 女性骨盤のMR像（別冊No. 5）を別に示す。描出されている病変はどれか。

No. 5



1. 膀胱癌
2. 膀胱癌
3. 直腸癌
4. 子宮筋腫
5. 子宮頸癌

問題46 上腹部超音波画像（別冊No.6）を別に示す。考えられるのはどれか。

No. 6



問題49 核医学検査従事者の対応で正しいのはどれか。2つ選べ。

- 除染は汚染レベルの低い方がら行う。
- 検査方法の説明は放射性医薬品投与前に行う。
- 患者を介護する家族には被ばくの説明をしない。
- 放射性医薬品の入ったバイアル内は陽圧にする。
- SPECTの撮影開始後に撮影室に入るときは撮影を一時停止する。

1. 水腎症  
2. 腎結石  
3. 脂肪肝  
4. 閉塞性黄疸  
5. 肝内胆管結石

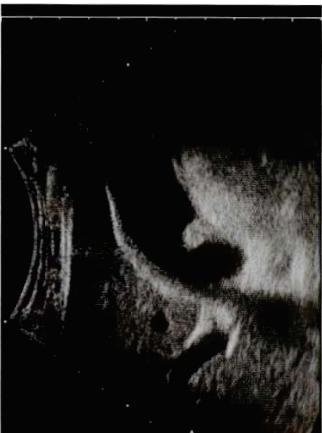
問題49 核医学検査従事者の対応で正しいのはどれか。2つ選べ。

- 除染は汚染レベルの低い方がら行う。
- 検査方法の説明は放射性医薬品投与前に行う。
- 患者を介護する家族には被ばくの説明をしない。
- 放射性医薬品の入ったバイアル内は陽圧にする。
- SPECTの撮影開始後に撮影室に入るときは撮影を一時停止する。

1. 水腎症  
2. 腎結石  
3. 脂肪肝  
4. 閉塞性黄疸  
5. 肝内胆管結石

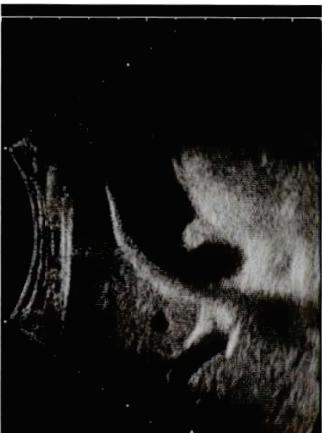
問題47 胆囊病変の超音波画像（別冊No.7）を別に示す。考えられるのはどれか。

No. 7



問題47 胆囊病変の超音波画像（別冊No.7）を別に示す。考えられるのはどれか。

No. 7



問題50 PETの安全管理で正しいのはどれか。

- 陽電子診療室は撮影操作をする場所である。
- 1室に複数の陽電子断層撮影装置を設置できる。
- PE用放射性医薬品の投与は陽電子準備室で行う。
- 陽電子待機室の設置目的は被検者以外の被ばく防止である。
- 診療にあたる診療放射線技師は、所定の研修を修了しなければならない。

問題51 投与から撮影までの時間が最も長いのはどれか。

- $^{67}\text{Ga}$  - クエン酸ガリウム
- $^{99m}\text{Tc}$  - MDP
- $^{111}\text{In}$  - 塩化インジウム
- $^{123}\text{I}$  - MIBG
- $^{131}\text{I}$  - アドステロール

問題51 投与から撮影までの時間が最も長いのはどれか。

- $^{67}\text{Ga}$  - クエン酸ガリウム
- $^{99m}\text{Tc}$  - MDP
- $^{111}\text{In}$  - 塩化インジウム
- $^{123}\text{I}$  - MIBG
- $^{131}\text{I}$  - アドステロール

問題52 健常成人で $^{99m}\text{TcO}_4^-$ 静注10分後の描出が最も弱い臓器はどれか。

- 胃
- 肺
- 腎
- 甲状腺
- 唾液腺
- 結石泥
- 胆囊炎
- 脾
- コレステロールポリーパ

問題52 健常成人で $^{99m}\text{TcO}_4^-$ 静注10分後の描出が最も弱い臓器はどれか。

- 胃
- 肺
- 腎
- 甲状腺
- 唾液腺
- 結石泥
- 胆囊炎
- 脾
- コレステロールポリーパ

問題48 上腹部超音波画像（別冊No.8）を別に示す。矢印で示す低エコー領域はどれか。

No. 8



問題48 上腹部超音波画像（別冊No.8）を別に示す。矢印で示す低エコー領域はどれか。

No. 8



問題53 門脈内に留置したカテーテルから $^{99m}\text{Tc}$ -MAAを注入した。

最も強く描出されるのはどれか。

- 肺
- 肝臓
- 脾臓
- 脾臓
- 腎臓

問題53 門脈内に留置したカテーテルから $^{99m}\text{Tc}$ -MAAを注入した。

- 肺
- 肝臓
- 脾臓
- 脾臓
- 腎臓

問題54 ガンマカメラの性能評価で正しいのはどれか。

- エネルギー分解能は半価層で表す。
- 計数率特性は線源減弱法で求める。
- 固有直線性の評価には面線源を用いる。
- 総合均一性の評価には点線源を用いる。
- 固有空間分解能の評価には線状線源を用いる。

- エネルギー分解能は半価層で表す。
- 計数率特性は線源減弱法で求める。
- 固有直線性の評価には面線源を用いる。
- 総合均一性の評価には点線源を用いる。
- 固有空間分解能の評価には線状線源を用いる。

問題1 細胞内でATPを產生するのはどれか。

1. 核小体
2. ゴルジ体
3. リボゾーム
4. リソソーム
5. ミトコンドリア

問題2 細胞膜の層構造を形成する主成分はどれか。

1. 糖質
2. 無機質
3. 蛋白質
4. リン脂質
5. コラーゲン

問題3 DNA合成期はどれか。

1. G<sub>0</sub>期
2. G<sub>1</sub>期
3. G<sub>2</sub>期
4. M期
5. S期

問題4 抗体を產生する形質細胞に分化するのはどれか。

1. 好酸球
2. 好中球
3. B細胞
4. T細胞
5. マクロファージ

問題5 健常成人で動脈血が流れるのはどれか。2つ選べ。

1. 奇静脈
2. 肺静脈
3. 肺動脈
4. 上大靜脈
5. 気管支動脈

問題6 腹腔動脈から直接分岐するのはどれか。

1. 右胃動脈
2. 左胃動脈
3. 短胃動脈
4. 右胃大網動脈
5. 左胃大網動脈

問題99 測定機器と測定対象の組合せで正しいのはどれか。

1. レムカウンタ 排液中の放射性同位元素濃度
2. フリック線量計 個人被ばく線量
3. 個体飛沫検出器 排気中の放射性同位元素濃度
4. GMサーべイメータ 作業台の表面汚染密度
5. ハンドフットクロスモニタ 管理区域内の空間線量率

問題7 健常人で最も前方（腹側）に位置するのはどれか。

1. 右心房
2. 右心室
3. 左心房
4. 左心室
5. 上行大動脈

問題8 機能血管と栄養血管とが異なるのはどれか。2つ選べ。

1. 肺
2. 肝臓
3. 脾臓
4. 腎臓
5. 胰臓

問題100 等価線量を算出するのに必要なのはどれか。2つ選べ。

1. 組織重量
2. 線質係数
3. 組織荷重係数
4. 放射線荷重係数
5. 組織の平均吸収線量

問題101 表面汚染の管理で正しいのはどれか。2つ選べ。

1. 傷口の汚染は直ちに温流水で洗い流す。
2. 体内摂取防止には乾式除染が有効である。
3. 皮膚の除染には消毒用エタノールを用いる。
4. 表面汚染の検出にはスミア法が有効である。
5. 表面密度限度の5分の1以下であれば管理区域外へ持ち出してよい。

問題102 公衆被ばくとみなされるのはどれか。

1. ジェット機のハイロットの被ばく
2. 放射線業務従事者の胎児の被ばく
3. X線撮影された患者の介助者の被ばく
4. X線を用いた臨床研究の志願者の被ばく
5. 放射性同位元素を利用する研究者の被ばく

問題103 後腹膜腔に存在するのはどれか。2つ選べ。

1. 空腸
2. 上行結腸
3. 横行結腸
4. 下行結腸
5. S状結腸

問題104 腎臓の機能でないのはどれか。

1. 血圧の調節
2. 体温の維持
3. 老廃物の排出
4. 体液量の調節
5. 酸塩基平衡の調節

問題105 大脳基底核に含まれるのはどれか。2つ選べ。

1. 海馬
2. 視床
3. 内包
4. 淡蒼球
5. 尾状核

問題94 組織荷重計数（ICRP2007年勧告）が0.1を超えるのはどれか。2つ選べ。

1. 肺
2. 食道
3. 乳房
4. 甲状腺
5. 垂体腺

問題95 診療放射線技師法で正しいのはどれか。2つ選べ。

1. 医師の指示の下に、放射性同位元素を人体内に挿入することができる。
2. 免許を取り消された者は、10日以内に、免許証を厚生労働大臣に返納しなければならない。
3. 医師又は歯科医師の具体的な指示を受けなければ、放射線を人体に対して照射してはならない。
4. 免許証を失い、再交付を受けた後、失った免許証を発見したときは、旧免許証を30日以内に、厚生労働大臣に返納しなければならない。
5. 多数の者の健康診断を一時にを行う場合において、100万電子ボルト未満のエネルギーを有するエックス線を照射するときは、医師の立会いを必要としない。

問題96 医療法施行規則におけるエックス線診療室の構造設備基準はどれか。2つ選べ。

1. 人が常に出入りする出入口は1か所とする。
2. エックス線診療室である旨を示す標識を付す。
3. 主要構造部は耐火構造とする。
4. エックス線発生時に自動的にその旨を表示する装置を設ける。
5. 画壁の外側を人が通行する可能性がある場合は、画壁の遮へい能力を1mSv/週以下とする。

問題97  $^{131}\text{I}$ を37MBq投与された直後の患者と2mの距離で1時間同席した場合、同席者の被ばく線量 [ $\mu\text{Sv}$ ] に最も近い値はどれか。

ただし、1cm線量当量率定数は $0.065\text{ }\mu\text{Sv} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{MBq}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ とする。

1. 0.3
2. 0.6
3. 1.2
4. 2.4
5. 4.8

問題98 放射線診療從事者の線量限度の組合せで正しいのはどれか。2つ選べ。

1. 実効線量 \_\_\_\_\_  $20\text{mSv}/\text{年}$
2. 女子の実効線量 \_\_\_\_\_  $2\text{mSv}/3\text{月}$
3. 皮膚の等価線量 \_\_\_\_\_  $300\text{mSv}/\text{年}$
4. 眼の水晶体の等価線量 \_\_\_\_\_  $150\text{mSv}/\text{年}$
5. 緊急作業における実効線量 \_\_\_\_\_  $100\text{mSv}$

問題12 眼球運動に関わるのはどれか。

1. 視神経
2. 滑車神経
3. 顔面神経
4. 三叉神経
5. 迷走神経

問題13 血糖値を上昇させるのはどれか。

1. インスリン
2. ガストリン
3. グルカゴン
4. プロラクチン
5. アルドステロン

問題14 感染症でないのはどれか。

1. 淋病
2. 破傷風
3. 帶状疱疹
4. 多発性筋炎
5. 流行性耳下腺炎

問題15 IV型アレルギー反応（遲延型、細胞性免疫型）はどれか。

1. 気管支喘息
2. 不適合輸血
3. アトピー性皮膚炎
4. アナフィラキシー
5. ツベルクリン反応

問題16 扁平上皮癌の頻度が高いのはどれか。

1. 胃癌
2. 脾癌
3. 乳癌
4. 食道癌
5. 大腸癌

問題17 肺塞栓症の危険因子はどれか。

1. 肺炎
2. 貧血
3. 心房細動
4. 長期臥床
5. アスペスト曝露

問題18 サルコイドーシスの発生頻度が最も高いのはどれか。

問題89 C-Dダイアグラムを作成する際、使用するのはどれか。

1. 脳
2. 甲状腺
3. 肺
4. 胃
5. 腎臓

問題19 我が国の肝硬変の原因で最も多いのはどれか。

1. A型肝炎
2. B型肝炎
3. C型肝炎
4. 薬剤性肝炎
5. アルコール性肝炎

問題20 脾臓の外分泌酵素はどれか。2つ選べ。

1. リバーゼ
2. アミラーゼ
3. インスリン
4. グルカゴン
5. クレアチニン

問題21 子宮頸癌の腫瘍マーカーはどれか。

1. AFP
2. HCG
- 3.NSE
4. PSA
5. SCC

問題22 透析が導入される患者の原疾患で最も多いのはどれか。

1. 痛風腎
2. 腎硬化症
3. 腎細胞癌
4. 糖尿病腎症
5. 慢性糸球体腎炎

問題23 <も膜下出血の原因で最も多いのはどれか。

1. 脳炎
2. 脳梗塞
3. 脳腫瘍
4. 脳動脈瘤
5. 脳内血腫

問題90 DR系におけるMTFで正しいのはどれか。2つ選べ。

1. 位置不变性が成立する。
2. エッジ像のESFをフーリエ変換してMTFを求める。
3. ブリサンプリングMTFはエリアシンクの影響を含まない。
4. スリット像の線像強度分布からフーリエ変換してMTFを求める。
5. オーバーオールMTFはデジタルMTFとディスクレーミングMTFの和である。

問題91 自己相關関数をフーリエ変換して得られるのはどれか。

1. WS
2. MTF
3. PTF
4. ROC
5. RMS

問題92 信号のある画像をS、雜音のみの画像をnとし、観察者の判定で「信号あり」をS、「信号なし」をNとするとき、ROC解析の刺激-反応行列で正しいのはどれか。

- 2つ選べ。
- |                              |
|------------------------------|
| ただし、 $P(X X)$ は条件付確率である。     |
| 1. $P(S S)$ を感度という。          |
| 2. $P(N S)$ を特異度という。         |
| 3. $P(S n)$ をヒットといいう。        |
| 4. $P(N n)$ を真陰性率といいう。       |
| 5. $P(N S) + P(S n)$ を1を超える。 |

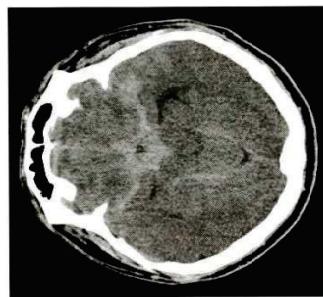
問題93 放射線診療従事者の放射線防護体系に対する考え方の順序で正しいのはどれか。

1. 防護の最適化 → 個人の線量限度 → 行為の正当化
2. 防護の最適化 → 行為の正当化 → 個人の線量限度
3. 行為の正当化 → 個人の線量限度 → 防護の最適化
4. 行為の正当化 → 防護の最適化 → 個人の線量限度
5. 個人の線量限度 → 防護の最適化 → 行為の正当化

問題87 頭部CT像（別冊No.7）を別に示す。考えられるのはどれか。

問題24 高血圧をきたさないのはどれか。

1. 褐色細胞腫
2. インスリノーマ
3. クッシング症候群
4. 甲状腺機能亢進症
5. 原発性アルドステロン症



No. 7

問題25 IVRに該当しないのはどれか。

1. 胃瘻造設術
2. 肝動脈塞栓術
3. 腸骨動脈形成術
4. 画像誘導放射線治療
5. 経皮的エタノール注入療法

問題26 緩和治療でないのはどれか。

1. 根治手術
2. 精神的ケア
3. 褥瘡予防装置
4. 医療用麻薬による疼痛管理
5. 放射線治療による疼痛管理

問題27 平成22年簡易生命表で我が国の男性の平均寿命に最も近いのはどれか。

1. 72年

2. 74年

3. 76年

4. 78年

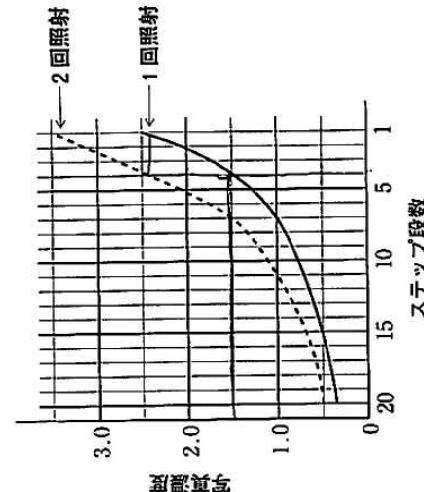
5. 80年

問題88 増感紙 - フィルム系を用いて20段のアルミニウムステップウェッジを撮影した。

ある同一撮影条件における1回照射と2回照射のグラフを図に示す。

このグラフから特性曲線を作成した場合、相対線量の対数値1.5に対応する写真濃度はどれか。

ただし、 $\log_{10} 2 = 0.3$ とする。



問題28 感染症が成立するには、感染源の存在、感染経路の存在および宿主の感受性という3条件が必要である。

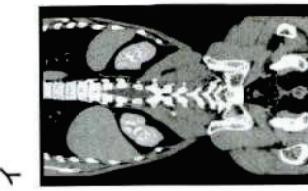
宿主の感受性に対する予防対策はどれか。

1. 入国時の検疫
2. 麻疹患者の隔離
3. インフルエンザワクチンの接種
4. HIV感染妊婦に対する帝王切開
5. 血液製剤の検査による汚染血液の排除

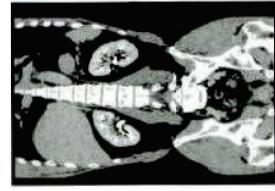
問題29 生活習慣病はどれか。2つ選べ。

1. 結核
2. 糖尿病
3. 脳梗塞
4. バセドウ病
5. 溝塗性大腸炎

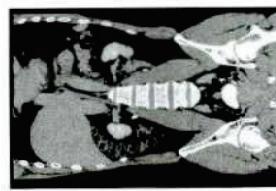
No. 6



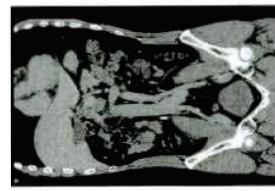
イ



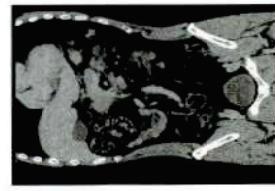
エ



ア



ウ



オ

1. 悪心
2. 導麻疹
3. 背部痛
4. 顔面蒼白
5. 呼吸困難

1. 2本鎖切断は修復されない。
2. DNA損傷は $\gamma$ 線に特異的である。
3. 1本鎖切断は2本鎖切断よりも多い。
4. 1本鎖切断は細胞死の直接原因である。
5. DNA損傷の修復は照射後約1時間で完了する。

1. 脱毛
2. 下痢
3. 脊髄症
4. 口内炎
5. 湿性落屑

1. 脱毛
2. 下痢
3. 皮膚炎
4. 急性白血病
5. 白血球減少

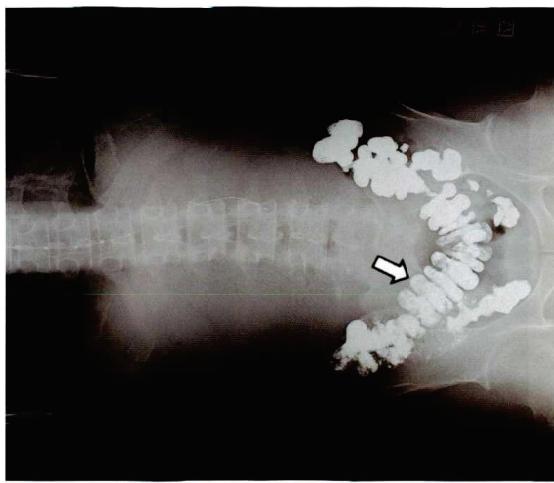
1. 乳癌
2. 肺炎
3. 不妊
4. 皮膚炎
5. 心血管障害

1. 遺伝的影響は確定的影響である。
2. 早期障害では確率的影響はない。
3. 確率的影響の重篤度では線量に依存する。
4. 確率的影響の代表的疾患に白内障がある。
5. 固形癌発生までの潜伏期間は白血病よりも短い。

1. ア  
2. イ  
3. ウ  
4. エ  
5. オ

問題84 上部消化管X線造影検査後の腹部立位X線写真（別冊No.4）を別に示す。矢印で示すのはどれか。

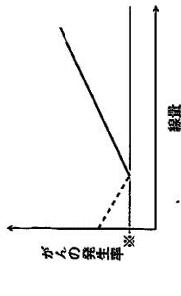
No. 4



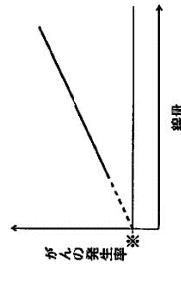
問題36 放射線によるがんの発生率に関する「しきい値なし仮説」を説明した図として正しいのはど  
れか。

ただし、※はがんの自然発生レベルを示す。

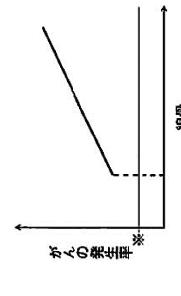
1.



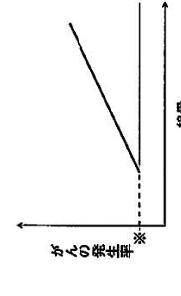
2.



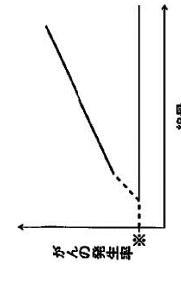
3.



4.



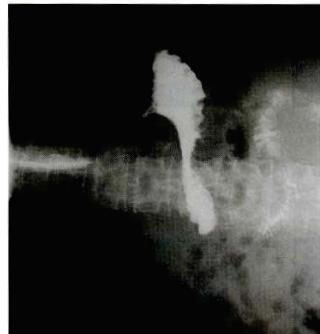
5.



1. 空腸  
2. 回腸  
3. 結腸  
4. 盲腸  
5. 十二指腸

問題85 上部消化管X線造影写真（別冊No.5）を別に示す。考えられるのはどれか。

No. 5



1. 溃瘍  
2. 進行癌  
3. ポリープ  
4. 慢性胃炎  
5. 粘膜下腫瘍



問題33 放射線感受性の順序で正しいのはどれか。

- |    |    |   |    |   |    |
|----|----|---|----|---|----|
| 高い | 骨  | > | 脊髓 | > | 肺  |
| 2. | 脊髓 | > | 骨  | > | 肺  |
| 3. | 脊髓 | > | 肺  | > | 骨  |
| 4. | 肺  | > | 脊髓 | > | 骨  |
| 5. | 肺  | > | 骨  | > | 脊髓 |

問題38 放射線感受性が低いのはどれか。

- |    |        |                 |
|----|--------|-----------------|
| 1. | 食道癌    | 1. 最小値投影法       |
| 2. | 喉頭癌    | 2. 最大値投影法       |
| 3. | 悪性黒色腫  | 3. 多断面変換表示法     |
| 4. | 非小細胞肺癌 | 4. ワイヤーフレーム法    |
| 5. | 悪性リンパ腫 | 5. ポリュームレンダリング法 |

問題39 OERが大きいのはどれか。

- |    |            |
|----|------------|
| 1. | $\alpha$ 線 |
| 2. | $\gamma$ 線 |
| 3. | 炭素線        |
| 4. | ネオン線       |
| 5. | 中性子線       |

問題40 分割照射を行った際、血管周囲の細胞が先に死滅し、2回目以降の照射で外側部分の腫瘍細胞が次に死滅していく現象はどれか。

- |    |              |
|----|--------------|
| 1. | 再増殖          |
| 2. | 再分布          |
| 3. | 再酸素化         |
| 4. | 亜致死障害からの回復   |
| 5. | 潜在的致死傷害からの回復 |

問題41 間接電離放射線はどれか。2つ選べ。

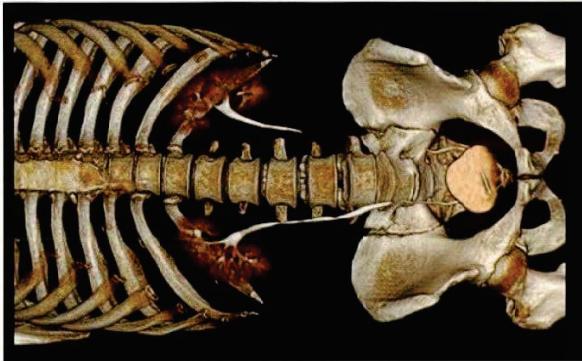
- |    |      |
|----|------|
| 1. | 炭素線  |
| 2. | 電子線  |
| 3. | 陽子線  |
| 4. | 中性子線 |
| 5. | 特性X線 |

問題42 正しいのはどれか。

- |    |                     |
|----|---------------------|
| 1. | 原子番号は陽子数と等しい。       |
| 2. | 鉛の同位体には種類である。       |
| 3. | M級の最大電子数は8個である。     |
| 4. | 中性子の質量は陽子よりも小さい。    |
| 5. | 天然に存在する元素は106種類である。 |

問題82 造影CT後の三次元処理画像（別冊No.2）を別に示す。画像処理はどれか。

No. 2



問題38 造影CT後の三次元処理画像（別冊No.2）を別に示す。画像処理はどれか。

No. 3



問題83 右足のX線写真（別冊No.3）を別に示す。矢印で示すのはどれか。

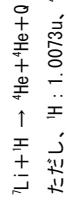
No. 3



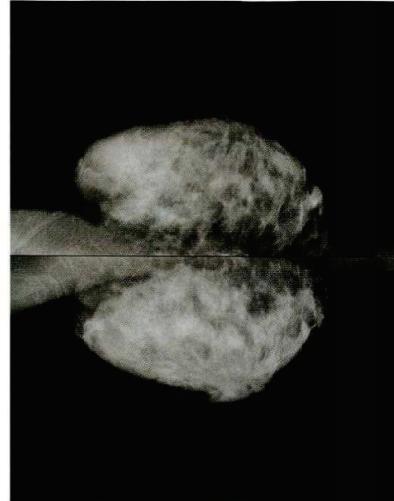
問題77 膝関節の撮影法はどれか。

1. レーザ法
2. ストライカ法
3. ステンバース法
4. ローゼンバーグ法
5. コールドウェル法

問題43 下式の反応で生じるエネルギー [MeV] はどれか。



1. 13
2. 17
3. 21
4. 25
5. 29



問題78 乳房X線写真（別冊No.1）を別に示す。正しいのはどれか。  
No. 1

問題44 半減期29年の $^{90}\text{Sr}$ は分岐比1で半減期64時間の $^{90}\text{Y}$ に嬗変する。

40GBqの $^{90}\text{Sr}$ が58年経過したとき、 $^{90}\text{Y}$ の放射能 [GBq] はどれか。

1. 0
2. 5
3. 10
4. 20
5. 40

1. C - C方向の撮影である。
2. 脂肪性乳房の画像である。
3. 大胸筋が描出されている。
4. 扩大スポット撮影像である。
5. 乳房下軟部組織が描出されていない。

問題45 特性X線に關係するのはどれか。

1. クラマースの式
2. メスバウアーフィル
3. モーズレーの法則
4. デュエン・ハントの法則
5. ガイガーカウントの法則

問題46 30keV光子が水に入射した場合の相互作用はどれか。2つ選べ。

1. 光電吸収
2. 光核反応
3. 三対子生成
4. 電子対生成
5. コンプトン散乱

問題47 電子と物質の相互作用で正しいのはどれか。

1. 原子番号が大きいほど弹性散乱は小さい。
2. 工ネルギーが大きいほど散乱は大きい。
3. 原子番号が大きいほど質量衝突阻止能は大きい。
4. 原子番号が大きいほど質量放射阻止能は大きい。
5. 工ネルギーが大きいほど質量放射阻止能は小さい。

問題79 上部消化管X線造影で鎮痙藥を投与する理由はどれか。2つ選べ。

1. 胃泡を消失させる。
2. 胃の蠕動を抑制する。
3. 胃液の分泌を抑制する。
4. 造影剤による副作用を予防する。
5. 硫酸バリウムの粘稠度を低下させる。

問題80 24時間後に追加撮影が行われることがあるのはどれか。

1. 食道造影
2. 冠動脈造影
3. 内視鏡的逆行性胆管脇管造影
4. 逆行性尿道造影
5. 子宮管造影

問題48 中性子で正しいのはどれか。

1. 連中性子の遮へいには鉛が有効である。
2.  $(\gamma, n)$  反応にしきいエネルギーはない。
3. 热中性子で ${}^1\text{B}$  ( $\text{n}, \alpha$ )  ${}^7\text{Li}$ 反応が生じる。
4.  $\beta^+$  壊変で陽子と反ニュートリノを放出する。
5. アップフォーカーク2個とダウンフォーカーク1個で構成されている。

問題49 音響インピーダンスに影響を与えるのはどれか。2つ選べ。

1. 音圧
2. 音速
3. 周波数
4. 媒質の体積
5. 媒質の密度

問題50 Hounsfield値(CT値)を求める式はどれか。

ただし、 $\mu_t$ 、 $\mu_w$ および $\mu_a$ はそれぞれ組織、水および空気の線減弱係数とする。

$$\frac{1000(\mu_t - \mu_i)}{\mu_s}$$
$$\frac{1000(\mu_t - \mu_a)}{\mu_w}$$
$$\frac{1000(\mu_t - \mu_w)}{\mu_i}$$
$$\frac{1000(\mu_w - \mu_i)}{\mu_t}$$

問題51 光電子増倍管の電極に1個の電子が入射すると2個の二次電子が発生するとき、10段の電極で得られる電子の数はどうか。

1. 20
2. 100
3. 512
4. 1024
5. 2048

問題71 体表ポイントと脊柱の位置の組合せで正しいのはどれか。

1. 喉頭隆起 ————— 第1頸椎レベル
2. 胸骨角 ————— 第7頸椎レベル
3. 剣状突起 ————— 第2胸椎レベル
4. 腸骨稜 ————— 第4胸椎レベル
5. 脊骨結合上縁 ————— 仙骨レベル

問題72 OMラインの定義はどれか。

1. 外耳孔中心と外眼角を結ぶ線
2. 両側の乳様突起下縁を結ぶ線
3. 外耳孔上縁と眼窩下縁を結ぶ線
4. 大後頭孔後縁と硬口蓋後縁を結ぶ線
5. 硬口蓋後縁と後頭骨の最低点を結ぶ線

問題73 胸部立位X線写真を後前方方向で撮影する理由はどれか。

1. 気管分岐部を描出す。
2. 生殖腺の被ばくを軽減する。
3. グリッドのしま目を除去する。
4. 心臓陰影の拡大率を小さくする。
5. ホルツクネヒト(Holznecht)壁を描出す。

問題74 成人の胸部立位X線撮影で正しいのはどれか。2つ選べ。

1. 低電圧で撮影する。
2. 撮影前に隆椎の位置を確認する。
3. モリブデンフィルタを使用する。
4. 撮影距離を150~200cmに設定する。
5. 肺野濃度が2.0以上になるように撮影条件を設定する。

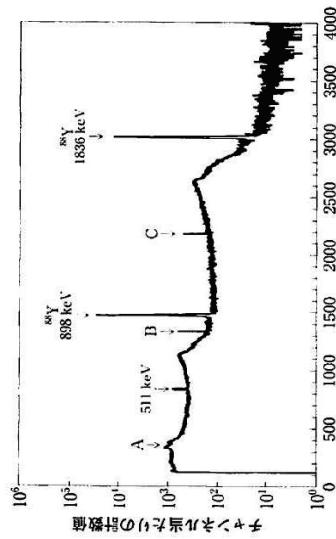
問題75 腹部X線写真を呼気で撮影する目的はどれか。

1. 可検領域の拡大
2. 腹部血管の描出
3. X線管の負荷降低
4. 腸管内ガスの排出
5. クロスオーバー効果の抑制

問題76 左側臥位腹部正面X線撮影が診断に最も有用なのはどれか。

1. 腎結石
2. 急性脾炎
3. 慢性胃炎
4. 消化管穿孔
5. 腹部大動脈瘤

問題67  $^{88}\text{Y}$ の $\gamma$ 線スペクトルを図に示す。正しいのはどれか。



- 問題68 診療放射線技師が実施できる業務内容はどれか。
1. 麻酔薬を投与する。
  2. 造影剤の選択を行う。
  3. 注射針を静脈に刺入する。
  4. ソンデを胃内に挿入する。
  5. 患者にX線検査に関する説明を行う。

問題69 X線CT撮影で発生するおそれがあるのはどれか。

1. 放射線肺炎
2. 赤血球の減少
3. 驚音による聽力障害
4. 脳動脈クリップの逸脱
5. 心臓ペースメーカーの誤作動

問題70 X線写真の鮮銳度が向上するのはどれか。

1. 撮影時間を長くする。
2. 撮影距離を長くする。
3. 感光材料の粒子径を大きくする。
4. 被写体-検出器間距離を短くする。
5. X線管焦点を小焦点から大焦点にする。

問題52

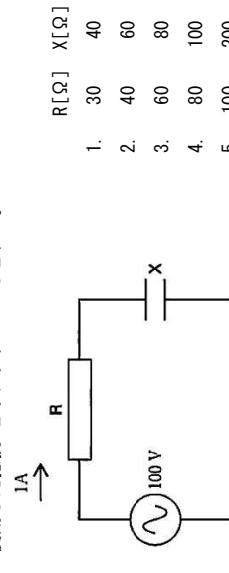
抵抗率 $2.66 \times 10^{-8} \Omega\text{m}$ の導線がある。

断面積が $2\text{mm}^2$ 、長さが $500\text{m}$ であるときの抵抗 [ $\Omega$ ] はどれか。

1. 6.65
2.  $6.65 \times 10^{-1}$
3.  $1.06 \times 10^{-2}$
4.  $6.65 \times 10^{-3}$
5.  $1.06 \times 10^{-4}$

問題53 図の回路に10分間通電したところ、36kVのエネルギーを消費した。

使用した抵抗RとリアクタンスXはどれか。



問題54 0.5 $\mu\text{F}$ のコンデンサとX線装置を90kVに充電した後、15mA放電したときの波尾切斷電圧 [kV] はどれか。

1. 20
2. 30
3. 40
4. 50
5. 60

問題55 人体に電流を1秒通電したとき、マクロショックの電流値で正しいのはどれか。

1. 10  $\mu\text{A}$ 以下の電流は安全である。
2. 5mAの電流は最小感知電流である。
3. 30mAの電流は離脱できる電流である。
4. 50mAの電流は最大許容電流である。
5. 60mA以上の電流は火傷を生じる。

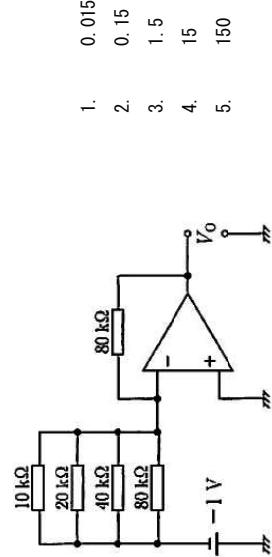
問題56

pn接合ダイオードで正しいのはどれか。2つ選べ。

1. 直流を交流に変換する。
2. 整流作用によって双方向に電流が流れれる。
3. ツエナーダイオードは逆方向で電流が一定になることを作用する。
4. フォトダイオードでは接合部に光を当てたときのみ整流作用を行う。
5. 逆方向バイアスではp型にマイナスの、n型にプラスの電圧を加える。

問題67

問題57 演算増幅回路を図に示す。



問題58 単位として6)を用いるのはどれか。2つ選べ。

1. エネルギーフルエンス
2. カーマ
3. 吸収線量
4. 実効線量
5. 照射線量

問題59 カーマを求める際、エネルギーフルエンスに乗じる相互作用係数はどれか。

1. 質量減弱係数
2. 質量衝突阻止能
3. 質量放射阻止能
4. 質量エネルギー吸収係数
5. 質量エネルギー転移係数

問題60 放射線検出器に関する組合せで正しいのはどれか。2つ選べ。

1. 電離箱 ————— シンチレーション
2. CR - 39 ————— 黒化度
3. NaI (Tl) ————— 潤解性
4. GM計数管 ————— 電子など
5. 蛍光ガラス線量計 ————— グローブ曲線

問題61 フーム形電離箱線量計を用いた診断用X線の線量測定で正しいのはどれか。

1. 温度気圧補正が必要である。
2. 極性効果補正が必要である。
3. 照射野は線量計の幅に合わせて絞る。
4. 電離容積の小さいものは使用できない。
5. 線量計にビルドアップキャップを装着して測定する。

問題57 入力電圧が $-1V$ のとき、出力電圧 $V_o$  [V] はどれか。

1.  $\beta$ 線の検出が可能である。
2. 放射線エネルギーの分析が可能である。
3. 分解時間内に入射してきた放射線が計数される。
4. 出力パルスの大きさは一次イオン対数に比例する。
5. 連続放電を停止させるために、クエンチングガスを用いる。

問題63 電離箱線量計の一般再結合損失に影響を与えないのはどれか。

1. LET
2. 印加電圧
3. 電極間隔
4. 中心電極の半径
5. 外側電極の半径

問題64 放射線の電離作用を直接利用するのはどれか。

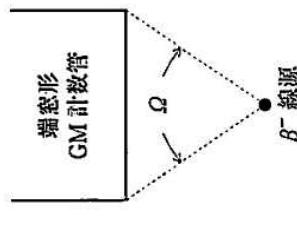
1. Ge半導体検出器
2. 金箔しきい検出器
3. 萤光ガラス線量計
4. チェレンコフ検出器
5. CsI (Tl) シンチレーション検出器

問題65 NaI (Tl) のホールボディカウンタで測定できるのはどれか。

1. 實効線量
2. 甲状腺等価線量
3. 体内の $\gamma$ 線放出核種の放射能
4. 体内の純 $\beta$ 放出核種の放射能
5. 体内に存在する放射性物質からの $\alpha$ 線スペクトル

問題66 端窓形GM計数管による $\beta^-$ 線源の放射能測定の配置を図に示す。  
[Bq] はどれか。

- 線源から入射窓を見込む立体角 $\Omega$ が $\pi/5$ ステラジアン、正味の計数率が $100\text{cps}$ であるときの $\beta^-$ 線源の放射能率を1とする。



1. 100
2. 159
3. 500
4. 1570
5. 2000

問題62 GM計数管で正しいのはどれか。2つ選べ。

1.  $\beta$ 線の検出が可能である。
2. 放射線エネルギーの分析が可能である。
3. 分解時間内に入射してきた放射線が計数される。
4. 出力パルスの大きさは一次イオン対数に比例する。
5. 連続放電を停止させるために、クエンチングガスを用いる。

問題64 放射線の電離作用を直接利用するのはどれか。

1. Ge半導体検出器
2. 金箔しきい検出器
3. 萤光ガラス線量計
4. チェレンコフ検出器
5. CsI (Tl) シンチレーション検出器

問題65 NaI (Tl) のホールボディカウンタで測定できるのはどれか。

1. 實効線量
2. 甲状腺等価線量
3. 体内の $\gamma$ 線放出核種の放射能
4. 体内の純 $\beta$ 放出核種の放射能
5. 体内に存在する放射性物質からの $\alpha$ 線スペクトル

問題66 端窓形GM計数管による $\beta^-$ 線源の放射能測定の配置を図に示す。

- [Bq] はどれか。
- ただし、線源は $\beta^-$ を100%放出し、線源による自己吸収は無視できる。また、GM計数管の $\beta^-$ 線に対する検出効率を1とする。

65回(午前)

問題1 生物的半減期を $T_b$ 、物理的半減期を $T_p$ とするとき有効半減期を表すのはどれか。

1.  $\frac{(T_b + T_p)}{2}$

2.  $\sqrt{T_b^2 + T_p^2}$

3.  $\frac{1}{T_b} + \frac{1}{T_p}$

4.  $\frac{T_b T_p}{(T_b + T_p)}$

5.  $\frac{1}{(T_b + T_p)}$

問題2 過渡平衡が成立する親核種の壊変定数( $\lambda_1$ )と娘核種の壊変定数( $\lambda_2$ )との関係はどれか。

1.  $\lambda \ll \lambda_2$
2.  $\lambda_1 < \lambda_2$
3.  $\lambda_1 = \lambda_2$
4.  $\lambda_1 > \lambda_2$
5.  $\lambda_1 \gg \lambda_2$

問題3  $\gamma$ 線エネルギーが最も高いのはどれか。

1.  $^{18}\text{F}$
2.  $^{67}\text{Ga}$
3.  $^{99}\text{Tc}$
4.  $^{123}\text{I}$
5.  $^{201}\text{Tl}$

問題4 原子炉生成核種はどれか。2つ選べ。

1.  $^{11}\text{C}$
2.  $^{15}\text{O}$
3.  $^{13}\text{I}$
4.  $^{137}\text{Cs}$
5.  $^{20}\text{Tl}$

**問題5**

$^{99m}\text{Mo}$ の放射能が100MBq、 $^{99m}\text{Tc}$ の放射能が0のとき、48時間後の $^{99m}\text{Tc}$ の放射能 [MBq] に最も近いのはどれか。  
ただし、 $^{99m}\text{Mo}$ の物理的半減期は66時間、 $^{99m}\text{Tc}$ は6時間とし、 $^{99m}\text{Mo}$ から $^{99m}\text{Tc}$ への分岐比は0.877とする。また、指數関数については、次の近似が成立するものとする。

$$e^{-x} = 1 - x + \frac{x^2}{2}$$

1. 100
2. 80
3. 60
4. 40
5. 20

**問題6** 目的とする放射性核種を溶液に残し、不要な放射性核種を沈殿させるのはどれか。

1. 担体
2. 共洗剤
3. 捕集剤
4. 保持担体
5. スカベンジャー

**問題7** 放射化学的分離法で正しいのはどれか。2つ選べ。

1. 溶媒抽出法はトレーサーの分離には適さない。
2. 電気化学的分離はイオン化傾向の差を利用する。
3. 吸着法ではラジオコロイドの性質を利用しない。
4. 沈殿法では目的核種と異なる元素を担体に用いる。
5. 溶媒抽出法による分離はイオン交換分離より迅速である。

**問題8** 標識化合物について正しいのはどれか。

1. 標識率は放射性核種純度と同義である。
2. 標識化合物の純度検定では化学的純度と放射化学的純度を調べる。
3. 一度検定された標識化合物は安定なので放射化学的不純物を含むことはない。
4. 放射性核種純度は指定の化学形で存在する放射性核種がその物質の全放射能に占める割合である。
5. 放射化学的純度は化学形と無関係に着目する放射性核種の放射能がその物質の全放射能に占める割合である。

**問題9** 回転陽極X線管で短時間許容負荷を約2倍としたい。

焦点軌道直径と陽極回転数の組合せで正しいのはどれか。

- | 焦点軌道直径(倍) | 陽極回転数(倍)  |
|-----------|-----------|
| 1.        | 1.3 ——— 1 |
| 2.        | 1.3 ——— 3 |
| 3.        | 2.0 ——— 1 |
| 4.        | 2.0 ——— 3 |
| 5.        | 3.0 ——— 1 |

問題10 乳房撮影用X線管の特徴で正しいのはどれか。2つ選べ。

1. 焦点サイズは0.5mm以下である。
2. 放射口にはカーボンが用いられる。
3. 陰極-陽極間距離は20mm程度である。
4. 陽極材質としてモリブデンが用いられる。
5. 高速回転形陽極では3倍回転のとき3000回転/分となる。

問題11 X線撮影装置で正しいのはどれか。

1. 自己整流装置は直流高電圧をX線管に加える。
2. コンデンサ式装置のX線出力は撮影時間に比例する。
3. 三相12ピーケー交流は二次巻線をY-△に直列接続する。
4. 2ピーケー装置の単巻変圧器は管電流の調整に使用される。
5. コンデンサ式装置の撮影時間は管電圧波形の最大値に対する75%の立ち上がりと立ち下がりとの間隔である。

問題12 無負荷時において一次電圧200Vで管電圧150kVを発生する単相2ピーケー形X線高電圧装置がある。

- この装置で管電流200mA通電したときの一次電流[A]はどれか。ただし、励磁電流は無視する。
1. 106
  2. 118
  3. 150
  4. 166
  5. 212

問題13 X線テレビカメラのCCDで正しいのはどれか。

1. 残像が少ない。
2. 出画時間が遅い。
3. 地磁気の影響を受けやすい。
4. 消費電力が光導電形撮像管よりも多い。
5. 電子ビーム走査による像のひずみがある。

問題14 CRの読み取りシステムに関係ないのはどれか。

1. DA変換器
2. 集光ガイド
3. 光電子増倍管
4. 半導体レーザー
5. ポリゴンミラー

問題15 FPD装置で正しいのはどれか。

1. 直接変換方式では動画撮影はできない。
2. 間接変換方式ではシンチレータを用いる。
3. アナログシステムと比較してDOEは低い。
4. 間接変換方式ではアモルファスセレンを用いる。
5. 直接変換方式では地磁気の影響を受け画像ひずみが生じる。

- 問題16 散乱X線除去用グリッドで正しいのはどれか。
- 管電圧が高いほど選択度は大きい。
  - 中間物質にはアルミニウムが用いられる。
  - グリッド比が大きいほど露出倍数は小さい。
  - 運動グリッドはスホルムブレンデンとも呼ばれる。
  - グリッド比が大きいほどコントラスト改善度は小さい。

問題17 歯科用コンピュームCT装置で正しいのはどれか。

- ヘリカルスキャンを用いる。
- 高速に回転して撮影できる。
- 視野サイズが変更できない。
- 幾何学的ひずみ補正の必要がない。
- 検出器にI.I.とCCDの組合せを用いる。

- 問題18 X線CT装置に関する組合せで正しいのはどれか。
- DAS \_\_\_\_\_ DA変換
  - X線管 \_\_\_\_\_ 固定陽極
  - X線検出器 \_\_\_\_\_ フラットパネル型
  - 走査ガントリ \_\_\_\_\_ チルト機構
  - X線高電圧発生装置 \_\_\_\_\_ 自己整流方式

- 問題19 単列検出器のヘリカルCT装置で、ビームコリメーション10mm、ヘリカルピッチ2で撮影する場合、ガントリ回転あたりのテープル移動距離[mm]はどれか。
- 0.2
  - 5
  - 8
  - 12
  - 20

- 問題20 X線CT装置の点検項目でないのはどれか。
- CTDI
  - ノイズ
  - 空間分解能
  - 時間分解能
  - 低コントラスト分解能

- 問題21 MRIでSARの低減に有効なのはどれか。
- TRを短縮する。
  - TEを短縮する。
  - スライス枚数を増やす。
  - RFパルス幅を狭くする。
  - フリップ角を小さくする。

- 問題95 エッジ強調に関与しないのはどれか。
- マッハ効果
  - 位相コントラスト
  - LUTによる階調処理
  - ラプラスアンフィルタ
  - アンシャープマスキング処理

- 問題96 ポリュームレンダリング法で正しいのはどれか。2つ選べ。
- 2値化処理を行う。
  - データの精度が落ちない。
  - エリアシング誤差が生じる。
  - ボクセル値に合わせた不透明度と透過光を乗算し透過度を計算する。
  - ポリュームデータから表面を抽出し多角形図形で表面情報を表示する。

- 問題97 医療情報システムの安全管理で正しいのはどれか。
- 電子メールで他施設と患者情報の交換を行う。
  - 利便性のために個人のソフトをインストールする。
  - バックアップのために個人の外部メディアに保存する。
  - 不正アクセスを防止するために生体認証方式を用いる。
  - 電子保存の三原則は真正性、再現性および保存性である。

- 問題98 モニタにおいて画像表示の整合性をとるためのDICOM規格はどれか。
- JND
  - LUT
  - GSDF
  - MPPS
  - MIM

問題90 正しい論理演算はどれか。

1.  $1 \cdot 1 + 0 \cdot 0 = 0$
2.  $1 \cdot 0 + 0 \cdot 0 = 1$
3.  $\overline{(1+0) \cdot 1} = 1$

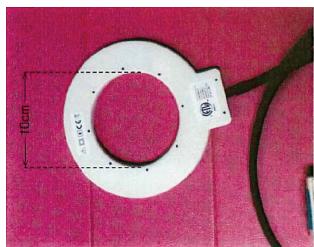
4.  $0 \cdot 1 + 1 \cdot 1 = 0$
5.  $\overline{(1+0) \cdot 0} = 0$

問題91 画像のデジタル化で正しいのはどれか。

1. 標本化は画像の空間分解能に影響しない。
2. 量子化は連続的な実数値で読み取る操作である。
3. 量子化間隔がすべて等しい時を非線形量子化という。
4. アナログ信号は標本化で量子化されデジタル信号になる。
5. 量子化で得られる階調が少ないほどアノログ濃度分布に近くなる。

問題92 コンピュータ機能と装置の組合せで正しいのはどれか。

1. 演 算 —— RAM
2. 記 憶 —— CPU
3. 出 力 —— LCD
4. 制 御 —— SSD
5. 入 力 —— HUB



問題23 MRI装置のコイル(別冊No. 1)を別に示す。

これを用いて有効な検査ができるのはどれか。

問題22 MRI撮影中にクエンチングが発生し、検査室のドアが閉かなくなつた。

1. 適切な対応はどれか。
  1. 検査室の窓ガラスを割る。
  2. 消防車の出動を要請する。
  3. 装置の緊急停止ボタンを押す。
  4. 検査室内の空調のスイッチを切る。
  5. 患者にハンカチや衣類を口にあてて呼吸するように伝える。

問題93 透過光が入射光の5%になる写真濃度はどれか。

- ただし、 $\log_{10} 2 = 0.3$ とする。
1. 0.7
  2. 1.3
  3. 1.7
  4. 2.3
  5. 2.7

問題94 階調処理で正しいのはどれか。2つ選べ。

1. 階調処理によってMTFは変化する。
2. LUTを用いて原画像の反転ができる。
3. 入出力特性から出力画像のコントラストが直接判断できる。
4. 8bit階調の画像は12bit階調の画像より濃度分解能が優れている。
5. 画像をモニタに表示する際に用いる階調処理がワインドウ処理である。

問題24 音響インピーダンスが最も大きいのはどれか。

1. 脳梗塞
2. 肝細胞癌
3. 前立腺癌
4. 腎細胞癌
5. 月状骨壊死

問題25 超音波診断装置で誤っているのはどれか。

1. フレームレートは時間分解能を表す。
2. パルス幅が狭いと距離分解能が高くなる。
3. 低周波探触子の使用により方位分解能が高くなる。
4. 方位分解能は超音波ビームの垂直方向に並ぶものを識別する能力である。
5. 距離分解能は超音波ビームの進行方向に並ぶものを識別する能力である。

問題26 無散瞳眼底写真撮影装置で正しいのはどれか。

1. 白黒画像である。
2. 可視光で撮影する。
3. 撮影画角は75度である。
4. 照明光に紫外線を用いる。
5. 眼球に最も近い構造はフォーカシングレンズである。

**問題21** 乳房用X線装置のJIS規格の項目とその許容値の組合せで正しいのはどれか。2つ選べ。

1. 管電圧の正確度 \_\_\_\_\_ ±5%以内
2. 管電流の正確度 \_\_\_\_\_ ±5%以内
3. 撮影用タイマの正確度 \_\_\_\_\_ ±5%以内
4. 管電流時間積の正確度 \_\_\_\_\_ ±5%以内
5. X線出力の再現性(変動係数) \_\_\_\_\_ 0.05以下

**問題28** JIS Z 4703医用X線機械装置通則で正しいのはどれか。

1. 135kgの負荷質量で正常に動作しなければならない。
2. 装置が発する3秒以上の騒音は80dBを超えてはならない。
3. 危害を加える恐れのある部分の制御はデマン形制御とする。
4. X線透視撮影台の圧迫筒の圧迫の強さは200Nを超えてはならない。
5. 経時変化による損傷の恐がある懸垂機構の静安全率は4以上である。

**問題29** MRIがCTよりも検出感度が高いのはどれか。2つ選べ。

1. 肺腺癌
2. 尿路結石
3. 子宮頸癌
4. < も腹下出血
5. 前十字靭帯損傷

**問題30** 肝細胞癌患者の同一断面のMR像(別冊No.2)を別に示す。

- 使用した造影剤はどれか。
- 

**問題85** 抗悪性腫瘍薬と放射線療法の同時併用が行われるのはどれか。2つ選べ。

1. 下垂体腺腫
2. 上咽頭癌
3. 食道癌
4. 肝臓癌
5. セミノーマ

**問題86** 線量分布評価で誤っているのはどれか。

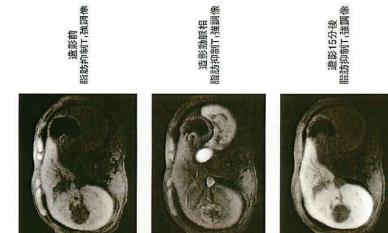
1. DVHの表示法には構成型と微分型がある。
2.  $D_{95}$ とはPTVの95%を含む吸収線量のことである。
3. Conformity index値がに近いほど吸収線量の収束性がよい。
4.  $V_{20}$ とはリスク臓器で20Gy以上の吸収線量が投与される体積の割合である。
5. Homogeneity IndexとはPTV内での最小線量に対する最大線量の比である。

**問題87** 全脳・全脊髄照射を行う脳腫瘍の特徴で正しいのはどれか。

1. 悪性腫瘍である。
2. 小児発生が多い。
3. 化学療法と併用する。
4. 放射線感受性が低い。
5. 脳脊髄液を介する播種が多い。

**問題88** 放射線治療の晚期障害はどれか。

1. 口内炎
2. 皮膚炎
3. 食道炎
4. 脊髓炎
5. 肝門炎



**問題89** 同一数値を表す2進数、16進数および10進数の組合せで正しいのはどれか。

1. 0000101 —— 07 —— 7
2. 00001010 —— 08 —— 12
3. 00001100 —— 00 —— 10
4. 00001101 —— 13 —— 13
5. 00001110 —— 0E —— 14

**問題31** MRIで熱傷の原因となるのはどれか。

1. 静磁场
2. クエンチ
3. 变动磁场
4. 高周波パルス
5. コイルのひずみ

問題79 SADセットアップ、照射野サイズ $10\text{cm} \times 10\text{cm}$ で $100\text{MU}$ を照射したときの基準点吸収線量 $D(d_r, 10\text{cm} \times 10\text{cm})$ は $101.066\text{Gy}$ であった。この時、同じSADで $100\text{MU}$ 照射した場合のビーム軸上の深さ $d$ 、照射野サイズ $A$ での吸収線量 $[{\text{cGy}}]$ はどうか。ただし、 $\text{TMR}(d, A) = 0.88$ 、 $\text{TMR}(d, 10\text{cm} \times 10\text{cm}) = 0.90$ 、 $0\text{PF} (d_r, A) = 0.97$ とする。

1. 75.5
2. 79.0
3. 84.5
4. 86.0
5. 88.0

高エネルギー電子線治療で正しいのはどれか。

1. 散乱箔を厚くするとエネルギーは高くなる。
2. 水/空気の質量阻止能比は深部ほど大きくなる。
3. 高エネルギーになるほど表面線量は少なくなる。
4. 線量最大深はエネルギーが高くなるほど深くなる。
5.  $14\text{MeV}$ 電子線の治療に有効な深さは約 $7\text{cm}$ である。

問題80 密封小線源治療で正しいのはどれか。

1. 前立腺癌の治療では $^{157}\text{Gd}$ を用いる。
2.  $^{192}\text{Ir}$ は永久刺入に用いられている。
3. 線量計算法として微小人体積法を用いる。
4.  $^{125}\text{I}$ から出るγ線のエネルギーは $^{192}\text{Ir}$ より高い。
5. 子宮頸癌の治療では $^{198}\text{Au}$ リモートアファーローディング法が用いられる。

問題82 放射線感受性が最も高いのはどれか。

1. 下垂体腺腫
2. 舌癌
3. 喉頭癌
4. 肝細胞癌
5. Hodgkin $\times$ ホジキン $\times$ リンパ腫

問題83 耐容線量の最も低い臓器はどれか。

1. 唾液腺
2. 甲状腺
3. 肝臓
4. 膀胱
5. 精巢

問題84 緊急照射を行わないのはどれか。

1. 脳转移
2. 気道閉塞
3. 脊髄压迫
4. 腹膜播種
5. 上大静脈症候群

問題32  $T_2$ 強調像で最も高信号を呈するのはどれか。

1. 脂肪
2. 心筋
3. 肝臓
4. 脳白質
5. 脳脊髄液

問題33 頸椎MRIの $T_2$ 強調矢状断像で脳脊髄液の流れに起因するアーチファクトを軽減するのはどれか。

1.  $F_0$ を小さくする。
2. 脂肪抑制法を用いる。
3. 呼吸同期法を用いる。
4. ポクセルサイズを大きくする。
5. 位相エシコード方向を頭尾方向にする。

問題34 MRIの脂肪抑制法はどれか。

1. DTI
2. DWI
3. MTG
4. STIR
5. FLAIR

問題35 MRIの安全性で正しいのはどれか。

1. 発熱の評価にはdB/dtを使用する。
2. 人工内耳接着者の検査は禁忌である。
3. 小さなサイズの強磁性体は検査室に持ち込んでよい。
4. 3.0装置では第二水準管理操作モードの基準が適応される。
5. フラーコンタクトレンズは装着したまま検査しても問題はない。

問題36 超音波の走査方式のうち、振動子が探触子の中心にあり、360度の視野の画像が得られるごとにによって、内視鏡検査に用いられるのはどれか。

1. ラジアル走査
2. 電子リニア走査
3. 電子セクタ走査
4. 電子コンベックス走査
5. メカニカルセクタ走査

問題37 上腹部超音波検査で正しいのはどれか。

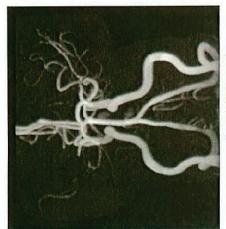
1. 脾臓を描画するために飲水法を用いる。
2. 脂肪の多い人ほど臓器の描出が明瞭になる。
3. 胆囊の収縮を防止するために鎮痙剤を使用する。
4. 頸部超音波検査よりも高い周波数のプローブを使用する。
5. 胆石の症例では体位変換を行い隆起性病変との鑑別を行う。

問題38 無散瞳眼底カメラ検査で正しいのはどれか。

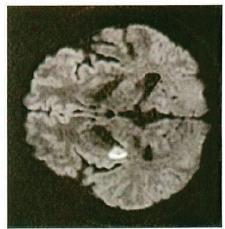
1. 連続撮影に適する。
2. 待合は暗い部屋を用意する。
3. 緑内障患者では原則禁忌である。
4. 高度の近視では眼底にピントが合わない。
5. 検査終了後6時間は車の運転を控えるように指示する。

問題39 突然左麻痺を発症した患者のMRA像(前後投影像)とMR像(拡散強調像)(別冊No.3)を別に示す。

閉塞している動脈はどれか。



MRA像(前後投影像)



MR像(拡散強調像)

問題74 前立腺癌に密封小線源永久挿入療法を行った。

この線源の光子エネルギー[keV]に最も近いのはどれか。

1. 27.5
2. 141
3. 317
4. 364
5. 1330

問題75 甲状腺癌の非密封内照射療法に用いる放射性同位元素の物理的半減期はどれか。

1. 110分
2. 6時間
3. 8日
4. 51日
5. 74日

問題76 放射線治療計画システムで正しいのはどれか。

1. 標的体積の入力にはMR像を用いる。
2. 相対電子密度はMR像から計算される。
3. 計算した線量分布はCT像上に重ねて表示される。
4. 計算マトリックスの間隔を大きくすると計算時間が増大する。
5. DVHで標的体積やリスク臓器の線量と表面積の関係を把握する。

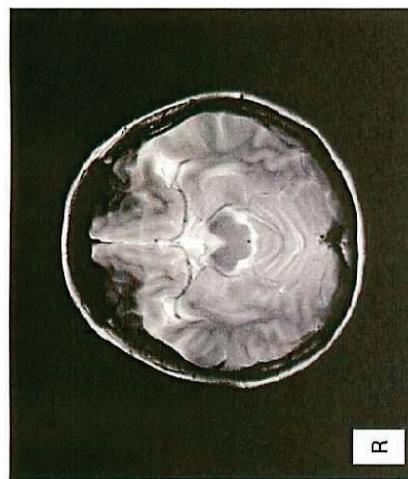
問題77 放射線治療機器の品質保証と品質管理で正しいのはどれか。

1. 引度試験はユーザーが行う。
2. すべての品質管理項目は毎日行う。
3. 品質管理は専任の職員のみが行う。
4. コミッショニングはメーカーが行う。
5. 精度管理の基準はガイドラインを参考に施設ごとに決める。

問題78 リファレンス線量計の校正で正しいのはどれか。

1.  $^{60}\text{Co}$  γ線を用いる。
2. 3年に一度行うことが望ましい。
3. ファントムにアクリルを用いる。
4. 照射野5cm × 5cmで行われる。
5. 平行平板形線量計の測定点は空洞前壁中心である。

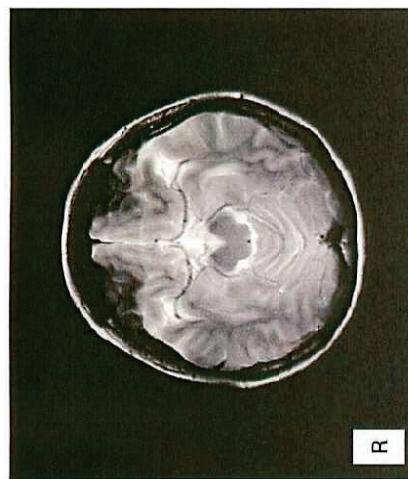
トランケーションアーチファクト



R

問題40 高速スピニエコー法による頭部MRI  $T_2$ 強調像(別冊No.4)を別に示す。

中大脳動脈内が低信号に描出される理由はどれか。



R

問題68 全身のびまん性骨転移と関連する骨シンチグラフィの所見はどれか。

1. 心臓の集積が高い。
2. 肺野の集積が高い。
3. 脊椎の集積が低い。
4. 腎臓の集積が低い。
5. 四肢骨末端の集積が低い。

問題69 誤照射事故防止対策として重要なのはどれか。

1. 部署替え
2. 自殺的報告
3. 上司の叱責
4. 患者への謝罪
5. 反省文の作成

問題70 国際対がん連合(UICC)TNM分類でMはどれか。

1. 原発巣の大きさ
2. 遠隔転移の有無
3. 原発巣の周囲臓器浸潤
4. 所属リンパ節転移の数
5. 所属リンパ節転移の大きさ

問題71 60歳代の男性。がん検診で前立腺特異抗原(PSA)高値を指摘された。前立腺生検による病理組織診断で腺癌と診断された。放射線治療を行う場合の予後因子の組合せで正しいのはどれか。

- |             | 不良   | 良好   |
|-------------|------|------|
| 1. T因子      | 1c   | 3b   |
| 2. N因子      | 0    | 1    |
| 3. 腫瘍マーカー   | 低値   | 高値   |
| 4. 病理組織分類   | 低分化癌 | 高分化癌 |
| 5. PS(全身体状) | 0    | 3    |

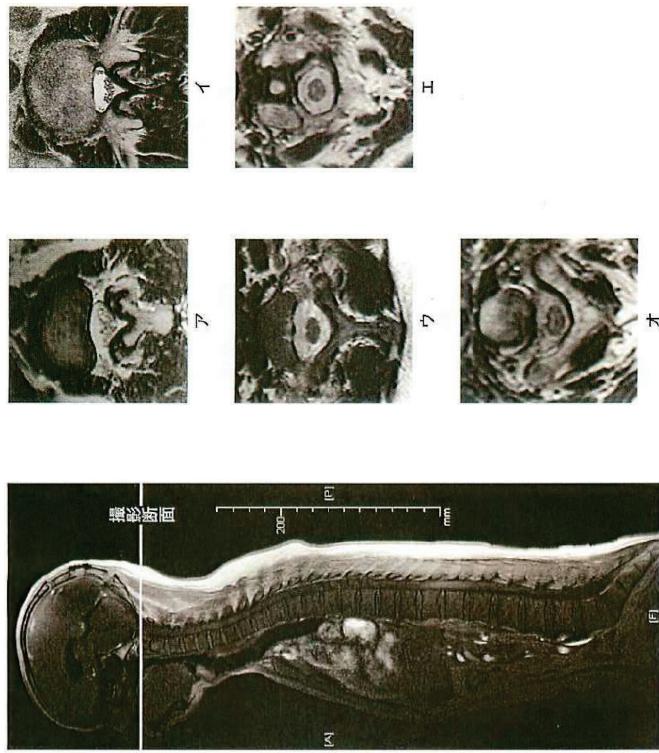
問題72 シンクロトロン加速器で正しいのはどれか。

1. 加速管は遮へい能力の高い鉛製である。
2. 出力エネルギーを連続的に変えられる。
3. 加速管内には一定量の窒素が必要である。
4. マイクロ波発生管にはマグネットロンが用いられる。
5. 同一加速エネルギーであれば、加速管の長さは進行波型より定在波型が長い。

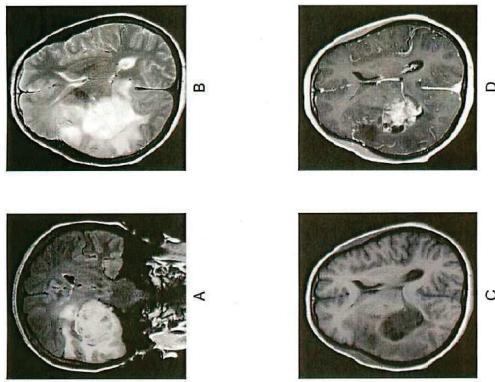
問題73 シンクロトロン加速器で正しいのはどれか。

1. 入射器が不要である。
2. D電極で加速される。
3. 偏向电磁石で加速される。
4. 加速エネルギーは可変である。
5. 偏向电磁石の磁場は一定である。

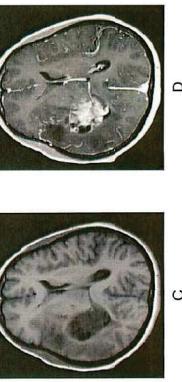
問題41 脊椎のMR像(別冊No. 5A)を別に示す。位置決め像の断面で得られる画像(別冊No. 5B)はどれか。



- 問題42 MR像(別冊No. 6 A, B, C, D)を別に示す。正しいのはどれか。2つ選べ。
1. ア
  2. イ
  3. ウ
  4. エ
  5. オ

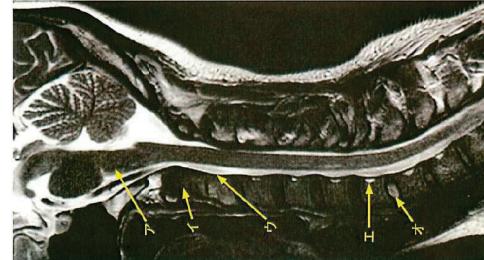


1. AはFLAIR像である。
2. BはT1強調像である。
3. CはT2強調像である。
4. Dは拡散強調像である。
5. Dは造影後の像である。



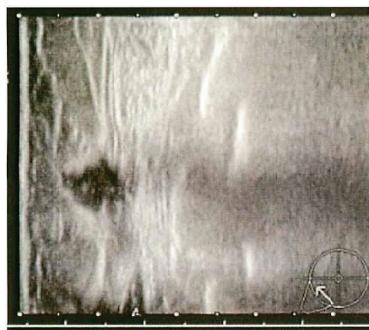
1. AはFLAIR像である。
2. BはT1強調像である。
3. CはT2強調像である。
4. Dは拡散強調像である。
5. Dは造影後の像である。

問題43 頸部のMRI像(別冊No. 7)を別に示す。正しいのはどれか。2つ選べ。



1. アは橋である。
2. イは腫瘍である。
3. ウは頸髄である。
4. エは椎体静脈である。
5. オは髓核である。

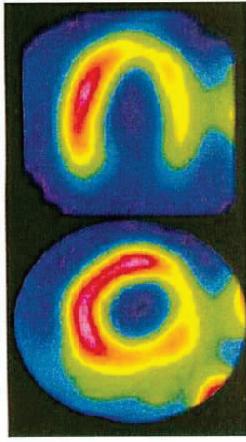
問題44 乳腺結節の超音波画像(別冊No. 8)を別に示す。所見で正しいのはどれか。2つ選べ。



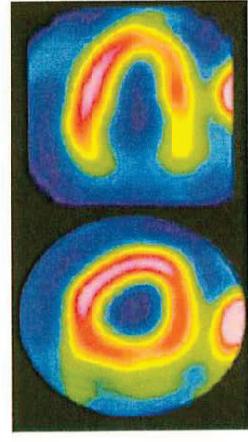
1. 辺縁不整
2. 境界明瞭
3. 囊胞性病変
4. 粗大石灰化病変
5. 縦横比(D/W) > 1

問題64  $^{99m}\text{Tc}$ -tetrofosminによるアデノシン負荷時と安静時の心筋血流検査を行い、得られたSPECT像(別冊No. 14)を別に示す。

所見で正しいのはどれか。



負荷時



安静時

問題65  $^{99m}\text{Tc}$ -GSAを用いた肝受容体シンチグラフィで肝機能を評価するのに用いられるのはどれか。

1. GFR
2. H/M比
3. LHL<sub>15</sub>
4. LVEF
5. SU<sub>max</sub>

問題45 超音波検査用探触子(別冊No. 9)を別に示す。最も適切な検査対象はどれか。



1. 脳
2. 甲状腺
3. 心臓
4. 乳腺
5. 肝臓

問題66 唾液腺シンチグラフィで正しいのはどれか。2つ選べ。

1. 機能検査では酸による刺激を行う。
2. 腫瘍の検査では酸による刺激を行わない。
3. Warthin(ワルチン)>腫瘍の診断に有用である。
4. 頸下腺癌の転移リンパ節は $^{99m}\text{TcO}_4$ の高集積を呈する。
5. 耳下腺で $^{99m}\text{TcO}_4$ の高集積を呈した場合は粘表皮癌を疑う。

問題67 ERPF(有効腎血漿量)の測定に適するのはどれか。

1.  $^{99m}\text{Tc}$ -DMSA
2.  $^{99m}\text{Tc}$ -DTPA
3.  $^{99m}\text{Tc}$ -MAG3
4.  $^{99m}\text{Tc}$ -MDP
5.  $^{99m}\text{Tc}$ -MIBI

問題59 シンチカメラの性能評価で線維脈を用いるのはどれか。

1. 固有直線性
2. 総合直線性
3. 総合分解能
4. 固有感度均一性
5. 総合感度均一性

問題60 パラレルホールコリメータの総合空間分解能 $R_s$ 、シンチレーショングローブの固有空間分解能を $R_i$ とする。  
ただし、コリメータの分解能を $R_c$ 、シンチレーショングローブの固有空間分解能を $R_l$ とする。

$$R_s = \frac{R_c}{R_i}$$

$$R_s = R_c R_i$$

$$R_s^2 = R_c^2 R_i^2$$

$$R_s^2 = R_c^2 - R_i^2$$

$$R_s^2 = R_c^2 + R_i^2$$

問題61 解析法と検査の組合せで誤っているのはどれか。

1. 高域通過フィルタ ————— 空間分解能補正
2. Butterworthフィルタ ————— 画像再構成の後処理
3. スムージングフィルタ ————— 高周波雜音の除去
4. Ramachandranフィルタ ————— 低周波雜音の除去
5. Shepp & Loganフィルタ ————— 画像再構成の前処理

問題62 解析法と検査の組合せで誤っているのはどれか。

1. 位相解析 ————— 心肺シンチグラフィ
2. 極座標表示 ————— 心筋血流シンチグラフィ
3. 平均通過時間 ————— 腎レノグラム
4. 画像統計解析 ————— 脳血流シンチグラフィ
5. 対投与量集積比 ————— 甲状腺シンチグラフィ

問題63 早期Alzheimer型認知症の脳血流SPECTで血流低下所見がみられやすい部位はどれか。

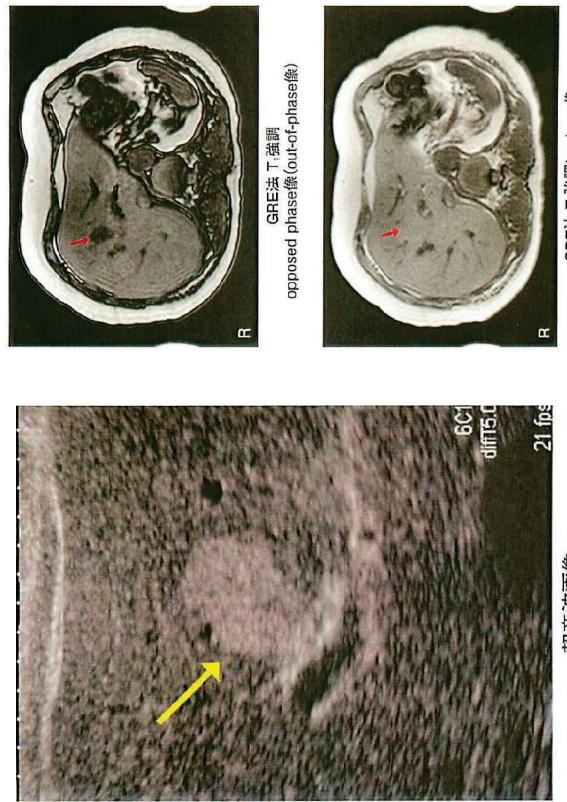
1. 視床
2. 小脳
3. 後頭葉
4. 頭頂葉
5. 運動感覚野

問題46 脾臓の超音波画像(別冊No. 10)を別に示す。正しいのはどれか。



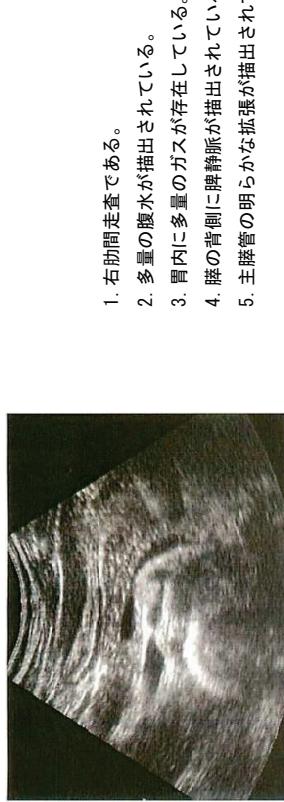
1. 右肋間走査である。
2. 多量の腹水が描出されている。
3. 胃内に多量のガスが存在している。
4. 脾の背側に脾静脈が描出されている。
5. 主脾管の明らかに拡張が描出されている。

問題47 同一腫瘍の超音波画像(別冊No. 11A)とMR像(別冊No. 11B)を別に示す。矢印の腫瘍の主成分はどれか。



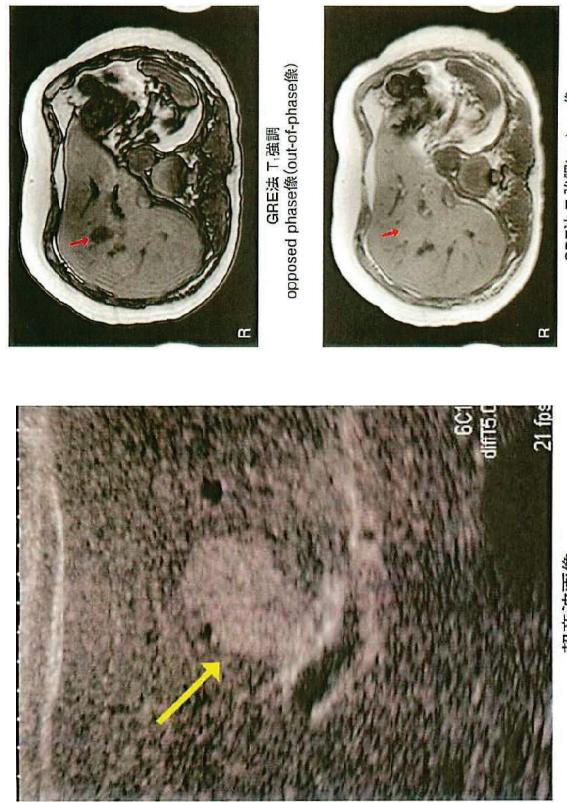
1.  $R_s = R_c R_i$
2.  $R_s^2 = R_c^2 R_i^2$
3.  $R_s^2 = R_c^2 - R_i^2$
4.  $R_s^2 = R_c^2 + R_i^2$
5.  $R_s = R_c^2 + R_i^2$

問題46 脾臓の超音波画像(別冊No. 10)を別に示す。正しいのはどれか。



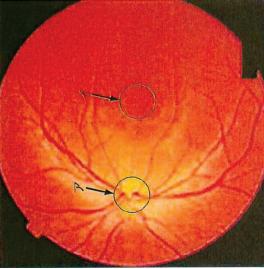
1. 右肋間走査である。
2. 多量の腹水が描出されている。
3. 胃内に多量のガスが存在している。
4. 脾の背側に脾静脈が描出されている。
5. 主脾管の明らかに拡張が描出されている。

問題47 同一腫瘍の超音波画像(別冊No. 11A)とMR像(別冊No. 11B)を別に示す。矢印の腫瘍の主成分はどれか。



1.  $R_s = R_c R_i$
2.  $R_s^2 = R_c^2 R_i^2$
3.  $R_s^2 = R_c^2 - R_i^2$
4.  $R_s^2 = R_c^2 + R_i^2$
5.  $R_s = R_c^2 + R_i^2$

問題48 眼底写真(別冊No. 12)を別に示す。誤っているのはどれか。



1. 写真は右眼である。
2. イは黄斑部である。
3. アは視神経乳頭である。
4. 中心窩は黄斑部に存在する。
5. 太く暗赤色に描出されているのが靜脈である。

問題53 ガンマカメラの構成要素とその機能の組合せで正しいのはどれか。

1. コリメータ ————— 吸収補正
2. シンチレータ ————— 燐光発光
3. 光電子増倍管 ————— AD変換
4. 位置演算回路 ————— フーリエ変換
5. 波高分析回路 ————— エネルギー弁別

問題54 SPECTの性能と性能に影響を及ぼす因子の組合せで正しいのはどれか。

1. 検査時間 ————— 回転中心
2. 空間分解能 ————— ウィンドウ幅
3. 画像ひずみ ————— 収集角度
4. 画像コントラスト ————— 散乱線
5. エネルギー分解能 ————— 回転軌道

問題55 SPECTがPETより優れている点はどれか。2つ選べ。

1. 定量性が良い。
2. 空間分解能が良い。
3. 吸収補正が容易である。
4. 2核種同時収集が可能である。
5. 検査室の遮へいが容易である。

問題56 PET装置の性能評価項目でないのはどれか。

1. 感度
2. 空間分解能
3. 計数率特性
4. エネルギー分解能
5. 画像濃度の均一性

問題57 PET装置で正しいのはどれか。

1. 偶発同時計数は放射能に比例する。
2. 偶発同時計数は遅延同時計数により推定できる。
3. 偶発同時計数はエネルギー・ウィンドウ幅に依存する。
4. 散乱同時計数はDEW法により補正される。
5. 散乱同時計数はタイムウィンドウ幅に依存する。

問題58 ウエル型シンチレーションカウンタで計数率への影響が少ないのはどれか。

1. 液量
2. 核種
3. 測定時間
4. 分解時間
5. 試験管の材質

問題49 放射性医薬品の取り扱いで正しいのはどれか。

1. 使用済みの注射器は安全のため再度キャップする。
2. 放射性医薬品を取り扱うための手袋は1日1回交換する。
3. 放射性医薬品の残液を含んだ注射器はドラム缶で一時保管する。
4. 汚染された医療廃棄物は放射線が検出されなくなるまで保管する。
5. PETで汚染した廃棄物は、5日間保管した後一般廃棄物として処理する。

問題50 腎集積が少ないのはどれか。

1.  $^{18}\text{F}$ -FDG
2.  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MDP
3.  $^{111}\text{In}$ -DTPA
4.  $^{131}\text{I}$ -アドステロール
5.  $^{201}\text{Tl}$ -塩化タリウム

1. 脳からの洗い出しが最も速いのはどれか。
2.  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -ECO
3.  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HM-PAO
4.  $^{123}\text{I}$ -IMP
5.  $^{133}\text{Xe}$

問題52 放射性医薬品を投与し、1時間後に撮影された腹部から骨盤にかけての前画像(別冊No. 13)を別に示す。用いた薬剤はどれか。

1.  $^{18}\text{F}$ -FDG
2.  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -CO<sub>4</sub><sup>-</sup>
3.  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -PMT
4.  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MAG3
5.  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HSA-D

- 問題1 移行上皮で覆われているのはどれか。
1. 胸膜
  2. 血管
  3. 心膜
  4. 尿管
  5. 肺胞

- 問題2 ATP合成を行うのはどれか。
1. 小胞体
  2. ゴルジ体
  3. リソソーム
  4. リボソーム
  5. ミトコンドリア

- 問題3 免疫担当細胞の分化に関与するのはどれか。2つ選べ。
1. 胸腺
  2. 骨髓
  3. 副腎
  4. 下垂体
  5. 甲状腺

- 問題4 胸骨体部に最も近い位置にあるのは何か。
1. 右心室
  2. 奇静脉
  3. 左心室
  4. 左心房
  5. 上大静脉

- 問題5 健常人の心臓の動きで正しいのは何か。
1. 三尖弁の閉鎖時に僧帽弁は閉く。
  2. 大動脈弁の開放時に僧帽弁は閉じる。
  3. 大動脈弁の閉鎖時に肺動脈弁は閉く。
  4. 左心房の収縮時に右心房は拡張する。
  5. 左心室の収縮時に右心室は拡張する。

問題6 体液の速度が最も遅いのはどれか。

1. 胸 管
2. 門 脈
3. 肺静脈
4. 肺動脈
5. 海綿靜脈洞

問題7 胃液の作用でないのはどれか。

1. 食物の殺菌
2. 脂肪の分解
3. 胃粘膜の保護
4. 蛋白質の分解
5. 炭水化物の分解

問題8 食後の血中糖濃度が最も高いのはどれか。

1. 門 脈
2. 肺静脈
3. 肺動脈
4. 脾静脈
5. 内頸動脈

問題9 体表から4番目に深部にあるのはどれか。

1. 硬 膜
2. 軟 膜
3. くも膜
4. 側頭動脈
5. 硬膜靜脈洞

問題10 生理的状態で脳細胞がエネルギー産生に主に利用するのはどれか。

1. 乳 酸
2. 脂肪酸
3. アミノ酸
4. ブドウ糖
5. トリグリセリド

問題11 副腎皮質から分泌されるのはどれか。2つ選べ。

1. グルカゴン
2. アドレナリン
3. エストロゲン
4. コルチゾール
5. アルドステロン

問題99 電離放射線障害防止規則に規定される健康診断で正しいのはどれか。

- 結果は3年間の保存義務がある。
- 問診により必要と認められた時に使う。
- 電離放射線健康診断個人票を作成し管理する。
- 前年度20mSvを超えた場合は省略できる。
- 管理区域に立ち入った後は1年以内ごとに1回使う。

問題12 外分泌機能と内分泌機能とを有するのはどれか。

- 肝
- 脾
- 胸腺
- 頸下腺
- 前立腺

問題100 表面汚染をサーベイメータ(窓面積12cm<sup>2</sup>)法で測定したとき、総計数率が3000cpm、自然計数率が25cpmであった。

表面汚染密度(Bq/cm<sup>2</sup>)に最も近い値はどれか。

- 0.21
- 12.4
- 82.6
- 833
- 4958

問題101 放射性同位元素による表面汚染で正しいのはどれか。2つ選べ。

- ふき取り面積は10cm<sup>2</sup>である。
- 固着性汚染の場合はスミア法を用いる。
- $\alpha$ 線を放出する核種の汚染密度限度は4Bq/cm<sup>2</sup>である。
- $\beta$ 線を放出する核種の汚染密度限度は40Bq/cm<sup>2</sup>である。
- 表面が浸透性の材質ではふき取り効率が非浸透性よりも高い。

問題102 放射線事故時の対応で応急措置の原則に含まれないのはどれか。

- 通報
- 安全保持
- 安全教育
- 拡大防止
- 過大評価

問題13 日和見感染の生じやすい基礎疾患はどれか。

- 髄膜腫
- 白血病
- 高尿酸血症
- 大動脈解離
- 甲状腺機能亢進症

問題14 良性腫瘍はどれか。2つ選べ。

- 骨髓腫
- 脂肪腫
- 線維腫
- 神経芽腫
- Hodgkin(ホジキン)リンパ腫

問題15 癌と腫瘍マーカーの組合せで誤っているのはどれか。

- 大腸癌 ————— CEA
- 绒毛癌 ————— hCG
- 卵巢癌 ————— CA125
- 肝細胞癌 ————— PIVKA-II
- 子宮体癌 ————— SCC

問題16 自己免疫疾患でないのはどれか。

- 強皮症
- 多発性筋炎
- 関節リウマチ
- 黄色肉芽腫性胆囊炎
- Sjogren(シェーグレン)症候群

問題17 骨粗鬆症の原因でないのはどれか。

- 加齢
- 閉経
- 甲状腺機能低下症
- 副甲状腺機能亢進症
- Cushing(カッシング)症候群

問題93 放射線防護体系の三原則に合致しないのはどれか。

- 肺癌が疑われる患者に胸部造影CTを施行する。
- X線CTで自動曝射コントロール<AEQ>を用いる。
- 肝嚢胞の経時変化を3か月ごとにX線CTで評価する。
- 放射線部看護師の被ばく線量をガラスバッジで管理する。
- 検診目的の胸部CTでは通常診療より低いX線管電流を用いる。

問題19 アスペストばく露と関係の深いのはどれか。2つ選べ。

- |                |                   |             |
|----------------|-------------------|-------------|
| 1. 中皮腫         | 実効線量              | 20mSv/年     |
| 2. 肺結核         | 緊急作業に係る実効線量       | 100mSv      |
| 3. 関節リウマチ      | 女子の実効線量           | 5mSv/3月     |
| 4. サルコイドーシス    | 眼の水晶体の等価線量        | 300mSv/年    |
| 5. 全身性エリテマトーデス | 妊娠中である女子の腹部表面等価線量 | 出産までの期間1mSv |

問題94 放射線診療従事者の線量限度の組合せで正しいのはどれか。2つ選べ。

- |         |                   |             |
|---------|-------------------|-------------|
| 1. 肺    | 実効線量              | 20mSv/年     |
| 2. 脳    | 緊急作業に係る実効線量       | 100mSv      |
| 3. 結腸   | 女子の実効線量           | 5mSv/3月     |
| 4. 生殖腺  | 眼の水晶体の等価線量        | 300mSv/年    |
| 5. 赤色骨髓 | 妊娠中である女子の腹部表面等価線量 | 出産までの期間1mSv |

問題95 ICRPの2007年勧告で組織加重係数が最も小さいのはどれか。

- |         |                   |             |
|---------|-------------------|-------------|
| 1. 肺    | 実効線量              | 20mSv/年     |
| 2. 脳    | 緊急作業に係る実効線量       | 100mSv      |
| 3. 結腸   | 女子の実効線量           | 5mSv/3月     |
| 4. 生殖腺  | 眼の水晶体の等価線量        | 300mSv/年    |
| 5. 赤色骨髓 | 妊娠中である女子の腹部表面等価線量 | 出産までの期間1mSv |

問題96 放射線被ばくで誤つていいのはどれか。

- 放射性ヨードによる内部被ばくは甲状腺に生じる。
- ランガンスによる主な被ばくは外部被ばくである。
- 外部被ばく線量は線源からの距離の2乗に反比例する。
- β線による外部被ばくの遮へいは数mm厚のアルミ板で可能である。
- 体内に取り込まれた放射性物質の有効半減期は物理的半減期より短くなる。

問題97 診療放射線技師法で正しいのはどれか。

- 治療目的で超音波を照射できる。
- 「放射線」にはマイクロ波が含まれる。
- 放射性同位元素を人体内に挿入して照射できる。
- 放射線を照射できるのは病院または診療所に限定される。
- 放射線照射の具体的な指示は医師または歯科医師が行う。

問題98 医療法におけるエックス線装置の届出で正しいのはどれか。2つ選べ。

- エックス線装置は定格電流により規制される。
- 同型の装置に更新する場合は届出が不要である。
- エックス線装置の届出は使用開始後10日以内に行う。
- エックス線障害の防止に関する構造設備の概要を記載する。
- エックス線診療に從事する医師、歯科医師、診療放射線技師または診療エックス線技師の氏名を記載する。

問題18 前縫隔に発生する頻度が高いのはどれか。2つ選べ。

- 胸膜腫
- 奇形腫
- 中皮腫
- 神経鞘腫
- サルコイドーシス

問題21 X線透過性結石はどれか。2つ選べ。

- 僧帽弁狭窄症
- 心房中隔欠損症
- 心室中隔欠損症
- 肺動脈弁狭窄症
- 大動脈弁狭窄症

問題22 脳出血の好発部位はどれか。2つ選べ。

- 尿酸
- シスチン
- リン酸カルシウム
- シウ酸カルシウム
- リン酸マグネシウムアノモニウム

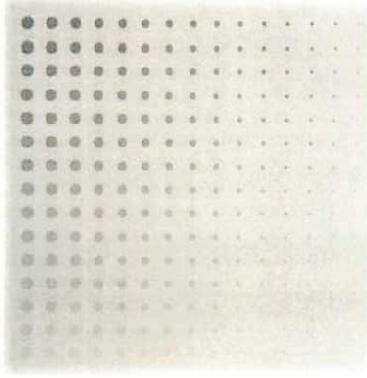
問題23 高血圧を生じるのはどれか。

- 視床
- 小脳
- 脳弓
- 脳梁
- 松果体

問題24 脳出血の好発部位はどれか。

- 脾癌
- くる病
- 褐色細胞腫
- 前立腺肥大症
- Parkinson<ペーキンソン>病

問題88 X線画像特性を調べるファントム画像(別冊No.10)を別に示す。



問題24 男性よりも女性で罹患頻度が高いのはどれか。

1. 血友病
2. 食道癌
3. 心筋梗塞
4. 脳血管性認知症
5. Basedow/バセドウ病

問題25 死亡率が近年減少傾向にあるのはどれか。2つ選べ。

1. MTF
2. 特性曲線
3. ROC曲線
4. C-Dダイアグラム
5. ウィナースペクトル

問題89 ノイズ特性で正しいのはどれか。2つ選べ。

1. 光量子ノイズを固定ノイズと呼ぶ。
2. NPPSはノイズ量を空間周波数ごとに示す。
3. X線量が少なければさらつきの多い画像となる。
4. RMS粒状度の値が大きいほど粒状性が良いことを示す。
5. デジタルWSの値が大きいほど粒状性が良いことを示す。

- 問題90 X線画像の評価で正しいのはどれか。2つ選べ。
1. MTF評価には $10\text{cycles/mm}$ が用いられる。
  2. 被写体のコントラストが上昇すれば解像力は低下する。
  3. ROC解析は撮影者間の能力の差を評価することができる。
  4. RMS粒状度はフィルム濃度のバラツキを標準偏差で表している。
  5. 並列細線法で分離不能になつた細線の幅をdとするとき解像力は $1/(3d)\text{ cycles/mm}$ である。

問題91 ROC解析で正しいのはどれか。2つ選べ。

1. ROC曲線の横軸はFPRである。
2. ROC曲線下の面積(Az)の最大値は0.5である。
3. ROC解析は信号の有無と位置も認知させる解析法である。
4. 平均ROC曲線に差があれば統計的有意差検定は不要である。
5. 正常100例のうち70例を正常と判断した時の特異度は70%である。

問題92 DQEで正しいのはどれか。

1. 視覚特性が評価できる。
2. 理論的な最大値は1となる。
3. 高空間周波数ほど高い値となる。
4. CR画像とFDI画像の比較はできない。
5. DQEの値が等しいとき物理的評価は等しい。

- 問題26 医療法に基づき都道府県が策定する医療計画の5事業でないのはどれか。
1. 胃癌
  2. 乳癌
  3. 肺癌
  4. 大腸癌
  5. 子宮頸癌

問題27 生活習慣病でないのはどれか。

1. 救急医療
2. 災害医療
3. 高齢者医療
4. へき地医療
5. 周産期医療

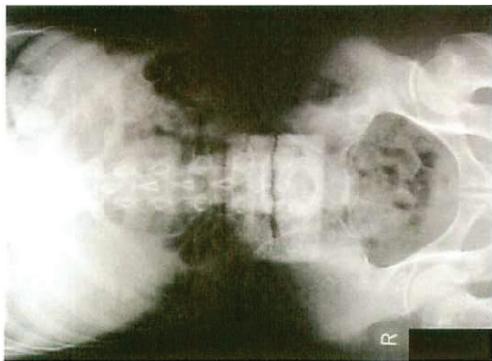
問題28 健康増進法に基づくがん検診で対象年齢が20歳以上のはどれか。

1. 高血圧
2. 心臓病
3. 糖尿病
4. 肺線維症
5. 脂質異常症

問題29 経皮的血管形成術の適応でないのはどれか。

1. 冠動脈狭窄症
2. 腎血管性高血圧症
3. 閉塞性動脈硬化症
4. 下肢深部静脈血栓症
5. 肝部下大静脉狭窄症

問題86 腹部X線写真(別冊No.8)を別に示す。描出されているのはどれか。



問題30 二次救命処置はどれか。

1. 下顎挙上
2. 胸骨圧迫
3. 人工呼吸
4. 気管切開
5. 脈拍チェック

問題31 X線による生成物で生体への影響が最も大きいのはどれか。

1. 隆電子
2. 陽電子
3. 水素原子
4. 酸素原子
5. 水酸化ラジカル

問題32 放射線がDNAに与える損傷で誤っているのはどれか。

1. 塩基損傷
2. 架橋形成
3. 一本鎖切断
4. 二本鎖切断
5. ヌクレオチド除去

問題33  $\alpha/\beta$  が小さいのはどれか。2つ選べ。

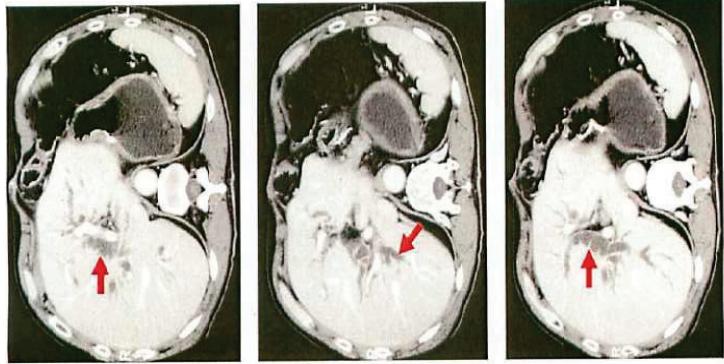
1. 粘膜炎
2. 皮膚炎
3. 神経障害
4. 骨髄抑制
5. 筋肉萎縮

問題34 2Gyの全身被ばくで減少が最も遅いのはどれか。

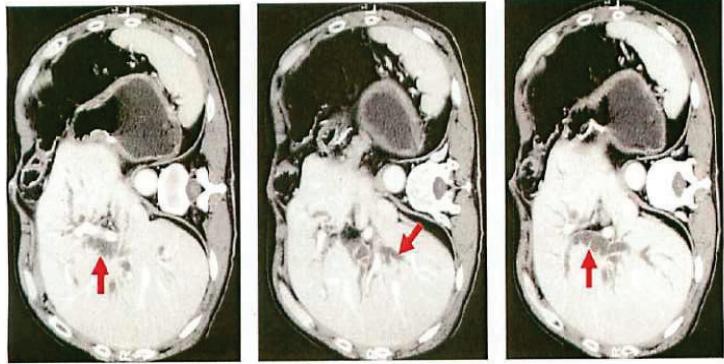
1. 单球
2. 血小板
3. 好中球
4. 赤血球
5. リンパ球

問題35 人体に摂取されたときに肺癌を発症するリスクが最も高いのはどれか。

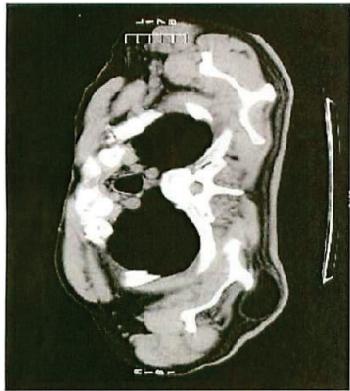
1.  $^{222}\text{Rn}$
2.  $^{234}\text{Th}$
3.  $^{137}\text{Cs}$
4.  $^{90}\text{Sr}$
5.  $^{40}\text{K}$



問題87 黄疸を主訴とする腹部造影CT写真(別冊No.9)を別に示す。矢印で示すのはどれか。



問題83 肩甲部軟部腫瘍のCT像(別冊No.5)を別に示す。考えられるのはどれか。



問題36 放射線による発がんとの関連性が最も低いのはどれか。

- 問題37 胎児被ばくによる奇形のしきい線量[mGy]に最も近いのはどれか。
- |           |    |      |
|-----------|----|------|
| 1. 脂肪腫    | 1. | 0.1  |
| 2. 線維腫    | 2. | 1    |
| 3. 神経鞘腫   | 3. | 10   |
| 4. リンパ管腫  | 4. | 100  |
| 5. 海綿状血管腫 | 5. | 1000 |

- 問題38 乳房X線写真(別冊No. 6)を別に示す。所見で正しいのはどれか。
- 
- 乳腺X線写真。左乳の内側上象限に、境界明瞭な、密度の高い腫瘍像を認める。
- 問題39  $^{10}B(n, \alpha)Li$ の反応を用いる治療の生物学的効果で正しいのはどれか。
- |         |                    |
|---------|--------------------|
| 1. 回復   | 1. 回復が小さい。         |
| 2. 増感   | 2. $Li$ には治療効果がない。 |
| 3. 再増殖  | 3. 正常組織の障害が大きい。    |
| 4. 再分布  | 4. 多分割照射が有効である。    |
| 5. 再酸素化 | 5. 低酸素細胞増感剤が有用である。 |

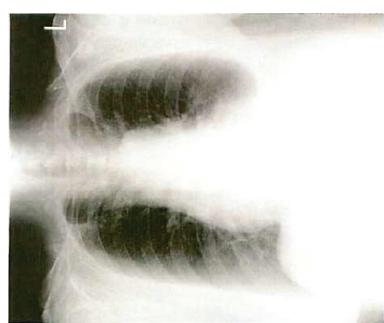
- 問題40 放射線のLETとRBEで正しいのはどれか。
- |                  |                          |
|------------------|--------------------------|
| 1. 脂肪性乳腺である。     | 1. 電子線は高LET放射線である。       |
| 2. 構築の乱れを認める。    | 2. RBEには評価法による差はない。      |
| 3. 良性石灰化を認める。    | 3. LETが高いほどRBEは低下する。     |
| 4. リンパ節腫大を認める。   | 4. 高LET放射線では酸素効果比が小さい。   |
| 5. 境界明瞭な腫瘍像を認める。 | 5. 高LET放射線では細胞周期依存性が大きい。 |

- 問題41 連続エネルギースペクトルを示すのはどれか。2つ選べ。
- |            |              |
|------------|--------------|
| 1. 左気胸     | 1. $\beta$ 線 |
| 2. 右肺の炎症   | 2. 消滅光子      |
| 3. 左乳房の欠損  | 3. 制動X線      |
| 4. 左肺の肺気腫  | 4. オージェ電子    |
| 5. 両側肺門の腫大 | 5. 内部転換電子    |

問題84 乳房X線写真(別冊No. 6)を別に示す。認められる所見はどれか。



問題85 胸部X線写真(別冊No. 7)を別に示す。認められる所見はどれか。

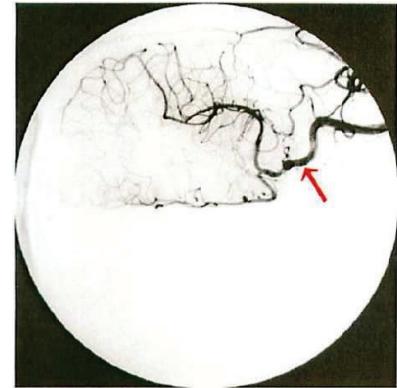


問題42 基底状態にある $^{10}{}_{\text{Ne}}$ の2p軌道に配置される電子数はどれか。

1. 2
2. 4
3. 6
4. 8
5. 10

問題43 半減期 $T_{1/2}$ の放射性同位元素がN個存在する場合の放射能はどれか。

1.  $\frac{N \log_e 2}{T_{1/2}}$
2.  $\frac{T_{1/2} \log_e 2}{N}$
3.  $\frac{N}{T_{1/2} \log_e 2}$
4.  $\frac{T_{1/2}}{N \log_e 2}$
5.  $\frac{N \log_e 2}{T_{1/2}}$



問題80 脳血管造影の正面写真(別冊No.2)を別に示す。矢印で示すのはどれか。

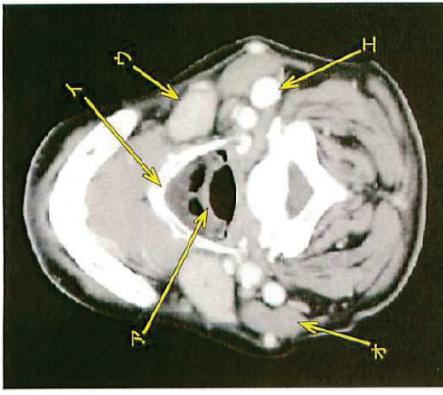
1. 外頸動脈
2. 椎骨動脈
3. 内頸動脈
4. 後大脳動脈
5. 中大脳動脈

問題81 上部消化管造影写真(別冊No.3)を別に示す。正しいのはどれか。



1. 前壁が描出されている。
2. 背臓位で撮影されている。
3. 頭高位で撮影されている。
4. 充盈法で撮影されている。
5. 噴門部から穹窿部が描出されている。

問題82 下頸骨レベルのCT像(別冊No.4)を別に示す。正しい組合せはどれか。



1. ア 喉頭蓋
2. イ 甲状腺骨
3. ウ 耳下腺
4. エ 総頸動脈
5. オ 頸長筋

問題45 X線の発生で正しいのはどれか。

1. 制動X線の最短波長は管電圧に比例する。
2. X線の発生強度は管電圧の2乗に比例する。
3. 特性X線のエネルギーは管電圧に依存する。
4. エネルギーフルエンスは管電圧波形に依存しない。
5. 特性X線の発生は入射電子のエネルギーに依存しない。

問題46 光子エネルギーに対する水の質量エネルギー吸収係数の変化を図に示す。

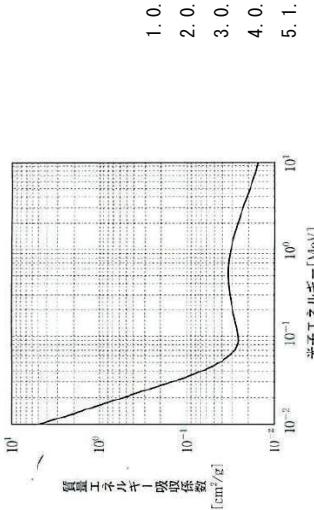
1. X線CTの撮影で正しいのはどれか。  
 2. 管電圧が高くなるほど画像ノイズは低下する。  
 3. 管電流が大きくなるほど画像ノイズは増大する。  
 4. ピッヂが大きくなるほど被ばく線量は増加する。  
 5. 管電流が大きなほどコントラスト分解能は低下する。  
 6. スライス厚が厚くなるほど高コントラスト分解能は向上する。

問題77 X線CTで正しいのはどれか。

- 急性肺炎の診断に有用である。
- 造影CTでは検査前日から絶飲食とする。
- 脂肪肝のCI値は脾臓のCI値よりも高い。
- 脳内の出血巣は脳実質よりも低い吸収域を呈する。
- 腹部CTでは造影剤として硫酸バリウムを経口投与する。

問題78 骨塩定量検査と測定部位の組合せで正しいのはどれか。

- 定量的CT<CT>法 踵骨
- 定量的超音波<QUS>法 大腿骨
- X線写真濃度測定<RA>法 顎 椎
- 単一エネルギーX線吸収測定<SA>法 肩関節
- 二重エネルギーX線吸収測定<DA>法 腰 椎



問題47 密度1.2g/cm<sup>3</sup>のアクリル樹脂中で最大飛程が2cmである電子線のエネルギー[MeV]はどれか。

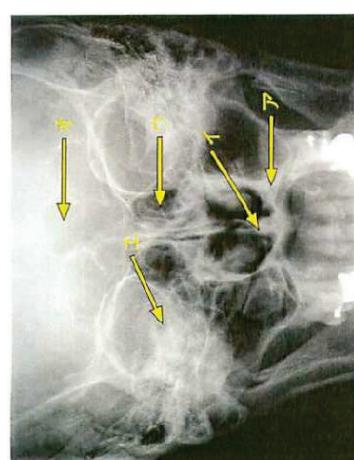
- 2.4
- 3.9
- 4.7
- 6.7
- 8.0

問題48 重荷電粒子と物質との相互作用で正しいのはどれか。

- 飛程の最後で速度が大きくなる。
- 励起により大きく方向を変えれる。
- 阻止能は速度の2乗に反比例する。
- 真空中でチエレンコフ光を発する。
- エネルギーが同一のα線と陽子線は同じ飛程である。

問題49 中性子による核反応で誤っているのはどれか。

- ${}^6\text{Li}(\text{n}, \alpha){}^3\text{H}$
- ${}^{23}\text{Na}(\text{n}, \gamma){}^{24}\text{Na}$
- ${}^{54}\text{Fe}(\text{n}, \text{np}){}^{53}\text{Mn}$
- ${}^{59}\text{Co}(\text{n}, 2\text{n}){}^{58}\text{Co}$
- ${}^{235}\text{U}(\text{n}, \text{f}){}^{137}\text{Cs}$



問題79 副鼻腔の正面X線写真(別冊No. 1)を別に示す。

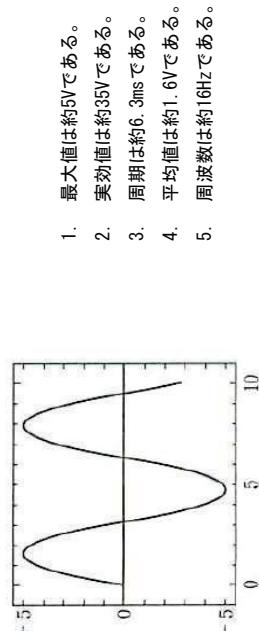
正しい組合せはどれか。

- ア 軸椎
- イ 飴骨洞
- ウ 上頸洞
- エ 内耳道
- オ 蝶形骨洞

問題50 線減弱係数が0.258cm<sup>-1</sup>である組織のHounsfield値<CT値>はどれか。

- 43
- 120
- 200
- 258
- 430

- 問題51 X線管に100mAの電流を0.5秒間流した。  
流れた電子の総数はどれか。
1.  $3.1 \times 10^{17}$
  2.  $1.2 \times 10^{18}$
  3.  $3.1 \times 10^{20}$
  4.  $6.2 \times 10^{20}$
  5.  $1.2 \times 10^{21}$
- 問題52 抵抗 $3\Omega$ と $6\Omega$ の並列回路に電圧 $10V$ の直流電源を接続し30分間通電したときの消費電力量[Wh]はどれか。
1. 5
  2. 10
  3. 11.1
  4. 25
  5. 45
- 問題53 正弦波交流電圧を観測した図を示す。正しいのはどれか。2つ選べ。  
ただし、垂直感度は $10V/\text{目盛}$ 、掃引時間は $1ms/\text{目盛}$ とする。

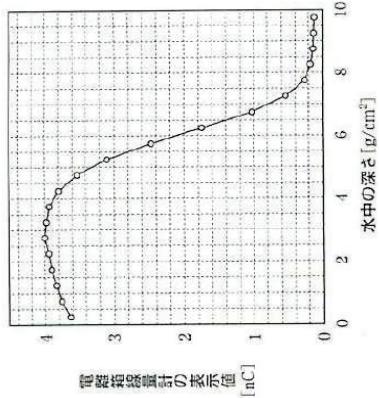


- 問題54  $R=20k\Omega$ 、 $L=200mH$ 、 $C=20pF$ のR-L-Cの直列共振回路がある。  
コイルのインダクタンスを一定のまま共振周波数を2倍にすると、コンデンサの静電容量[pF]はどれか。
1. 5
  2. 10
  3. 20
  4. 40
  5. 80
- 問題55 電磁界による人体への影響で正しいのはどれか。2つ選べ。

1. 低周波電磁波の急性影響には白内障がある。
  2. 高周波電磁波の急性影響には神経刺激がある。
  3. 電磁界によって人体内部に発生する電流は誘導電流である。
  4. 電磁界によって単位質量当たりに吸収された電力は比吸率である。
  5. 電磁界の比接地導電体に接地された人体が接触した点を介して流れれる電流は接地電流である。
- 問題70 X線撮影で患者被ばく線量が低減するのはどれか。  
ただし、他の条件は一定とする。
1. 照射野を広げる。
  2. 管電圧を低くする。
  3. 管電流を大きくする。
  4. 附加フィルタを挿入する。
  5. 焦点-被写体間距離を短くする。
- 問題71 頸椎撮影の体位と観察目的の組合せで正しいのはどれか。
1. 正面撮影 環軸関節
  2. 側面(中間位)撮影 椎間孔
  3. 側面(前屈位)撮影 環椎歯突起間距離
  4. 斜位撮影 ドックライン
  5. 開口位撮影 第3~7頸椎
- 問題72 胸部正面X線写真における心胸郭比CTRで正しいのはどれか。
1. 立位撮影より臥位撮影の方が小さい。
  2. グリッド比を大きくすると小さくなる。
  3. 遠距離撮影より近距離撮影の方が小さい。
  4. 小焦点使用により大焦点使用の方が小さい。
  5. 腹背方向撮影より背腹方向撮影の方が小さい。
- 問題73 大腿骨頭部の側面像が観察される撮影法はどれか。
1. マルチウス法
  2. アントセンセン法
  3. ストライカーフ法
  4. ローゼンバーグ法
  5. ラウエンシュタイン法
- 問題74 足部の正面X線写真で観察できるのはどれか。
1. Y線
  2. シエントン線
  3. シヨーパール関節
  4. オンブルダン線
  5. ハーフムーンサイン
- 問題75 血管撮影をシングルプレーンからバイプレーンにすることによつて低減可能なのはどれか。
1. 被ばく線量
  2. X線管負荷
  3. 画像データ量
  4. 造影剤投与量
  5. アーチファクト

問題67 電子線を照射した場合の水中深さによる電離線量計の表示値の変化を図に示す。

- この電子線のエネルギー [MeV] はどれか。  
ただし、水に対する質量阻止能は  $1.9 \text{ MeV/cm}^2/\text{g}$  とする。

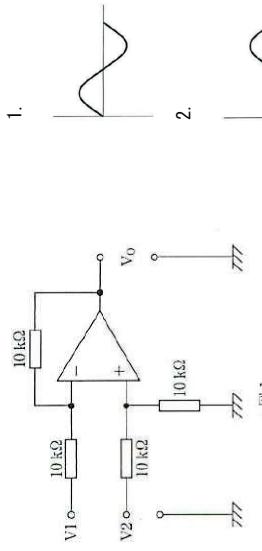


問題56 導体で正しいのはどれか。

1. 球珀は半導体である。
2. 銀は銅よりも抵抗率が大きい。
3. 金属導体の電気抵抗は断面積に比例する。
4. 半導体は温度上昇によって抵抗値が低下する。
5. 単体の金属導体は温度上昇によって抵抗値が低下する。

問題57 漢増幅回路を図1、その入力波形をV1、V2に入力したときの出力波形はどれか。

入力波形をV1、V2に入力したときの出力波形は図2に示す。



問題68 画像検査時の診療放射線技師の対応で適切なのはどれか。

1. X線造影剤を投与するために静脈を穿刺した。
2. マンモグラフィの際に圧迫板で乳房を圧迫した。
3. 胸部X線撮影の際に義歯を外すように指示した。
4. 血管造影検査の際にインフォームドコンセントを実施した。
5. 腰椎X線撮影の際に患者氏名の確認を撮影終了後に行った。

問題69 ある撮影部位に対し撮影距離  $D_1$ 、管電流  $I_1$  で撮影したとき適切な撮影線量が得られた。  
撮影距離を  $D_2$  に変化させたとき、適切な撮影線量となる管電流  $I_2$  を求める式はどれか。

1.  $I_2 = \sqrt{D_1} \times \sqrt{D_2} \times I_1$
  2.  $I_2 = \frac{\sqrt{D_2}}{\sqrt{D_1}} \times I_1$
  3.  $I_2 = \left(\frac{D_1}{D_2}\right)^2 \times I_1$
  4.  $I_2 = \left(\frac{D_2}{D_1}\right)^2 \times I_1$
  5.  $I_2 = D_2^2 \times D_1^2 \times I_1$
- 問題58 物理量と放射線の組合せで正しいのはどれか。2つ選べ。
1. W 値 光子
  2. カーマ 中性子
  3. 阻止能 中性子
  4. 照射線量 荷電粒子
  5. 質量工ネルギー吸収係数 光子

問題59 カーマを表す式はどれか。

ただし、光子のエネルギーをE、フルエンスをφ、物質の質量エネルギー転移係数を $\mu_{tr}/\rho$ とする。

$$1. \frac{E}{\phi} \frac{\mu_{tr}}{\rho}$$

$$2. \frac{E \mu_{tr}}{\phi \rho}$$

$$3. \frac{E \rho}{\phi \mu_{tr}}$$

$$4. \frac{\phi \mu_{tr}}{E \rho}$$

$$5. \frac{\phi \rho}{E \mu_{tr}}$$

問題60 媒質m中の小さな空洞内の気体g中に単位質量当たりM[C/kg]の電離電荷が生じたとき媒質mの吸収線量 $D_m[\text{Gy}]$ はどれか。

ただし、気体に対する媒質の質量衝突阻止能比を $(S_{col}/\rho)_m g$ 、気体のW値をW[eV]、素電荷をe[C]とする。

$$1. \frac{M}{e} \frac{W}{\rho} \left( \frac{S_{col}}{\rho} \right)_{m,g}$$

$$2. \frac{M}{W} \frac{e}{\rho} \left( \frac{S_{col}}{\rho} \right)_{m,g}$$

$$3. \frac{1}{M} \frac{W}{e} \left( \frac{S_{col}}{\rho} \right)_{m,g}$$

$$4. \frac{M}{W} \frac{e}{\rho} \frac{1}{(S_{col}/\rho)_{m,g}}$$

$$5. \frac{1}{M} \frac{e}{W} \left( \frac{S_{col}}{\rho} \right)_{m,g}$$

問題62 電離箱線量計について正しいのはどれか。2つ選べ。

1. 一定強度のX線照射では気圧が高くなると電離電荷は増加する。
2. 一定強度のX線照射では気温が高くなると電離電荷は増加する。
3. 平行平板形電離箱は円筒形電離箱に比べて一般的に極性効果が小さい。
4. パルス当たりの線量率が高くなるほどイオン再結合の割合は減少する。
5. 同じ線量率では連続放射線はパルス放射線に比べてイオン再結合損失が少ない。

問題63 放射線検出器とその特性的組合せで正しいのはどれか。2つ選べ。

1. 電離箱線量計 \_\_\_\_\_ 増幅作用
2. 半導体検出器 \_\_\_\_\_ エネルギー依存性
3. 堂光ガラス線量計 \_\_\_\_\_ 加熱特性
4. 熱ルミネセンス線量計 \_\_\_\_\_ 紫外線照射
5. ガスクロミックフィルム \_\_\_\_\_ 着色

問題64 線量で正しいのはどれか。

1. 照射線量の単位はA/kgである。
2. 照射線量はX線、γ線に定義される。
3. 吸収線量は非電離放射線に定義される。
4. 等価線量は吸収線量に組織加重係数を乗じたものである。
5. 実効線量は等価線量に放射線線量に組織加重係数を乗じたものである。

問題65 α線放出核種の放射能測定に適した検出器はどれか。

1. 外挿電離箱
2. イメージングブレート
3. 表面障壁半導体検出器
4. Na井戸形シンチレータ
5. 4πガスフロー比例計数管

問題61 統計誤差4%の測定値Aと統計誤差3%の測定値Bから得られる値A-Bの統計誤差[%]はどれか。

1. 1
2. 3.5
3. 5
4. 7
5. 12

問題66 エネルギースペクトルで正しいのはどれか。

1.  $^{90}\text{Sr}$ のβ線は線スペクトルである。
2.  $^{24}\text{Am}$ のα線は線スペクトルである。
3.  $^{60}\text{Co}$ のγ線は連続スペクトルである。
4. リニアック治療装置のX線は線スペクトルである。
5. 拡大プラッギビーコ内の中子線は線スペクトルである。

問題62 エネルギースペクトルで正しいのはどれか。

1.  $^{90}\text{Sr}$ のβ線は線スペクトルである。
2.  $^{24}\text{Am}$ のα線は線スペクトルである。
3.  $^{60}\text{Co}$ のγ線は連続スペクトルである。
4. リニアック治療装置のX線は線スペクトルである。
5. 拡大プラッギビーコ内の中子線は線スペクトルである。

問題66 エネルギースペクトルで正しいのはどれか。

1.  $^{90}\text{Sr}$ のβ線は線スペクトルである。
2.  $^{24}\text{Am}$ のα線は線スペクトルである。
3.  $^{60}\text{Co}$ のγ線は連続スペクトルである。
4. リニアック治療装置のX線は線スペクトルである。
5. 拡大プラッギビーコ内の中子線は線スペクトルである。

問題66 エネルギースペクトルで正しいのはどれか。

1.  $^{90}\text{Sr}$ のβ線は線スペクトルである。
2.  $^{24}\text{Am}$ のα線は線スペクトルである。
3.  $^{60}\text{Co}$ のγ線は連続スペクトルである。
4. リニアック治療装置のX線は線スペクトルである。
5. 拡大プラッギビーコ内の中子線は線スペクトルである。

問題95 次式で表される画像処理法はどれか。

$$g(x,y) = f(x,y) + k[f(x,y) - f_a(x,y)]$$

66回(午前)

1. 積分処理
2. ポケマスク処理
3. 経時的サブトラクション処理
4. ダイナミックレンジ圧縮処理
5. エネルギーサブトラクション処理

問題96 医用画像の電子保存の条件で求められるのはどれか。2つ選べ。

1. 完全性
2. 機密性
3. 検索性
4. 見読み性
5. 真正性

問題97 モニタ精度管理で測定器を用いるのはどれか。2つ選べ。

1. 色度
2. 解像度
3. アーチファクト
4. グレースケール
5. コントラスト応答

問題98 病院情報システムの規格の組合せで正しいのはどれか。2つ選べ。

1. HIS - RIS間の患者基本情報 ————— HL7
2. 装置 - RIS間の検査実施情報 ————— DICOM / MM
3. 装置 - RIS間の検査オーダ情報 ————— DICOM / MPPS
4. RIS - PACS間の検査オーダ情報 ————— DICOM / Storage
5. 医療機関間のCDIでの画像情報交換 ————— IHE / PD1

- 問題1 放射性核種の記号と元素名の組合せで正しいのはどれか。2つ選べ。
1.  $^{90}\text{Sr}$  ————— ストロンチウム
  2.  $^{90}\text{Y}$  ————— イットリウム
  3.  $^{111}\text{In}$  ————— イリジウム
  4.  $^{222}\text{Rn}$  ————— ラジウム
  5.  $^{226}\text{Ra}$  ————— ラドン
- 問題2 物理的半減期の最も短い核種はどれか。
1.  $^3\text{H}$
  2.  $^{90}\text{Sr}$
  3.  $^{131}\text{I}$
  4.  $^{133}\text{xe}$
  5.  $^{137}\text{Cs}$

- 問題3 ミルキングによって得られる核種はどれか。
1.  $^{18}\text{F}$
  2.  $^{81}\text{Rb}$
  3.  $^{90}\text{Sr}$
  4.  $^{99}\text{Mo}$
  5.  $^{99m}\text{Tc}$
- 問題4 放射化学分離について正しいのはどれか。2つ選べ。
1. 放射能濃度は単位質量当たりの放射能を表す。
  2. スカベンジャーは目的の放射性核種を沈殿させる。
  3. 阳イオン交換樹脂は核分裂生成物の分離に用いる。
  4. 放射性核種の効果的分離のために加える非放射性物質を担体という。
  5. 溶媒抽出法の分配比は有機相を基準に水相に何倍多く抽出されるかを表す。

問題5 クロマトグラフィについて誤っているのはどれか。

1. ガスクロマトグラフィでは気体を移動相として用いる。
2. 薄層クロマトグラフィではアルミナを固定相として用いる。
3. 力ラムクロマトグラフィでは固定相としてシリカゲルをカラムに充填する。
4. ペーパークロマトグラフィではろ紙の繊維上に保持された水が移動相である。
5. 溶質混合物を移動相によって固定相の中を移動させ相互に分離する方法である。

**問題6 放射性標識化合物の放射化学的純度の検定に用いるのはどれか。**

1. 電気泳動法
2. 昇華・蒸留法
3. 電気化学的方法
4. ラジオコロイド法
5. Sillard-Chalmers(ジラード・チャルマー)法

**問題91 医用画像について正しいのはどれか。2つ選べ。**

1. 8 bitで量子化された画像の階調数は64である。
2. CADとはコンピュータによる自動診断システムである。
3. 医用画像を原本としてデジタル保存する時は非可逆圧縮を用いる。
4. DICOMデータはオブジェクト指向モデルに基づいて構成されている。
5. 画素間隔0.1 mmで標準化された画像のナイキスト周波数は5 cycles/mmである。

**問題7 関係ない組合せはどれか。**

1. 分配係数 ————— 溶媒抽出法
2. 反応効率 ————— Sillard-Chalmers(ジラード・チャルマー)法
3.  $^{14}\text{C}$ 標識化合物の合成 ————— Grignard反応
4. 放射化学的純度の検定 ————— 薄層クロマトグラフィ
5. 蛋白質の放射性ヨウ素の標識法 ————— Wilzbach法

**問題8 放射分析で誤っているのはどれか。**

1. 核反応を利用する。
2. 原子炉を利用する。
3. 非破壊分析が可能である。
4. 微量の元素分析に適している。
5. 元素の化学的性質に依存する。

**問題93 片面乳剤フィルムにおける現象で発生しないのはどれか。**

1. 間欠効果
2. ハレーション
3. イラジエーション
4. クロスオーバ効果
5. ソラリゼーション

**問題9 X線管装置で正しいのはどれか。**

1. 短時間許容負荷は陽極全体の温度によって制限される。
2. 負荷時間を2倍にすると短時間許容負荷は1/2になる。
3. ヒートユニットは6ピーカー波形を基準とした特別の単位である。
4. 連続的に負荷を加えられる限界値はX線管装置最大冷却率で定まる。
5. 実効焦点が同一の場合、ターゲット角度が大きいほど短時間許容負荷は大きい。

**問題10 X線源装置で正しいのはどれか。**

1. X線の空間強度は陰極側よりも陽極側で強い。
2. 可動絞りの上羽根は焦点外X線の低減に有効である。
3. 管電圧が低く管電流が大きいほど実効焦点寸法は小さい。
4. ターゲット角度が大きいほど利用可能な放射角度は大きい。
5. 空間電荷制限領域では管電圧が低いほど大きな管電流を選択できる。

**問題11 容量0.5 μFのコンデンサ式X線装置において充電電圧90kVで15mA放出したときの波尾切斷電圧 [kV] はどれか。**

1. 30
  2. 45
  3. 60
  4. 75
  5. 80
- |    |    |    |    |
|----|----|----|----|
| 1. | -1 | -1 | -1 |
| 2. | -1 | 9  | -1 |
| 3. | -1 | -1 | -1 |
| 4. | 1  | 1  | 1  |
| 5. | 1  | 1  | 1  |
- |    |    |    |    |
|----|----|----|----|
| 1. | 1  | 2  | 1  |
| 2. | 0  | 0  | 0  |
| 3. | -1 | -2 | -1 |
| 4. | 1  | 1  | 1  |
| 5. | 1  | 1  | 1  |
- |    |   |    |   |
|----|---|----|---|
| 1. | 1 | 1  | 1 |
| 2. | 0 | 1  | 0 |
| 3. | 1 | -8 | 1 |
| 4. | 1 | 1  | 1 |
| 5. | 1 | 2  | 1 |

問題88 放射線治療に伴う有害事象を考慮する場合の並列臓器はどれか。

1. 食道
2. 肺門
3. 肝臓
4. 大腸
5. 青韌

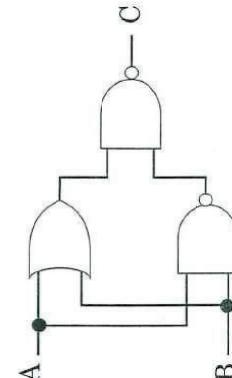
問題12 非共振形（方形波）インバータ式X線装置の特徴で正しいのはどれか。

1. 周波数を変化させて出力を調整する。
2. 半導体素子はスイッチング損失が少ない。
3. インバータ駆動回路に対しフィードバック制御を行う。
4. インバータの位相シフト角を変化させると撮影時間が変化する。
5. 同一の管電圧において管電流が増加すると管電圧リブル百分率は増加する。

問題89 2進数10011011010101を16進数に変換したのはどれか。

1. 137D
2. 4DD5
3. 4DE0
4. 9BAD
5. 9BBD

問題90 論理回路を図に示す。  
論理式はどれか。



$$1. \quad C = \overline{(A \cdot B)} \cdot \overline{\overline{(A + B)}}$$

$$2. \quad C = (A + B) \cdot \overline{\overline{(A \cdot B)}}$$

$$3. \quad C = \overline{(A \cdot B)} + \overline{\overline{(A + B)}}$$

$$4. \quad C = \overline{\overline{(A + B)}} \cdot \overline{\overline{(A + B)}}$$

$$5. \quad C = \overline{(A + B)} + \overline{\overline{(A \cdot B)}}$$

問題13 1.1.について正しいのはどれか。2つ選べ。

1. 視野の切り替えは電極電圧で行う。
2. 入射面の蛍光体はCsIが用いられる。
3. 空間分解能は中心と周辺同じである。
4. 出力面の輝度は視野が小さいほど高い。
5. 出力側の蛍光体層が厚いほど空間分解能が高い。

問題14 X線画像処理装置と構成要素の組合せで正しいのはどれか。

1. CR —————— CCDカメラ
2. DSA —————— log変換器
3. I.I. DR —————— 集光ガイド
4. 直接変換方式FPD —————— a - Si
5. 間接変換方式FPD —————— a - Se

問題15 DSAで誤っているのはどれか。

1. リアルタイムで画像観察ができる。
2. リカーシフフィルタはノイズを低減する。
3. 腸内ガスの移動がアーチファクトになる。
4. アーチファクトの補正にリマスキングがある。
5. I.I. の入力視野が小さいほど被ばく線量は少ない。

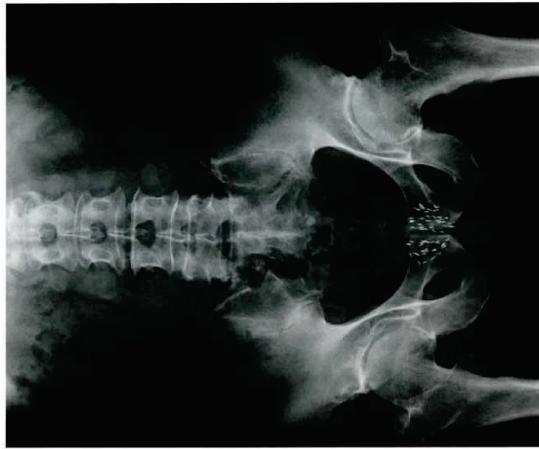
問題16 検出部と蛍光体の組合せで関係ないのはどれか。

1. X線CT —————— CaWO<sub>4</sub>
2. I.I. 入力蛍光面 —————— CsI:Na
3. 直接変換方式FPD —————— CsI:Tl
4. グリーン発光増感紙 —————— Gd<sub>2</sub>O<sub>3</sub>:Tb
5. イメージングプレート —————— BaFBr:Eu<sup>2+</sup>

問題17 X線装置と構成部分の組合せで正しいのはどれか。

1. 乳房用X線装置 —————— 0uフィルタ
2. バノラマX線装置 —————— スリット
3. 循環器用X線装置 —————— ミラーカメラ
4. 一般X線撮影装置 —————— Cアーム
5. 骨密度測定装置 (DXA) —————— CCD

- No. 12
1. 放射怒にはBeが使用される。  
2. 焦点寸法は0.8mm程度である。  
3. 座圧筒を用いて圧迫撮影を行う。  
4. 附加フィルタとしてAIを用いる。  
5. X線管のヒール効果は利用しない。



問題19 可搬形X線撮影装置で誤っているのはどれか。

1. 移動形と携帯形がある。  
2. インバータ式が主流である。  
3. FPDを搭載した装置がある。  
4. 電池エネルギー蓄積形が多い。  
5. 50kW程度の出力の装置が多い。

1. 放射怒にはBeが使用される。  
2. 焦点寸法は0.8mm程度である。  
3. 座圧筒を用いて圧迫撮影を行う。  
4. 附加フィルタとしてAIを用いる。  
5. X線管のヒール効果は利用しない。

問題20 X線CT装置のガントリ回転部に含まれないのはどれか。

1. X線管  
2. X線検出器  
3. コリメータ  
4. ビームトリマ  
5. レーザボインタ

1. X線利用効率を高める。  
2. スライス厚を決定する。  
3. 不要な被ばくを低減する。  
4. 低エネルギーX線を吸収する。  
5. ビームのプロファイルを制御する。

問題22 マルチスライスCTのハードウエアで誤っているのはどれか。

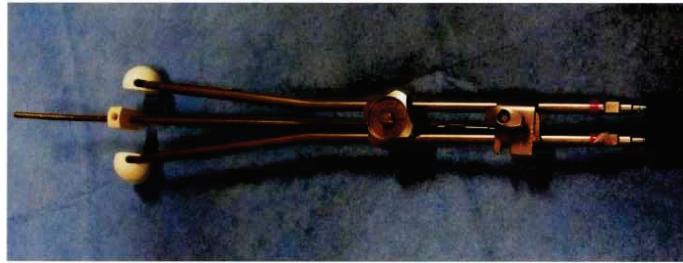
1. スリップリング機構を採用している。  
2. 検出器ではX線を電気信号に変換する。  
3. 患者寝台は精密な移動速度が要求される。  
4. 撮影可能な最大径はガントリ開口径と等しい。  
5. ガントリの円筒状フレームは遠心力に耐える能力がある。

問題23 1.5T MRIと比べた3T MRIの特徴で正しいのはどれか。

1. SARが減少する。  
2. T1緩和時間が短縮する。  
3. 磁化率アーチファクトが少ない。  
4. 化学シフトアーチファクトが少ない。  
5. RF磁場(B<sub>r</sub>)不均一の影響を受けやすい。

問題87 放射線治療用の器具（別冊No.13）を別に示す。この器具を用いて治療する疾患はどれか。

No. 13



問題88 放射線治療用の器具（別冊No.13）を別に示す。この器具を用いて治療する疾患はどれか。

1. 直腸癌  
2. 膀胱癌  
3. 卵巣癌  
4. 子宮体癌  
5. 前立腺癌

問題81 炭素線や陽子線の拡大プラグピーカー（SOBP）で誤っているのはどれか。

- リッジフィルタはSOBPの形成に用いる。
- SOPBの形成はエネルギー変調の一形である。
- 狭いSOBPはスキャニング照射で用いられる。
- 炭素線のSOBPでは物理線量は深部でより大きくなる。
- 陽子線では物理線量が平坦になるようにSOBPを形成する。

問題24 MRIの信号強度に影響を与える組織固有の因子はどれか。

- フリップ角
- 磁場均一性
- 静磁場強度
- プロトン密度
- 繰り返し時間

問題82 脳器全体が通常分割法で照射される場合、耐容線量が最も低いのはどれか。

- 脳幹
- 網膜
- 頸関節
- 視交叉
- 水晶体

問題83 発症後速やかに放射線治療を行う必要があるのはどれか。

- 肺癌による胸水
- 骨転移による疼痛
- 前立腺癌による尿閉
- 食道癌による嚥下障害
- 転移による脊髄横断症状

問題25 SARの単位はどれか。

- T/s
- V/m
- W/kg
- A/mm<sup>2</sup>
- ppm/cm

問題26 超音波で誤っているのはどれか。

- 周波数が低いほど減衰しやすい。
- 媒質の密度は伝搬速度に影響する。
- 媒質の体積弾性率は伝搬速度に影響する。
- 反射波と透過波の割合は媒質の音響インピーダンスと関係する。
- 音響インピーダンスは媒質の密度と媒質中の伝搬速度の積である。

問題84 ホルモン療法と外照射が同時併用される疾患はどれか。

- 上頸癌
- 喉頭癌
- 食道癌
- 肺腺癌
- 前立腺癌

問題27 超音波検査法で心室壁運動の評価に適するのはどれか。

- Aモード
- Bモード
- Mモード
- Dップラーモード
- カラードップラーモード

問題85 多分割照射と化学療法との同時併用が根治的治療として用いられる疾患はどれか。

- 骨肉腫
- 腎盂癌
- 大腸癌
- 小細胞肺癌
- 胃悪性リンパ腫

問題28 診断用X線装置の不变性試験について誤っているのはどれか。

- 使用者または代理人が行う。
- 担当者は診療放射線技師である。
- 基礎値は受入試験の値を用いる。
- 機器の構成要素の性能変化を早期に発見する。
- 機器の性能が設定基準を満足していることを確認する。

No. 1



1.  $^{60}\text{Co}$
2.  $^{125}\text{I}$
3.  $^{137}\text{Cs}$
4.  $^{192}\text{Ir}$
5.  $^{198}\text{Au}$

問題76 ウェッジファイルタを使用した直交二門照射で病巣に2 Gyを照射するとき、1門当たりのモニタ単位 [MU] はどれか。ただし、線量の重み付け1 : 1、TMR 0.92、ウェッジ係数0.70、出力係数0.95、モニタ校正値1.02 cGy/MUとする。

1. 110
2. 160
3. 210
4. 265
5. 320

1. SSDは100 cmとする。
2. 照射野は10 cm × 10 cm以上とする。
3. 校正深は0.6R<sub>50</sub> - 0.1 g/cm<sup>2</sup>である。
4. R<sub>50</sub> < 4 g/cm<sup>2</sup>の場合、ファーマ形電離箱を用いる。
5. 平行平板形電離箱の基準点は電離空洞前面の中心とする。

1. 放射能
2. 非等方性閑数
3. 空気カーマ強度
4. 線源幾何学係数
5. 放射状線量閑数

問題79 スピンエコー法の撮影時間を探求する式として正しいのはどれか。  
ただし、繰り返し時間はTR、エコー一時間はTE、周波数エンコード数はN<sub>f</sub>、位相エンコード数はN<sub>p</sub>、加算回数はN<sub>E</sub>とする。

1. TR × N<sub>f</sub> × N<sub>E</sub>
2. TR × N<sub>p</sub> × N<sub>E</sub>
3. TR × TE × N<sub>E</sub>
4. TR × N<sub>f</sub> × N<sub>p</sub> × N<sub>E</sub>
5. TR × TE × N<sub>f</sub> × N<sub>p</sub> × N<sub>E</sub>

1. 見かけの拡散係数が得られる。
2. b値はMPGパルスの間隔を示す。
3. 急性期脳梗塞の診断に用いられる。
4. 撮影には一般的にEPI法が用いられる。
5. 組織の水分子のブラウン運動の大きさを画像化する。

1. 分割照射で合併症を減らす。
2. 総線量は50 Gyが選択される。
3. 重大な合併症に放射線肺炎がある。
4. 10 cGy/分程度の線量率で照射する。
5. 腫瘍細胞の根絶と免疫制御を目的としている。

問題69 チーム医療を実践する際に重要なのはどれか。

1. 情報の共有
2. 階層的システム
3. パーナリズム
4. 経験年数の重視
5. 原発性腫瘍として扁平上皮癌が多いのはどれか。

問題32 MRI造影剤について誤っているのはどれか。

1. SP10は陰性造影剤として用いられる。
2. 塩化マンガン四水和物はMRCPに用いられる。
3. クエン酸鉄アンモニウムはリンバ系造影剤である。
4. Gd - DTPAは気管支喘息の患者には原則禁忌である。
5. Gd - EOB - DTPAは肝細胞に特異的に取り込まれる。

問題70 原発性腫瘍として扁平上皮癌が多いのはどれか。

1. 肺
2. 筋肉
3. 喉頭
4. 骨髓
5. リンパ節

問題71 乳房温存療法で行う術後照射法はどれか。

1. 回転照射
2. 接線照射
3. 前一門照射
4. 直交二門照射
5. 前後対向二門照射

問題72 患者のPS（全身状態）で最も良好なのはどれか。

1. 0
2. 1
3. 2
4. 3
5. 4

問題73 リニアックで正しいのはどれか。2つ選べ。

1. 電子の加速ができる。
2. クライストロトンは自励巻管である。
3. フラットニンゲフィルタは電子線治療に用いる。
4. マイクロ波発振管にはサイラトロンが用いられる。
5. 偏向マグネット部は電子線のエネルギーを均一化する。

問題74 重粒子線や陽子線治療で用いる加速器について誤っているのはどれか。

1. 陽子線治療にサイクロトロンが用いられる。
2. AVサイクロトロンは強収束の原理を用いる。
3. シンクロトロンの偏向電磁石の磁場は一定である。
4. サイクロトロンの高周波電圧の周波数は一定である。
5. シンクロトロンの入射器として線形加速器を用いる。

問題33 MRCPで高信号に描出されるのはどれか。2つ選べ。

1. 脂肪
2. 脾液
3. 胆石
4. 腹水
5. 肝実質

問題34 CHESS法による脂肪抑制MRIで誤っているのはどれか。

1. 低磁場装置に適している。
2. 選択的脂肪抑制パルスを付加する。
3. 水と脂肪のケミカルシフトを利用する。
4. 脂肪抑制効果は静磁場の均一性に依存する。
5. FOVが大きいと効果が不均一になりやすい。

問題35 MRI造影剤で経口投与するのはどれか。2つ選べ。

1. Gd - DTPA
2. Gd - EOB - DTPA
3. 塩化マンガン四水和物
4. クエン酸鉄アンモニウム
5. 超常磁性酸化鉄コロイド製剤

問題36 ファンクショナルMRIで正しいのはどれか。

1. 造影剤を使用する。
2. データ取得にSE法を用いる。
3. データ処理に最大値投影法を用いる。
4. 運動野を描出すために光刺激を行う。
5. 脳の活動に伴う血流変化を画像化している。

問題37 超音波像のアーチファクトとその原因の組合せで正しいのはどれか。

1. 外側陰影 \_\_\_\_\_ 屈折
2. 鏡面現象 \_\_\_\_\_ エリアシング
3. 多重反射 \_\_\_\_\_ 温度効果
4. サイドロープ \_\_\_\_\_ 干渉
5. 後方エコー増強 \_\_\_\_\_ 全反射

問題38 超音波像で境界明瞭な無エコー領域として描出されるのはど�か。

1. 肝硬変
2. 肝囊胞
3. 肝膿瘍
4. 脂肪肝
5. 肝血管腫

問題66

悪性リンパ腫の症例で行われた<sup>18</sup>F - FDG腫瘍PETのMIP正面像（別冊No.11）を別に示す。

病変が認められるのはど�か。

No. 11



問題39 無散瞳眼底写真撮影で正しいのはど�か。

1. 両眼の眼底を撮影する。
2. 撮影は前もって縮瞳させた状態で行う。
3. 撮影開始前に眼圧の測定を必要とする。
4. 黄斑部と視神経乳頭とを重ねて撮影する。
5. 撮影時はまばたきをするように指示する。

問題40 頭部MRA正面像（別冊No.2）を別に示す。矢印で示す脳動脈瘤が存在するのはど�か。

No. 2



問題67

悪性リンパ腫の症例で行われた<sup>18</sup>F - FDG腫瘍PETのMIP正面像（別冊No.11）を別に示す。

病変が認められるのはど�か。

No. 11

1. 口蓋扁桃
2. 左腋窩リンパ節
3. 縱隔リンパ節
4. 脾
5. 左鎖骨リンパ節

- 問題68 放射性医薬品を投与した際のある臓器の吸収線量をMIRD法で算出したい。
- 不要な情報はど�か。
- ただし、当該臓器以外の放射能からの線量寄与はないものとする。
1. 投与放射能量
  2. 当該臓器の組織密度
  3. 授与した核種の物理的半減期
  4. 授与後の当該臓器の初期蓄積ハーセント
  5. 授与した核種の当該臓器における生物的半減期

問題61  $^{99m}$ Tc標識脳血流シンチグラフィ製剤とPatlak plot(パラックプロット)法を用いた局所脳血流の定量に必要な手技はどれか。2つ選べ。

1. 静脈採血
2. 1点動脈採血
3. 持続動脈採血
4. SPECT
5. 動態プラナー撮影

問題62  $^{99m}$ Tc-O<sub>4</sub>を用いた甲状腺シンチグラフィで本来甲状腺の存在する部位に甲状腺の描出が見られなかつた。正しいのはどれか。

1. 有機化障害を鑑別に考える。
2. 亜急性甲状腺炎は否定的である。
3. 無痛性甲状腺炎は否定的である。
4. 頭部側面像撮影の追加を考慮する。
5. ヨウ素制限不足の可能性を考える。

問題63 肺換気分布、肺容積分布および洗い出し分布の評価に適るのはどれか。

1.  $^{81m}$ Kr
2.  $^{99m}$ Tc - HSA
3.  $^{99m}$ Tc - MAA
4.  $^{99m}$ Tc - テクネガス
5.  $^{133}$ Xe

問題64 異所性胃粘膜の有無を評価するのはどれか。

1.  $^{99m}$ Tc O<sub>4</sub><sup>-</sup>
2.  $^{99m}$ Tc - PMT
3.  $^{99m}$ Tc - フチン酸
4.  $^{123}$ I - IMP
5.  $^{131}$ I - アドステロール

問題65 腎臓医学検査で正しいのはどれか。

1.  $^{99m}$ Tc - MAG3は利尿負荷ノグラムに適する。
2.  $^{99m}$ Tc - DTPAは腎血漿流量(IPP)の算出に適する。
3.  $^{99m}$ Tc - DMSAは糸球体濾過率(GFR)の算出に適する。
4.  $T_{1/2}$ が大きいほど排泄能は良好である。
5.  $T_{max}$ が大きいほど排泄能は良好である。

問題41 突然の左片麻痺患者の頭部MR像(別冊No.3)を別に示す。病変が局在するのはどれか。

No. 3

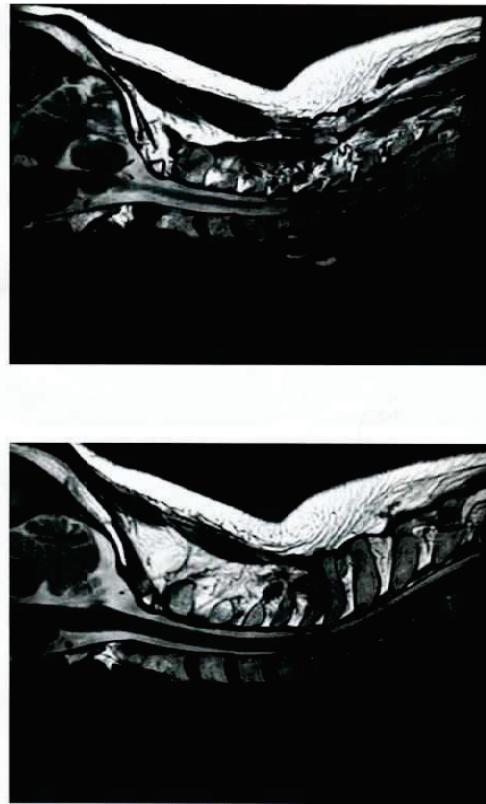
拡散強調像



問題42 頸部痛患者のMR像(別冊No.4)を別に示す。椎間板病変はどのレベルにあるか。

No. 4

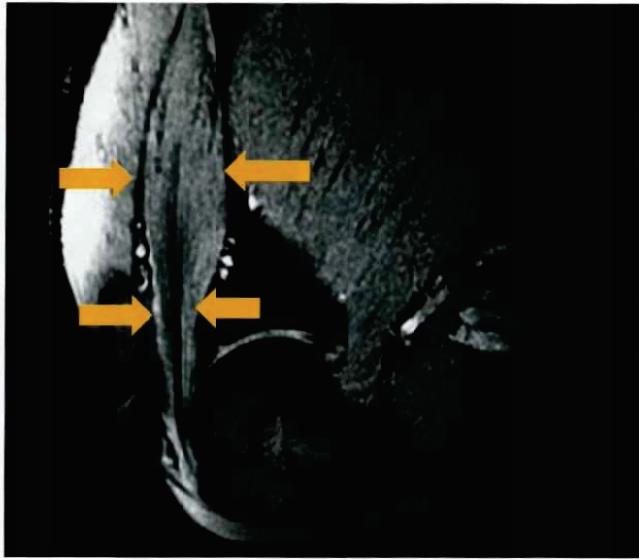
連続矢状断像



1. C 2/3
2. C 3/4
3. C 4/5
4. C 5/6
5. C 6/7

問題43 肩関節のMR像（別冊No.5）を別に示す。矢印で示す筋肉はどれか。

No. 5  
斜め冠状断像



問題56 PET装置で誤っているのはどれか。

1.  $^{66}\text{Ge}$  -  $^{66}\text{Ga}$ は吸収補正用の外部線源として用いられる。
2. 陽電子の飛程が長い核種で得られる画像の空間分解能は高い。
3. 多数の結晶に複数の光電子増倍管を配列したブロック検出器を用いる。
4. 同時計数には真的同時計数、偽発同時計数および散乱同時計数がある。
5. 真の同時計数は数え落としがないとすると放射能濃度に比例して大きくなる。

問題57 シンチグラム上で数cmの円形欠損像が生じた。  
原因として考えられるのはどれか。

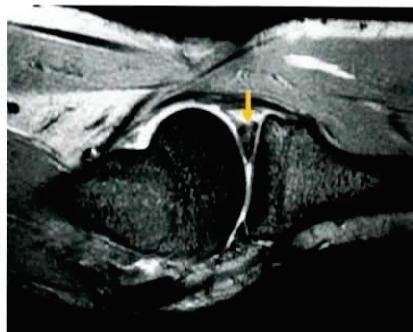
1. 収集カウント過剰
2. シンチレータの破損
3. 光電子増倍管の不良
4. 不適当なコリメータ装着
5. 不適当なエネルギー設定

問題58 SPECTの画質評価の項目で誤っているのはどれか。

1. 計数損失
2. 不均一性
3. 位置依存性
4. 空間分解能
5. スライス厚

問題44 膝関節のMR像（別冊No.6）を別に示す。矢印で示す病変はどれか。

No. 6  
冠状断像



問題59 10時に200 MBqであった $^{18}\text{F}$ -FDGの全量を10時55分に患者に投与した。11時50分に撮影を開始し、13時40分に解析を行ったところ、病変部の放射能測定値は12,000 Bq/cm<sup>3</sup>であった。

SUV値はどれか。  
ただし、患者は身長150 cm、体重50 kgとし、人体の密度を1 g/cm<sup>3</sup>、 $^{18}\text{F}$ の物理的半減期を110分とする。

1. 3
2. 6
3. 9
4. 30
5. 60

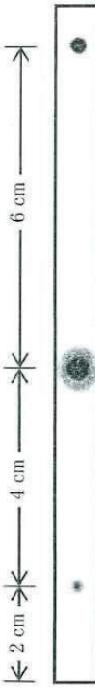
1. 円盤状半月損傷
2. 内側半月板前角損傷
3. 内側半月板後角損傷
4. 外側半月板前角損傷
5. 外側半月板後角損傷

問題60 心筋血流と心機能の同時評価を行うのに適する放射性医薬品と収集法の組合せで正しいのはどれか。

1.  $^{99m}\text{Tc}$  - PYP ————— 動態プラナー撮影
2.  $^{99m}\text{Tc}$  - MIBI ————— 心電図同期SPECT
3.  $^{99m}\text{Tc}$  - tetrofosmin ————— 呼吸同期SPECT
4.  $^{123}\text{I}$  - MIBG ————— 心電図同期SPECT
5.  $^{123}\text{I}$  - BMIPP ————— 動態プラナー撮影

問題51 放射性医薬品の放射化学的純度の確認のため、薄層クロマトグラフィを行った結果を図に示す。

Rf値と放射化学的純度 [%] の組合せで正しいのはどれか。



Rf値	放射化学的純度 [%]
1.	0.2 ————— 98.8
2.	0.2 ————— 98.9
3.	0.4 ————— 99.9
4.	0.4 ————— 98.8
5.	0.6 ————— 98.8

問題52 ポジトロン放射性薬剤と得られる情報の組合せで正しいのはどれか。2つ選べ。

1.  $^{113}\text{C}$  - PIB ————— アミロイド沈着
2.  $^{18}\text{F}$  - FLT ————— アミノ酸代謝
3.  $^{18}\text{F}$  - DOPA ————— 受容体結合
4.  $^{18}\text{F}$  - FAMT ————— 核酸代謝
5.  $^{18}\text{F}$  - FMISO ————— 低酸素状態



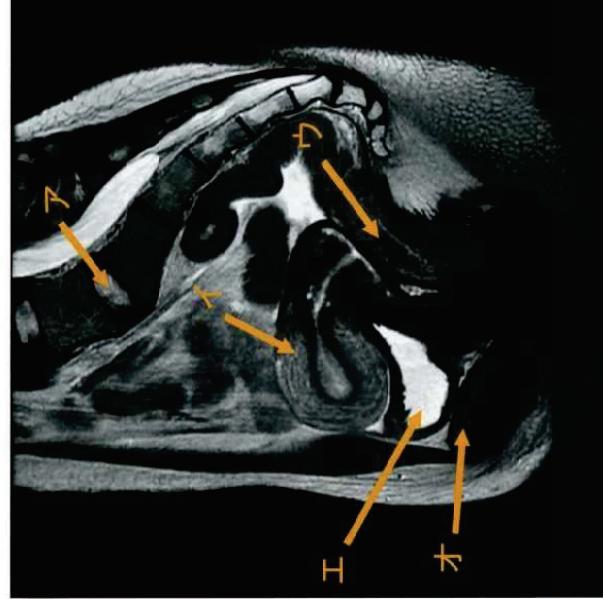
問題45 頭部MR像（別冊No.7）を別に示す。描出されているのはどれか。2つ選べ。

問題53 臓器への集積から排泄までの動態を評価するのはどれか。2つ選べ。

1.  $^{99m}\text{Tc}$  - GSA
2.  $^{99m}\text{Tc}$  - MAA
3.  $^{99m}\text{Tc}$  - PMT
4.  $^{99m}\text{Tc}$  - DMSA
5.  $^{99m}\text{Tc}$  - MAG3

問題46 骨盤部MR像（別冊No.8）を別に示す。正しい組合せはどれか。2つ選べ。

No. 8



問題46 骨盤部MR像（別冊No.8）を別に示す。正しい組合せはどれか。2つ選べ。

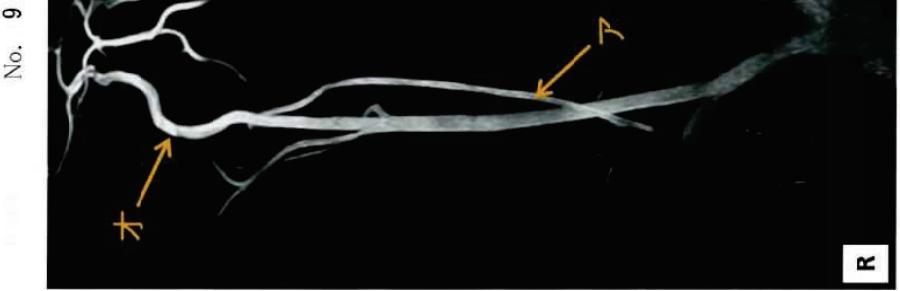
1. 下咽頭
2. 前頭洞
3. 側脳室
4. 内耳道
5. 乳突蜂巢
1. ア — 椎 体
2. イ — 子宮体部
3. ウ — 直 腸
4. エ — Douglas (ダグラス) 穴
5. オ — 勝 脳

1. ピクセルサイズが小さくなるほどSN比は高い。
2. ピクセルサイズが小さくなるほど空間分解能が低い。
3. ピクセルサイズが小さくなるほどコントラストが高い。
4. ピクセルサイズはシステム分解能の2倍以上とする。
5. 検出器の軌道は円軌道よりも近接軌道の方が空間分解能は高い。

問題54 SPECTで正しいのはどれか。

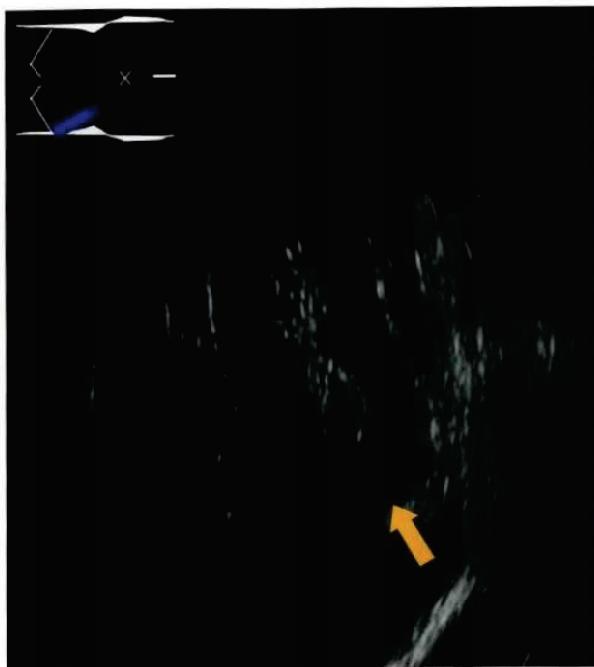
1. ピンホール ————— 大きな被写体を対象として撮影する。
2. ファンビーム ————— 被写体を縮小して撮影する。
3. スラントホール ————— 斜め方向から撮影する。
4. パラレルホール ————— 同時2方向から撮影する。
5. ダイヤベーシング ————— 被写体を拡大して撮影する。

問題55



No. 9

No. 10



No. 10

1. ア ————— 内頸動脈
2. イ ————— 外頸動脈
3. ウ ————— 総頸動脈
4. エ ————— 後大脳動脈
5. 才 ————— 椎骨動脈

1. 矢印は右腎上極を示している。
2. 使用プローブはリニア型である。
3. 肝が腎より背側に描出されている。
4. 連続波の超音波ビームを用いている。
5. 肝腎コントラストの上昇が認められる。

問題49

核医学検査室での診療放射線技師の行為で適切なのはどれか。

1. 医師が確保した静脈から放射性医薬品を投与した。
2. 氏名確認の際に自ら名乗つてもらうように患者に促した。
3. 放射線科医がないため検査報告書に画像所見を記載した。
4. 患者に不安を与えないため放射線被ばくについて説明しなかった。
5. 医師がいなかつたため自動体外式除細胞器（AED）を使用しなかった。

問題50 集積した場合に腫瘍の種類を推定できるのはどれか。2つ選べ。

1.  $^{18}\text{F}$  - FDG
2.  $^{67}\text{Ga}$  - ケエン酸ガリウム
3.  $^{123}\text{I}$  - MIBG
4.  $^{131}\text{I}$  - ヨウ化ナトリウム
5.  $^{201}\text{Tl}$  - 塩化タリウム

問題101 非密封線源の安全管理と取扱いについて正しいのはどれか。

1. 除染処理は汚染箇所の外側から中心部に向けて行う。
2. 管理区域内の床面や壁は液体が浸透しやすい材質とする。
3. ポリエチレンろ紙はボリエチレン側が上側になるように敷く。
4. 管理区域内では放射性核種を取り扱っていなければ飲食をしてよい。
5. ハンドフットクロスモニタ使用時にはスリッパを脱いで汚染の有無を確認する。

問題102 在宅医療におけるX線撮影で正しいのはどれか。

1. 歯科用X線撮影は行わない。
2. 脱臼整復のためX線透視を行う。
3. 可搬形装置のため保守管理の必要はない。
4. 撮影時に家族は患者から1m離れて待機する。
5. 撮影者は0.25 mm相当量の防護衣を着用する。

66回(午後)

問題1 細胞外液より細胞内液の濃度が高いのはどれか。

1.  $\text{Cl}^-$
2.  $\text{H}^+$
3.  $\text{HCO}_3^-$
4.  $\text{K}^+$
5.  $\text{Na}^+$

問題2 皮質と髓質で構成されるのはどれか。2つ選べ。

1. 甲状腺
2. 肝臓
3. 脾臓
4. 副腎
5. 腎臓

問題3 腹腔内臓器はどれか。

1. 副腎
2. 脾臓
3. 脾臓
4. 卵巣
5. 膀胱

問題4 最も尾側に位置する構造はどれか。

1. 聖下腺
2. 甲状腺
3. 喉頭蓋
4. 耳下腺
5. 軟口蓋

問題5 粘膜が重層扁平上皮で覆われているのはどれか。2つ選べ。

1. 口腔
2. 食道
3. 胃
4. 回腸
5. S状結腸

問題6 関節を形成しないのはどれか。

1. ツチ骨
2. 舌 骨
3. 胸 骨
4. 肋 骨
5. 仙 骨

問題96 エックス線装置の届出で医療法施行規則に規定されていないのはどれか。

1. 放射線診療従事者の数
2. エックス線装置の型式及び台数
3. 障害防止に関する予防措置の概要
4. 病院または診療所の名称及び所在地
5. エックス線高電圧発生装置の定格出力

問題7 Lisfranc（リスフラン）関節を構成するのはどれか。

1. 腰 骨
2. 距 骨
3. 跡 骨
4. 舟状骨
5. 立方骨

問題8 肩関節の運動に関与しないのはどれか。

1. 回外筋
2. 肩上筋
3. 広背筋
4. 三角筋
5. 大円筋

問題97 医療法施行規則で定める場所と実効線量限度の組合せで正しいのはどれか。

1. 一般病室 \_\_\_\_\_  $250 \mu\text{Sv}/3\text{月}$
2. 病院の居住区域 \_\_\_\_\_  $1 \text{mSv}/\text{年}$
3. 管理区域の境界 \_\_\_\_\_  $1 \text{mSv}/3\text{月}$
4. 病院の敷地の境界 \_\_\_\_\_  $250 \mu\text{Sv}/3\text{月}$
5. 放射線治療病室の壁画の外側 \_\_\_\_\_  $1.3 \text{mSv}/\text{週}$

問題98 放射線障害防止法における放射線業務従事者の健康診断で規定されているのはどれか。2つ選べ。

1. 健康診断の結果は電磁方法により最長3年間保存する。
2. 実効線量限度を超えて被ばくしたおそれがある時に行う。
3. 管理区域に立ち入った後は6か月を超えない期間ごとにを行う。
4. 一時的に管理区域に立ち入る場合でも初めての場合には事前にを行う。
5. 放射性同位元素により皮膚の創傷面が汚染されたおそれがある時にを行う。

問題99 後縦隔に存在するのはどれか。

1. 胸 脈
2. 气管支
3. 奇静脈
4. 横隔神経
5. 腕動脈

問題10 胸管が流入する血管はどれか。

1. 門 脈
2. 上大静脈
3. 下大静脈
4. 左鎖骨下靜脈
5. 右鎖骨下靜脈

問題11 赤血球を分解するのはどれか。2つ選べ。

1. 肝 脏
2. 骨 髓
3. 腎 脏
4. 脾 脏
5. リンパ節

問題100  $100 \text{ MBq}$  の $^{18}\text{F}$ 線源から2 m離れた地点で毎回15分間、年間80回の $^{18}\text{F}$ -FDG腫瘍PETを行った従事者の年間被ばく線量 [ $\mu\text{Sv}$ ] に最も近いのはどれか。

- ただし、 $^{18}\text{F}$ の実効線量率定数は、 $0.14 \mu\text{Sv} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{MBq}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ とする。
1. 7
  2. 56
  3. 70
  4. 140
  5. 280

問題90 ウィナースペクトルについて正しいのはどれか。

- 体積の次元を持つ。
- 値が小さいほどNE0は小さい。
- 濃度変動をフーリエ変換して求める。
- 値が大きいほど信号の検出能は優れる。
- 高空間周波数領域は量子モトルに影響される。

問題12 腎臓で產生されるのはどれか。2つ選べ。

- レニン
- カルシトニン
- バソプレシン
- バトルモン
- エリスロポエチン

問題91 ROC解析について正しいのはどれか。

- 解析結果は物理的評価と一致する。
- ROC曲線の横軸は真陽性率である。
- ROC曲線下の面積の最大値は0.5である。
- ROC曲線は評価の難易度に影響されない。
- ROC曲線間の統計的有意差検定にJackknife法が用いられる。

問題13 自律神経機能を調節するのはどれか。

- 小脳
- 線条体
- 辺縁系
- 連合野
- 視床下部

問題14 味覚障害に関連するのはどれか。

- 亜鉛
- カリウム
- カルシウム
- ナトリウム
- アルミニウム

問題15 飛沫感染するのはどれか。2つ選べ。

- 破傷風菌
- ノロウイルス
- 風疹ウイルス
- インフルエンザウイルス
- ヒトパピローマウイルス

問題16 垂直感染するのはどれか。2つ選べ。

- 結核菌
- 麻疹ウイルス
- A型肝炎ウイルス
- B型肝炎ウイルス
- ヒト免疫不全ウイルス

問題17 ショックの原因とならないのはどれか。

- 脱水
- 肺気腫
- 急性心筋梗塞
- 心タンポナーデ
- アナフィラキシー

問題92 放射線防護体系に対する考え方で正しいのはどれか。2つ選べ。

- 医療被ばくは線量拘束値を超えてはならない。
- 被ばくを伴う行為は正当化されなければならない。
- 防護の正当化は経済的・社会的要因を考慮しなければならない。
- 医療被ばくを除き、個人の被ばくは線量限度を超えてはならない。
- 被ばく行為は最適化、正当化、線量限度の順に考慮しなければならない。

問題93 局所被ばくの場合に実効線量が最も低い組合せはどれか。

- ただし、放射線加重係数、組織加重係数は国際放射線防護委員会（ICRP）2007年勧告の値とする。
- 食道——光子
  - 乳房——電子
  - 唾液腺——陽子
  - 甲状腺—— $\alpha$ 粒子
  - 生殖腺——中性子

問題94 診療放射線技師法で正しいのはどれか。2つ選べ。

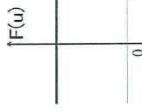
- 照射録は、指示をした医師又は歯科医師の署名を受けなければならぬ。
- 医師又は歯科医師の具体的な指示を受けなければ、放射線を人体に照射してはならない。
- 医師又は歯科医師の指示の下に、放射線照射器具を人体に挿入して照射を行うことを業とする。
- 業務上知り得た人の秘密を漏らしてはならないが、診療放射線技師でなくなった後はこの限りではない。
- 医師又は歯科医師の包括的な指示のもと、診療の補助として造影剤注入のために静脈穿刺を行うことができる。

問題18 疲労骨折を最も生じやすいのはどれか。

1. 鎖骨
2. 尺骨
3. 大腿骨
4. 腓骨
5. 中足骨

問題88

関数 $f(x)$ をフーリエ変換して得た関数 $F(u)$ を図に示す。 $f(x)$ を表すのはどれか。



成人における無気肺の原因で頻度が高いのはどれか。

1. 肺癌
2. 心不全
3. 気管支異物
4. 気管支喘息
5. 慢性閉塞性肺疾患

問題20 動脈硬化が原因となるのはどれか。2つ選べ。

1. 心筋梗塞
2. 扩張型心筋症
3. 深部静脈血栓症
4. 腎血管性高血圧症
5. 原発性肺高血圧症

問題21 欠乏することで血液凝固異常を生じるのはどれか。

1. ビタミンA
2. ビタミンB<sub>1</sub>
3. ビタミンB<sub>6</sub>
4. ビタミンE
5. ビタミンK

問題22 子宮に最も高頻度に生じる良性腫瘍の由来細胞はどれか。

1. 子宮頸部間質線維細胞
2. 子宮体部漿膜中皮細胞
3. 子宮体部筋層平滑筋細胞
4. 子宮体部内膜膜上皮細胞
5. 子宮頸部頸管円柱上皮細胞



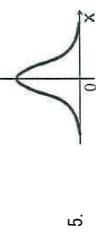
問題89 デジタル特性曲線で誤っているのはどれか。

1. 入出力の線形性を評価できる。
2. システムのコントラスト特性を評価できる。
3. 入射X線量のダイナミックレンジを評価できる。
4. タイムスケール法による測定は相反則不軌の影響を受ける。
5. ブーストラップ法による測定は散乱X線の影響を受ける。



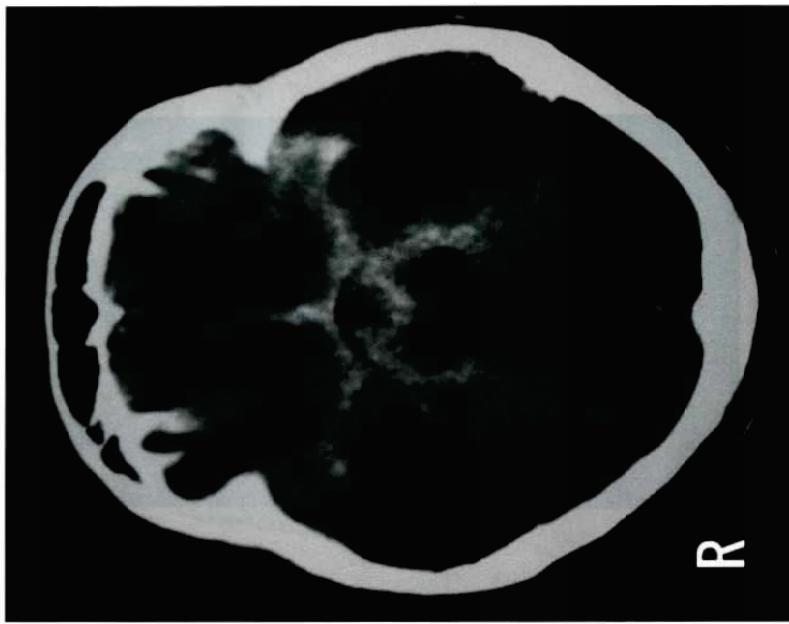
問題23 <も膜下出血の原因で最も頻度が高いのはどれか。

1. 外傷
2. 脳梗塞
3. 脳動脈瘤
4. 脳内出血
5. 脳動脈奇形



問題8 頭痛を訴えて救急外来を受診した際に撮影した頭部単純CT像（別冊No.7）を別に示す。  
最も考えられる状態はどれか。

No. 7



問題24 疾患とその原因となるホルモンの組合せで正しいのはどれか。

1. 糖尿病 \_\_\_\_\_ プロラクチン
2. 尿崩症 \_\_\_\_\_ アルドステロン
3. 褐色細胞腫 \_\_\_\_\_ グルカゴン
4. Basedow（バセドウ）病 \_\_\_\_\_ サイロキシン
5. Cushing（クッシング）症候群 \_\_\_\_\_ ドバミン

問題25 成人と比較して小児に生じる頻度が高いのはどれか。

1. 神経芽腫
2. 褐色細胞腫
3. 転移性副腎腫瘍
4. 原発性アルドステロン症
5. Cushing（クッシング）症候群

問題26 前立腺癌の治療に用いるのはどれか。

1. 90Y内用療法
2. ラジオ波焼灼療法
3. 内視鏡的粘膜切除術
4. 192Ir密封小線源永久挿入法
5. 強度変調放射線治療（IMRT）

1. 脳内出血
2. くも膜囊腫
3. 硬膜下血腫
4. 硬膜外血腫
5. くも膜下出血

問題27 肺栓塞栓症に用いられない治療法はどれか。

1. 外科的血栓摘除術
2. 経皮的血栓摘除術
3. 経皮的血栓溶解術
4. 経皮的ステント留置術
5. 下大静脈フィルター留置術

問題28 電離放射線治療に伴う健康障害でないのはどれか。

1. 肺気腫
2. 白血病
3. 白内障
4. 皮膚潰瘍
5. 再生不良性貧血

問題29 病院のインシデント報告を利用する目的で適切でないのはどれか。

1. 職場環境の整備
2. 再発防止対策の検討
3. 他部署との情報共有
4. インシデントの当事者の責任追及
5. インシデントを生じた要因の分析

問題30 ヨード造影剤の使用を決定する際に最も注意すべき項目はどれか。

1. 貧血
2. 出血傾向
3. 肝機能障害
4. 腎機能障害
5. 呼吸機能障害

問題31 生体に放射線を照射すると起こる現象で、最も短時間で生じるのはどれか。

1. 塩基損傷
2. DNA修復
3. 酵素の誘導
4. アボトーシス
5. コンプトン散乱

問題32  $\gamma$ 線によるDNA損傷について正しいのはどれか。

1. 一重鎖切断は修復されない。
2. 二重鎖切断は細胞死に関連する。
3. 塩基損傷は二重鎖切断より少ない。
4. 一重鎖切断数はイオン数に等しい。
5. 二重鎖切断の修復機構は一種類である。

問題33 半致死線量  $D_{50\%}$  を被ばくしたときの主な死因はどれか。

1. 骨髄障害
2. 皮膚障害
3. 呼吸器障害
4. 消化管障害
5. 中枢神経障害

問題34 内部被ばくの原因になる天然放射性核種はどれか。2つ選べ。

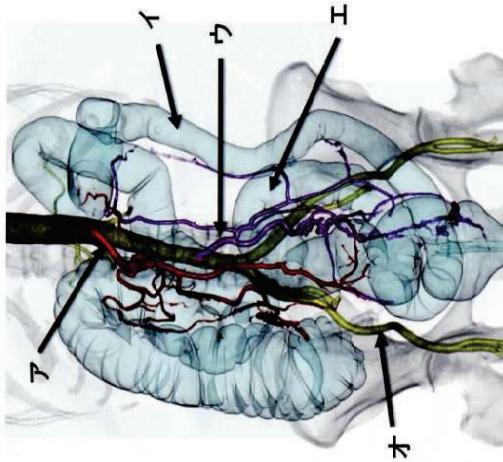
1.  $^{40}\text{K}$
2.  $^{90}\text{Sr}$
3.  $^{131}\text{I}$
4.  $^{137}\text{Cs}$
5.  $^{222}\text{Rn}$

問題35 国際放射線防護委員会（ICRP）2007年勧告による、全集団に対するがんの「低線量率放射線被ばく後の確率的影響に対する損害で調整された名目リスク係数 [Sv<sup>-1</sup>]」はどれか。

1.  $5.5 \times 10^{-1}$
2.  $5.5 \times 10^{-2}$
3.  $5.5 \times 10^{-3}$
4.  $5.5 \times 10^{-4}$
5.  $5.5 \times 10^{-5}$

問題85 造影後の三次元腹部CT像（別冊No.5）を別に示す。正しい組合せはどれか。

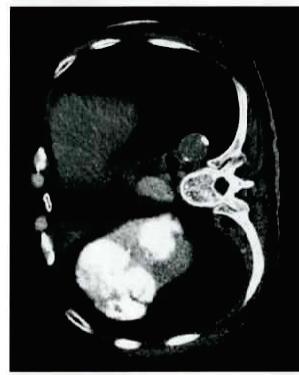
No. 5



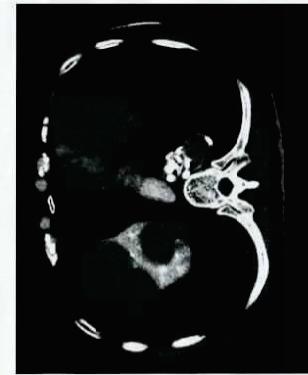
1. ア ----- 腹腔動脈
2. イ ----- 上行結腸
3. ウ ----- 下腸間膜動脈
4. エ ----- 直腸
5. オ ----- 内腸骨動脈

問題86 顎動脈性造影CT像（別冊No.6 A、B）を別に示す。正しいのはどれか。2つ選べ。

No. 6 A



No. 6 B

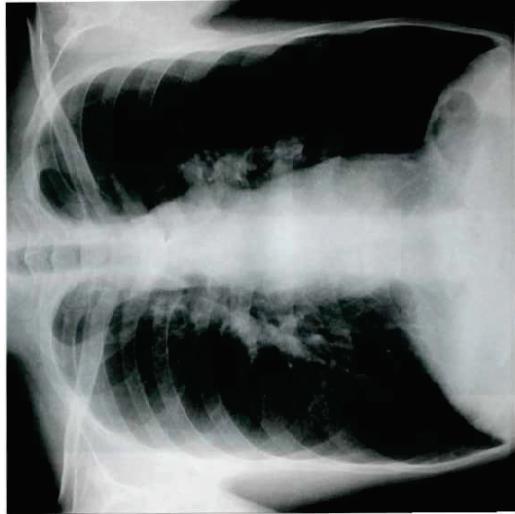


1. アはCTAPである。
2. 腹水貯留を認める。
3. 門脈閉塞を認める。
4. 食道靜脈瘤を認める。
5. 腹腔内出血を認める。

問題83 胸部X線写真（別冊No.3）を別に示す。最も考えられるのはどれか。

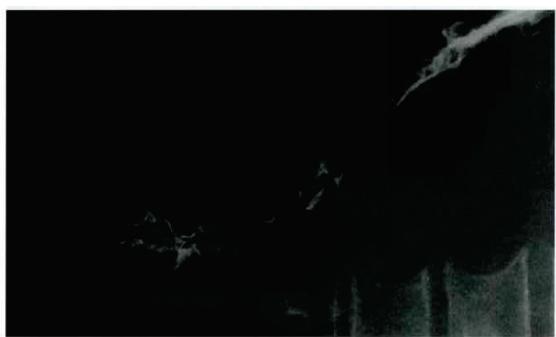
問題36 妊娠中に2 Gy被ばくした場合、奇形が生じる可能性が高い時期はどれか。

No. 3



問題84 食道X線造影写真（別冊No.4A）とCT像（別冊No.4B）を別に示す。考えられるのはどれか。

No. 4 A



No. 4 B



問題37 放射線感受性が2番目に高いのはどれか。

1. 受精
2. 着床
3. 器官形成期
4. 胎兒期
5. 出産

問題38 放射線感受性が3番目に高いのはどれか。

1. 骨
2. 肺
3. 皮膚
4. 生殖腺
5. リンパ球

問題39 放射線感受性が4番目に高いのはどれか。2つ選べ。

1. G<sub>0</sub>期
2. G<sub>1</sub>期後期
3. G<sub>2</sub>期
4. M期
5. S期後半～G<sub>2</sub>期初期

問題40 高LET放射線の特徴として正しいのはどれか。

1. 酸素効果比が高い。
2. 細胞周期依存性が高い。
3. 細胞の損傷からの回復が早い。
4. 陽子線は高LET放射線である。
5. 放射線低感受性の腫瘍の治療に適する。

問題41 波長が0.041 nmである光子のエネルギー [keV] はどれか。

ただし、プランク定数=6.6×10<sup>-34</sup> Js、光速度=3.0×10<sup>8</sup> m/s、1 eV=1.6×10<sup>-19</sup> Jとする。

1. 4.8
2. 12
3. 20
4. 30
5. 48

1. 食道癌
2. 食道靜脈瘤
3. 逆流性食道炎
4. 食道平滑筋腫
5. 食道裂孔ヘルニア

問題42 原子番号 $Z$ 、質量数 $A$ 、密度 $\rho$  [g/cm<sup>3</sup>] の物質1 cm<sup>3</sup>中の電子数はどれか。  
ただし、アボガドロ定数を $N_A$ とする。

No. 1

$$1. \frac{\rho N_A}{ZA}$$

$$2. \frac{ZN_A}{\rho A}$$

$$3. \frac{N_A}{\rho AZ}$$

$$4. \frac{\rho ZN_A}{A}$$

$$5. \frac{ZN_A}{\rho}$$

問題43 原子核について語っているのはどれか。

1. 核子は強い相互作用で結合している。
2. 直径はおよそ $10^{-15}$ mから $10^{-14}$ mである。
3. 中間子はクオーカと反クオーカで構成されている。
4. 1核子当たりの結合エネルギーはおよそ20 MeVである。
5. 中性子はアップクオーカ1個とダウンクオーカ2個で構成されている。

問題44 N個の放射性同位元素の放射能が $t$ であるとき半減期はどれか。

$$1. \frac{AN}{\log_e 2}$$

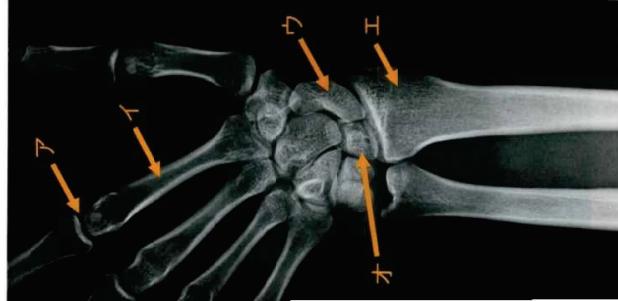
$$2. \frac{\log_e 2}{AN}$$

$$3. \frac{A \log_e 2}{N}$$

$$4. \frac{N \log_e 2}{A}$$

$$5. \frac{AN \log_e 2}{A}$$

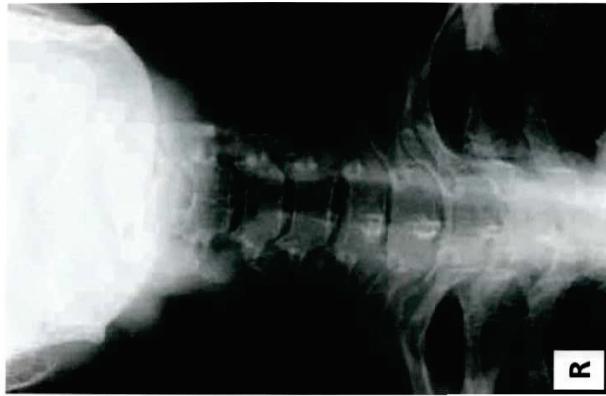
問題81 左手関節の後前方向のX線写真（別冊No. 1）を別に示す。正しい組合せはどれか。



1. ア ----- DIP関節
2. イ ----- 基節骨
3. ウ ----- 舟状骨
4. エ ----- 尺骨
5. オ ----- 有頭骨

問題82 頸椎X線正面写真（別冊No. 2）を別に示す。正しいのはどれか。

No. 2



1. 開口させて撮影している。
2. ドックラインが確認できる。
3. 脊柱管の前後径を計測できる。
4. 束ねた髪の毛が描出されている。
5. X線中心は頭尾方向15°で斜入している。

問題75 水溶性ヨード造影剤で正しいのはどれか。

- 血漿より浸透圧が低い。
- 使用前にはヨードテストを実施する。
- 経口投与では大部分が尿中から排泄される。
- モノマー型製剤はダイマー型製剤よりも分子量が大きい。
- 非イオン性製剤はイオン性製剤よりも即時型副作用が少ない。

問題76 心臓カテーテル検査で正しいのはどれか。

- 油性造影剤を使用する。
- 左室造影像から駆出率を評価できる。
- 右冠動脈造影では回旋枝が造影される。
- 大腸動脈から挿入したカテーテルは腹腔動脈を経て心臓へ到達する。
- 左冠動脈造影ではSwan-Ganz（スワン・ガンツ）カテーテルを使用する。

問題77 IVRについて疾患と手技の組合せで正しいのはどれか。

- 胆管癌 ————— スント留置
- 肝細胞癌 ————— 血栓溶解術
- 骨盤骨折 ————— エタノール注入
- 冠動脈狭窄 ————— リザーバー留置
- 脳動脈瘤破裂 ————— 血管拡張術

問題78 X線CTで正しいのはどれか。

- 正常な肝臓のCT値は脂肪より高い。
- 石灰化の描出能はMRより劣っている。
- 上腹部の単純CTでは検査前日から絶食食とする。
- 脳梗塞巣は正常な脳実質より高い吸収域を呈する。
- 消化管に残存する硫酸バリウムはアーチファクトとならない。

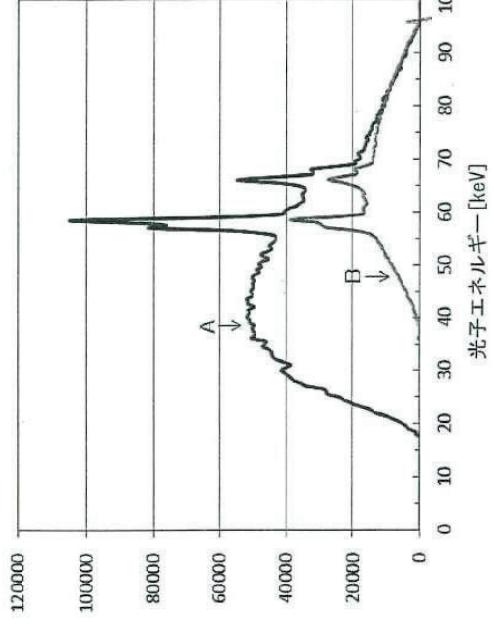
問題79 腹部のダイナミックCTで正しいのはどれか。

- 撮影は自由呼吸下で行う。
- 造影剤はボーラス投与する。
- 非放射性のXeガスを使用する。
- 一度の息止め多時相を撮影する。
- 位置決め画像の撮影は造影剤注入開始後に行う。

問題80 DSA法による骨塙定量検査で正しいのはどれか。

- CT装置を使用する。
- 骨密度の単位は $\text{g}/\text{cm}^2$ である。
- 測定部位は第2中手骨である。
- 軟部組織の影響を排除するために水を利用する。
- アルミニウム製の基準物質を撮影する必要がある。

問題45 診断領域X線のエネルギースペクトルを図に示す。正しいのはどれか。



問題46 鉛の電子に対する放射阻止能と衝突阻止能がほぼ等しくなるエネルギー [MeV] はどれか。

- ただし、鉛の原子番号は82である。
- Aの管電圧は95 kVである。
  - AとBの管電流は同じである。
  - AとBのターゲットは異なる。
  - Bにフィルタを付加するとAの形状に近づく。
  - AとBにL殻への遷移による特性X線が認められる。

問題47 同じ運動エネルギーをもつ陽子線と $\alpha$ 線の質量衝突阻止能の比はどれか。

- 5
- 10
- 15
- 20
- 25

問題48 重荷電粒子と物質の相互作用で正しいのはどれか。2つ選べ。

- 核破砕が生じる。
- 放射損失は小さい。
- 電子との衝突で大きく散乱する。
- 衝突損失は荷電数に反比例する。
- 衝突損失はエネルギーに比例する。

問題49 中性子で正しいのはどれか。2つ選べ。

1. 壊変する。
2. 直接電離放射線である。
3. 原子核のクーロン場で散乱する。
4.  $^{232}\text{Cf}$ の自発核分裂で放出される。
5. 熱中性子のエネルギーは約2.5 eVである。

問題50 固有音速が最も速いのはどれか。

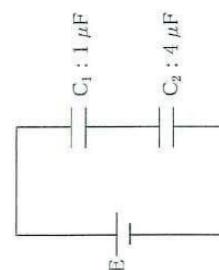
1. 骨
2. 水
3. 肝臓
4. 空気
5. 血液

問題51 磁気について正しいのはどれか。

1. 磁束密度は物質の透磁率に反比例する。
2. 磁気モーメントは磁石に固有の値である。
3. コイル中に蓄積される電磁エネルギーは流れた電流に反比例する。
4. 直線電流が直角に発生する磁界の強さは電流までの距離に比例する。
5. 自己インダクタンスは流れる電流と発生する電流と積で定義される。

問題52 コンデンサ回路を図に示す。

- 正しいのはどれか。2つ選べ。  
ただし、 $C_1$ の電荷は $8\mu\text{C}$ とする。



1. 合成容量は $0.8\mu\text{F}$ である。
2.  $C_2$ にかかる電圧は $8\text{ V}$ である。
3.  $C_2$ に蓄えられる電荷は $32\mu\text{C}$ である。
4.  $C_1$ にかかる電圧は $C_2$ より大きい。  
 $E$ は $20\text{ V}$ である。

問題69 X線撮影でコントラスト対雑音比（CNR）を向上させる方法で正しいのはどれか。

- ただし、他の条件は一定とする。
1. 照射野を広くする。
  2. 管電圧を低くする。
  3. 撮影距離を長くする。
  4. 管電流を小さくする。
  5. 撮影時間を短くする。

問題70 X線撮影条件が75 kV、400 mA、0.4 s、100 cmのとき、蛍光量が90であった。

1. 10
2. 15
3. 20
4. 30
5. 45

問題71 体表基準と脊椎の位置との組合せで正しいのはどれか。

1. 下頸角 ————— 第1頸椎レベル
2. 胸骨柄上縁 ————— 第7頸椎レベル
3. 剣状突起 ————— 第10胸椎レベル
4. 腸骨上縁 ————— 第3腰椎レベル
5. 脊骨結合上縁 ————— 第2仙椎レベル

- 問題72 腹部単純X線撮影で正しいのはどれか。
1. ニボーは石灰化のサインである。
  2. 120 kV程度の管電圧で撮影される。
  3. 吸気停止下では可換領域が広くなる。
  4. 立位正面撮影では横隔膜を確實に含む。
  5. 腹腔内遊離ガスの観察には背臥位が適している。

問題73 X線撮影法と観察部位の組合せで正しいのはどれか。2つ選べ。

1. マルチウス法 ————— 顆粒窓
2. ステンバース法 ————— 雜体
3. ウォータース法 ————— 後頭蓋窓
4. ローゼンバーグ法 ————— 肩甲骨
5. ラウエンシュタイン法 ————— 股関節

問題74 乳房C-C方向撮影において正しいのはどれか。

1. 乳房支持台の角度は45度である。
2. 管電圧は圧迫乳房に正比例する。
3. 自動露出制御（AEC）は使用しない。
4. MLO方向撮影より圧迫力を弱くする。
5. 外側上部はブランドエリアになりやすい。

問題64 1回の照射による変化を繰り返し読み取り可能な検出器はどれか。2つ選べ。

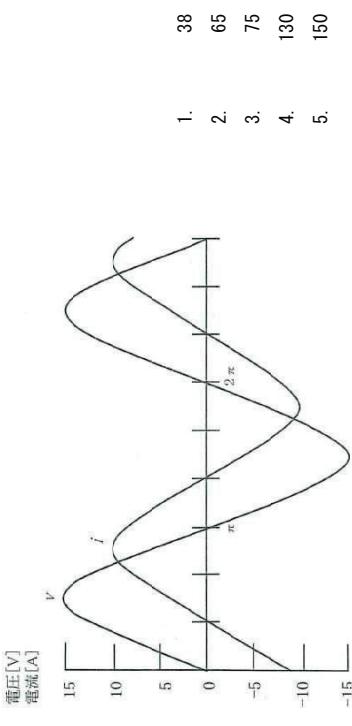
1. MOS FET
2. 蛍光ガラス
3. イメージングプレート
4. フラットパネルディテクタ
5. ラジオクロミックフィルム

問題65 光子線の線量計測で誤っているのはどれか。

1. 照射線量は電子平衡状態で測定する。
2. 電子平衡状態では吸収線量とカーマは等しい。
3. 照射線量には二次電子から発生する制動放射線による電荷が含まれる。
4. 電子平衡状態では物質の吸収線量は質量エネルギー吸収係数に比例する。
5. カーマには荷電粒子の初期運動エネルギーに制動放射線として放出されるエネルギーが含まれる。

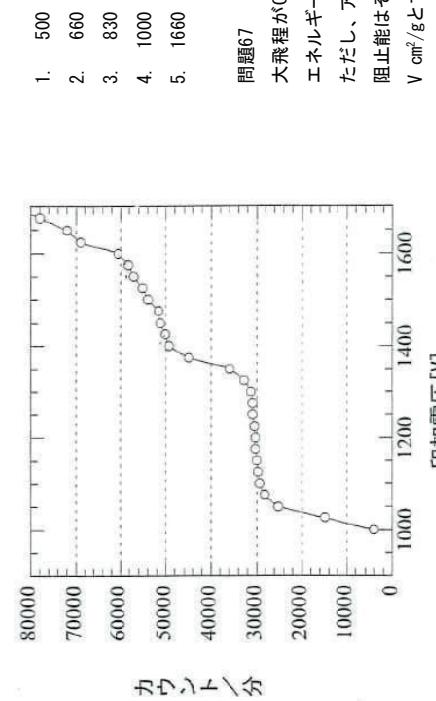
問題53

正弦波交流回路の電圧波形と電流波形を図に示す。消費電力 [W] に最も近いのはどれか。2つ選べ。



問題66  $\alpha$ 線源と $\beta$ 線源の混合線源を $2\pi$ ガスフロー比例計数管で計測した場合の印加電圧による計数率の変化を図に示す。

α線源の放射能[Bq]はどれか。  
ただし、 $\alpha$ 線、 $\beta$ 線に対する検出効率は1とする。



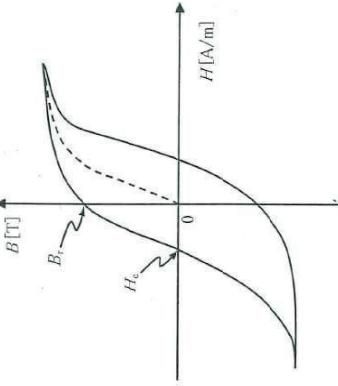
1. 1.5
2. 2.0
3. 2.7
4. 4.1

印加電圧[V]

1.  $B_i$ は保磁力である。
2. 永久磁石には $B_i$ の大きい材料が適している。
3. 電磁石の鉄心には $H_c$ の小さい材料が適している。
4. 発生する熱エネルギーはループ面積に反比例する。
5. 電磁石の鉄心にはループ面積の大きい材料が適している。

問題54 コンデンサを10 Vに充電した後、抵抗で放電した場合の経時的な電圧の変化を図に示す。

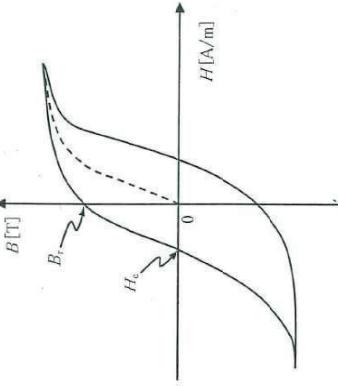
この放電回路の時定数 [s] に最も近いのはどれか。



1. 1.0
2. 2.0
3. 3.0
4. 4.0
5. 5.0

1.  $B_i$ は保磁力である。
2. 永久磁石には $B_i$ の大きい材料が適している。
3. 電磁石の鉄心には $H_c$ の小さい材料が適している。
4. 発生する熱エネルギーはループ面積に反比例する。
5. 電磁石の鉄心にはループ面積の大きい材料が適している。

問題55 強磁性体のヒステリシス曲線を図に示す。正しいのはどれか。2つ選べ。



1.  $B_i$ は保磁力である。
2. 永久磁石には $B_i$ の大きい材料が適している。
3. 電磁石の鉄心には $H_c$ の小さい材料が適している。
4. 発生する熱エネルギーはループ面積に反比例する。
5. 電磁石の鉄心にはループ面積の大きい材料が適している。

問題67 アルミニウムでの最大飛程が0.5 cmである $\beta$ 線の最大エネルギー[MeV]はどれか。

ただし、アルミニウムの密度と質量阻止能はそれぞれ2.7 g/cm<sup>3</sup>、1.5 MeV cm<sup>2</sup>/gとする。

1. 500
2. 660
3. 830
4. 1000
5. 1660

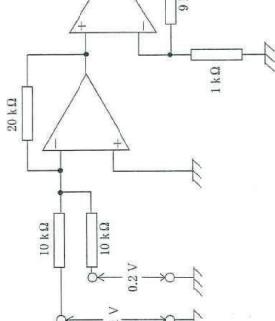
問題68 X線撮影時の診療放射線技師の行為で適切なのはどれか。

1. 肩関節正面撮影時に整体を透視下で行った。
2. 尿道造影検査時に造影剤を逆行性に投与した。
3. 血管造影検査時に造影剤を血管内に投与した。
4. 骨盤正面撮影時に耳に付けているピアスを外すように指示した。
5. 頸椎側面撮影時に耳に付けているピアスを外すように指示した。

問題56 半導体について正しいのはどれか。

- 室温中のドナー原子は負イオンになる。
- 真性半導体のフェルミ準位は伝導帯に位置する。
- フェルミ準位が禁制帯の上方に位置するほど正孔が多い。
- p接合の熱平衡状態では各領域のフェルミ準位は一致する。
- p接合の逆方向バイアスでは多数キャリアが接合面を通過する。

問題57 オペレーションアンプ回路を図に示す。出力電圧[V]で正しいのはどれか。



問題58 荷電粒子線による吸収線量を算出するための物理量はどれか。2つ選べ。

- フルエンス
- 質量衝突阻止能
- エネルギーフルエンス
- 質量エネルギー吸収係数
- 質量エネルギー転移係数

問題59 照射線量Xを表す式はどれか。

ただし、ψは光子のエネルギーフルエンス、 $\mu_{tr}/\rho$ は空気に対する質量エネルギー転移係数、 $\mu_{en}/\rho$ は空気に対する質量エネルギー吸収係数、 $\mu/\rho$ は空気に対する質量減弱係数、Wは空気中で1イオンを作るのに必要なエネルギー、eは素電荷とする。

$$1. X = \psi \frac{\mu e}{\rho W}$$

$$2. X = \psi \frac{\mu_{en} W}{\rho e}$$

$$3. X = \psi \frac{\mu_{tr} e}{\rho W}$$

$$4. X = \psi \frac{\mu_{en} W}{\rho e}$$

$$5. X = \psi \frac{\mu_{en} e}{\rho W}$$

問題60 物理量と単位の組合せで誤っているのはどれか。

- カーマ  $J \text{ kg}^{-1}$
- 阻止能  $J \text{ m}^{-1}$
- 放射能  $s^{-1}$
- 吸収線量率  $Gy \text{ s}^{-1}$
- 質量減弱係数  $J \text{ m}^2 \text{ kg}^{-1}$

問題61 水中の小さな空洞内に満たされた質量mの空気にqの電離電荷が生じた場合の水吸収線量Dはどれか。  
ただし、空氣中に1イオノンを生成するための平均エネルギーを $\bar{S}_{col}/\rho$ 、素電荷をe、空気に対する水の質量衝突阻止能比を $(S_{col}/\rho)_{w,air}$ とする。

- $\frac{q}{m} \frac{W_{air}}{e (S_{col}/\rho)_{w,air}}$
- $\frac{q W_{air} (S_{col}/\rho)}{m e} \Big|_{w,air}$
- $\frac{m e}{q W_{air}} (S_{col}/\rho) \Big|_{w,air}$
- $\frac{m W_{air} (S_{col}/\rho)}{q e} \Big|_{w,air}$
- $\frac{m}{q W_{air}} \frac{e}{(S_{col}/\rho)} \Big|_{w,air}$

問題62 放射性試料を検出器で5分間測定し、5500カウントが得られた。また、バックグラウンド計数値は60分間で3000カウントであった。

この試料の正味の計数率[cpm]はどれか。

- 10
- 100
- 1050
- 1100
- 2500

問題63 放射線検出器と関係する事項の組合せで正しいのはどれか。2つ選べ。

- GM計数管 不感時間
- 半導体検出器 W 値
- 自由空気電離箱 吸收線量測定
- イメージングブレート フェーディング
- シンチレーションカウンタ アニーリング

## 67回(午前)

問題1	核種群について正しいのはどれか。	<ol style="list-style-type: none"><li>同位体は中性子数が同一である。</li><li>同中性子体は陽子数が同一で中性子数が異なる。</li><li>放射性同位体は異なる元素の核種で質量数が同一である。</li><li>同重体は陽子数が同一で中性子数が異なり不安定で壊滅する。</li><li>核異性体は原子番号と質量数が同一で、核のエネルギー準位が異なる。</li></ol>
問題2	ヨウ素の同位体で誤っているのはどれか。	<ol style="list-style-type: none"><li><math>^{127}\text{I}</math>は安定同位体である。</li><li><math>^{129}\text{I}</math>はPETに用いられる。</li><li><math>^{123}\text{I}</math>はSPECTに用いられる。</li><li><math>^{131}\text{I}</math>は内照射療法に用いられる。</li><li><math>^{125}\text{I}</math>はラジオイムノアッセイに用いられる。</li></ol>
問題3	$^{140}\text{Ba}-^{140}\text{La}$ から $^{140}\text{La}$ の無担体分離で誤っているのはどれか。	<ol style="list-style-type: none"><li>共沈剤として<math>\text{Fe}^{3+}</math>を加える。</li><li>保持担体として<math>\text{Ba}^{2+}</math>を加える。</li><li><math>^{140}\text{La}</math>は<math>\text{Fe(OH)}_3</math>と共沈する。</li><li>スカベンジャーとして<math>\text{La}^{3+}</math>を加える。</li><li>溶媒抽出法で<math>\text{Fe}^{3+}</math>を分離する。</li></ol>
問題4	放射性核種の分離法で正しいのはどれか。	<ol style="list-style-type: none"><li>蒸留法は試料の揮発性の差を利用する。</li><li>電気泳動法はイオン化傾向の差を利用する。</li><li>イオン交換法は試料の吸着の差と分配の差を利用する。</li><li>ガスクロマトグラフィは試料の電荷の違いを利用する。</li><li>電気化学的分離法はイオン交換体の分布係数の違いを利用する。</li></ol>
問題5	$\lambda$ 線管装置で正しいのはどれか。	<ol style="list-style-type: none"><li>長時間許容負荷は焦点面の温度で制限される。</li><li>短時間許容負荷は<math>\lambda</math>線管装置最大冷却率で定まる。</li><li>短時間許容負荷は管電圧リップル百分率に影響されない。</li><li>陽極回転数を3倍にすると短時間許容負荷は3倍になる。</li><li>同一の実物焦点ではターゲット角度が小さいほど短時間許容負荷は大きい。</li></ol>

### 問題6 共振形インバータ式X線装置の特性で正しいのはどれか。

1. 単相電源では使用できない。
2. 周波数可変形だけでなく固定形もある。
3. 立下がり時間は撮影条件に影響されない。
4. インバータ周波数(は2~10MHz)が使用されている。
5. 管電圧リップル百分率が大きいほどX線発生効率が良い。

### 問題7 X線TV装置の構成で誤っているのはどれか。

1. FPD
2. CCDカメラ
3. 光ファイバー
4. 映像増幅回路
5. タンデムレンズ

### 問題8 CRの原理で正しいのはどれか。2つ選べ、

1. フェーディング現象は画質に影響しない。
2. 讀み取りのレーザービーム径は画素サイズに影響しない。
3. 輝尽性蛍光ブレートの像像を青紫色レーザーで読み取る。
4. 集光ガイドを用いた光を光電子増倍管で電気信号に変換する。
5. 讀み取りを終えた輝尽性蛍光ブレートに白色光を与えて情報を消去する。

### 問題9 X線装置とシステム構成の組み合わせで正しいのはどれか。2つ選べ。

1. DXA \_\_\_\_\_ I.
2. 乳房用X線装置 \_\_\_\_\_ 压迫筒
3. X線透視撮影装置 \_\_\_\_\_ ミラーカメラ
4. 循環器用X線装置 \_\_\_\_\_ Ωアーム
5. パノラマX線装置 \_\_\_\_\_ CCDセンサ

### 問題10 X線CTで正しいのはどれか。2つ選べ。

1. 前処理としてフィルタ補正逆投影法を用いる。
2. 線量評価のためにキャリプレーション補正を行う。
3. ヘリカルスキャンの補間には線形補間法を用いる。
4. スリッピング方式では一体型X線発生装置が用いられる。
5. カッピングアーチフェクトはビームハードニング効果によるものである。

### 問題11 X線CTでヘリカルピッチが大きい場合、正しいのはどれか。

1. 撮影時間は延長する。
2. 被ばく線量は増加する。
3. 実効スライス厚は薄くなる。
4. 体軸方向の空間分解能は向上する。
5. 風車状アーチフェクトは出現しやすくなる。

問題12 MRI装置で超伝導コイルの最も近くに存在するのはどれか。

1. シムコイル
2. 高周波送信器
3. 傾斜磁場コイル
4. 冷凍機用圧縮機
5. クライオスタット

問題13 MRI装置について正しいのはどれか。2つ選べ。

1. RFパルスは横磁化を減少させる。
2.  $T_1$ は磁場強度が強いほど大きくなる。
3. スライス位置は受信バンド幅で決まる。
4. RFコイルは大電流によって強磁場を作る。
5. スライス厚は傾斜磁場勾配を強くすると薄くなる。

問題14 無散瞳眼底カメラの構成に含まれないのはどれか。

1. 対物レンズ
2. 有孔ミラー
3. レーザー光源
4. ストロボランプ
5. リング状シリット

問題15 MRIで数値を大きくすると撮影時間が短くなるのはどれか。

1. TR
2. TE
3. エコートレイン数
4. 位相エンコード数
5. 周波数エンコード数

問題16 腰椎MRIの矢状断像で呼吸性アーチファクトを軽減する方法として正しいのはどれか。

1. TEを長くする。
2. フリップ角を大きくする。
3. 周波数エンコード方向を頭尾方向にする。
4. MT (magnetization transfer) パルスを付加する。
5. 腰椎より腹側にサチュレーションパルスを付加する。

問題17 MRIのガドリニウム造影剤 (Gd - DTPA) で正しいのはどれか。2つ選べ。

1. 組織特異性である。
2. 細胞内液に分布する。
3. 造影後の撮影には $T_1$ 強調像を用いる。
4. 副作用の発生率はヨード造影剤より高い。
5. 高濃度では磁化率効果により信号が低下する。

問題18 MRIのアーチファクトとその抑制方法の組合せで正しいのはどれか。2つ選べ。

1. 体動 \_\_\_\_\_ 取集時間の短縮
2. 磁化率 \_\_\_\_\_ TEの短縮
3. 折り返し \_\_\_\_\_ FOVの縮小
4. ケミカルシフト \_\_\_\_\_ 受診ハンド幅の縮小
5. トランケーション \_\_\_\_\_ マトリクス数の減少

問題19 超音波検査で正しいのはどれか。

1. 前立腺の検査は排尿後を行う。
2. Bモード法では連続波を用いる。
3. 血流解析には造影剤を必要とする。
4. 頸部用プローブの周波数は腹部用よりも高い。
5. 心臓の検査にはリニア型プローブを使用する。

問題20 無散瞳眼写真撮影で正しいのはどれか。

1. 両眼の眼底を撮影する。
2. 撮影は矯瞳させた状態で行う。
3. 撮影開始前に眼圧の測定を必要とする。
4. 黄斑部と視神経乳頭とを重ねて撮影する。
5. 撮影時はまばたきをするように指示する。

問題96

医療法施行規則における放射線診療従事者と線量限度の組合せで正しいのはどれか。2つ選べ。

- |                      |                        |
|----------------------|------------------------|
| 1. 妊娠可能な女子           | 実効線量5 mSv/4月           |
| 2. 妊娠中の女子の内部被ばく      | 実効線量1 mSv/妊娠の申し出から出産まで |
| 3. 妊娠中の女子の腹部表面被ばく    | 等価線量1 mSv/妊娠の申し出から出産まで |
| 4. 妊娠する意思がない旨を申し出た女子 | 実効線量20 mSv/年           |
| 5. 妊娠する意思がない旨を申し出た女子 | 実効線量100 mSv/5年         |

問題97  $^{192}\text{Ir}$ 線源の放射能が1/3に減衰したときに線源交換を行うこととした。

交換日にも近い日数はどれか。

ただし、 $^{192}\text{Ir}$ の半減期を74日とし、 $\log_2 = 0.693$ 、 $\log_{\frac{1}{3}} = 1.099$ とする。

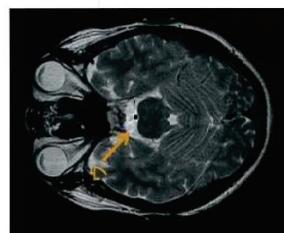
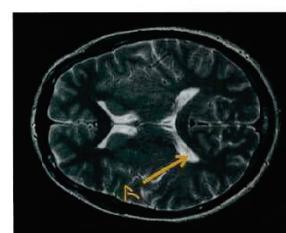
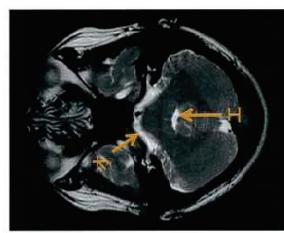
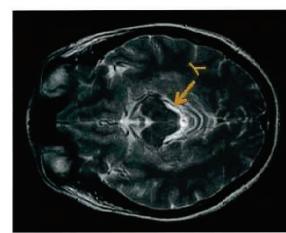
1. 100
2. 110
3. 120
4. 130
5. 140

問題18 MRIのアーチファクトとその抑制方法の組合せで正しいのはどれか。2つ選べ。

問題98 国際放射線防護委員会（ICRP）2007年勧告において、放射性核種による治療を受けた患者の介助者及び介護者（若年の子どもと乳児は除く）の1事例当たりの線量拘束値はどれか。

1.  $250 \mu\text{Sv}$
2. 1 mSv
3. 5 mSv
4. 20 mSv
5. 規定なし

1. ア 2. イ 3. ウ 4. エ 5. オ



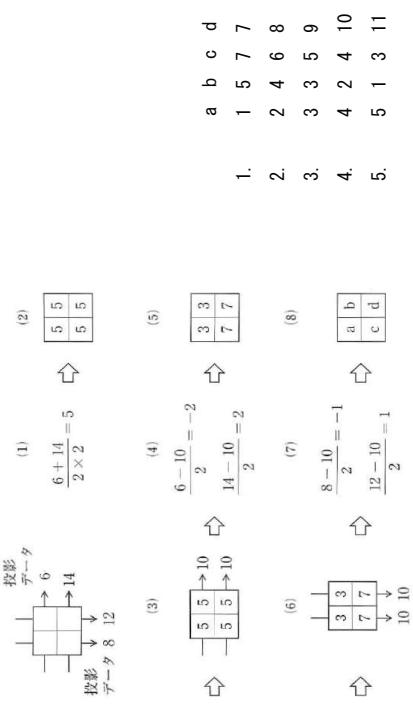
問題21 頭部MRI画像の4断面（別冊No.1）を別に示す。脳室はどれか。2つ選べ。

No. 1

問題21

問題92 2方向からの投影データを基に、 $2 \times 2$ 画素からなるCT画像を逐次近似法 (ART < algebraic reconstruction technique> 法) によって再構成する手順を図に示す。

a~dの数値の組合せで正しいのはどれか。



問題22 腹部MRIのT<sub>1</sub>強調像 (別冊No. 2A, B) を別に示す。左副腎場について正しいのはどれか。

No. 2 A

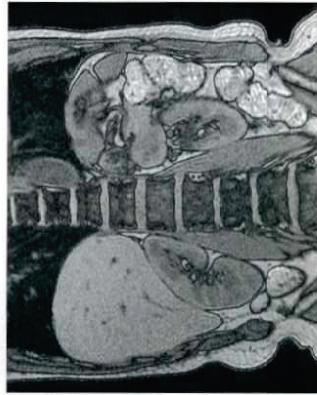
No. 2 B

in-phase image



No. 2 A

out-of-phase image (opposed phase image)

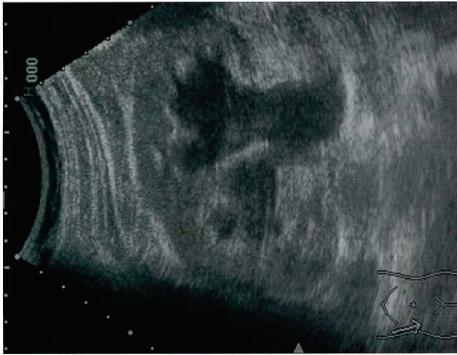


問題93 X線CTの放射線防護体系における正当化で正しいのはどれか。

1. パーファントム
  2. スターファントム
  3. ラダーファントム
  4. ワイヤファントム
  5. バーガーファントム
1. 出血が認められる。
  2. 脂肪が認められる。
  3. 囊胞が認められる。
  4. 線維化が認められる。
  5. 石灰化が認められる。

問題23 右腎の超音波像 (別冊No. 3) を別に示す。正しいのはどれか。

No. 3



1. 検査目的の全身CT
2. 脳梗塞発症翌日の頭部CT
3. 逐次近似法を応用した画像再構成
4. 自動露出制御 (AEC) を使用した胸部CT
5. 高ヘリカルピッチを使用した肺がん検診でのCT

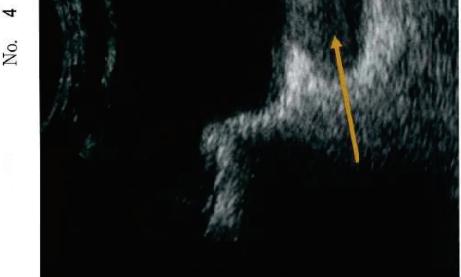
問題94 放射線の確率的影響はどれか。

1. 脱毛
2. 皮膚紅斑
3. 永久不妊
4. 染色体異常
5. 白血球減少

問題24 左副腎場について正しいのはどれか。

1. 尿瘤
2. 水腎症
3. 腎細胞癌
4. 傍腎孟囊胞
5. さんご状腎結石

問題24 男性の下腹部超音波像（別冊No.4）を別に示す。矢印で示すのはどれか。



1. 精囊  
2. 耻骨  
3. 直腸  
4. 膀胱  
5. 前立腺

問題25 小児の核医学検査で正しいのはどれか。

1. 収集途中で覚醒し動くため1週間後に再検査をする。
2. 検査時間を短縮するために放射性医薬品の投与量を増量する。
3. 心筋血流シンチグラフィになく<sup>99m</sup>Tc製剤でなく<sup>201</sup>TlClを使用する。
4. 乳児の腎シンチグラフィの収集プロトコルを拡大収集中変更する。
5. 放射性医薬品を投与したが検査を中止したためオムツの回収は行わない。

問題26 インビボ診断用放射性医薬品として適切なのはどれか。

1.  $\beta^-$ 線を放出しない。
2. 物理的半減期が短い。
3. 全身に均一に分布する。
4. 複数の $\gamma$ 線エネルギーをもつ。
5.  $\gamma$ 線エネルギーが100keV以下である。

問題27 0.51MeVの光子に対するシンチレータの特性で、BG0に比してLS0に特徴的なのはどれか。

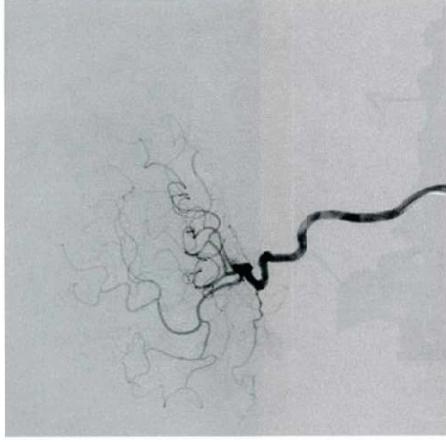
1. 線減弱係数が大きい。
2. 相対発光量が小さい。
3. 発光減衰時間が長い。
4. 実効原子番号が小さい。
5. エネルギー分解能が良い。

問題28 ウエル型シンチレータにについて正しいのはどれか。

1.  $\beta^-$ 線の測定に用いる。
2. 測定時の幾何学的条件は無視できる。
3. マルチチャンネルライザを有する。
4. エネルギーウィンドウの設定なしで測定できる。
5. キュリーメータの測定レンジより高い領域で測定可能である。

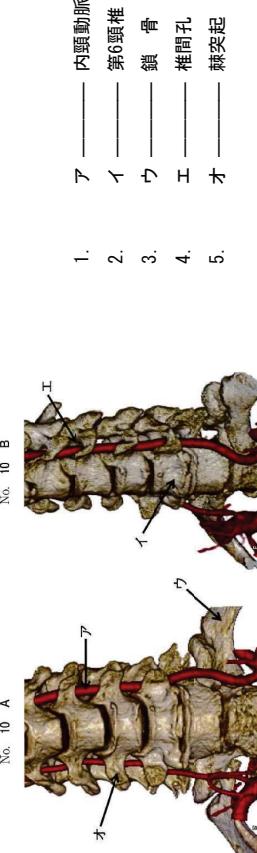
問題89 頭部血管造影側面像（別冊No.9）を別に示す。描出されている血管はどれか。2つ選べ。

No. 9



1. 脳底動脈  
2. 前大脳動脈  
3. 後大脳動脈  
4. 上小脳動脈  
5. 中大脳動脈

問題90 造影後の三次元頸部CTの正面像（別冊No.10A）と斜位像（別冊No.10B）を別に示す。正しい組合せはどれか。



問題91 胸部CT像（別冊No.11）を別に示す。矢印で示すのはどれか。

No. 11



1. 上大静脈
2. 脳頭動脈
3. 上行大動脈
4. 下行大動脈
5. 右総頭動脈

問題86 子宮卵管造影検査で正しいのはどれか。

- 経時に撮影する。
- 40kV程度の管電圧で撮影する。
- 骨盤計測を目的とした検査である。
- 造影剤投与前にKUB撮影を実施する。
- 油性ヨード造影剤の使用は禁忌である。

問題29 甲状腺<sup>131</sup>I摂取率計測で正しいのはどれか。

- 放射性医薬品を経口投与する。
- 検査前に無機ヨードを服用させる。
- Basedow（バセドウ）病では摂取率が低下する。
- 甲状腺のカウントを全身のカウントで除して算出する。
- 1回目の測定は放射性医薬品の投与後約10分で開始する。

問題87 健常人の単純X線CT像で最も高吸収値を呈するのはどれか。

- 脳
- 肝臓
- 筋肉
- 乳房
- 甲状腺

問題30 レノグラム検査で行われる解析で正しいのはどれか。

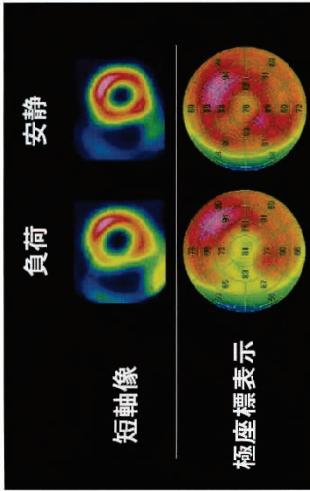
- 腎臓からの排泄が速いほど $T_{1/2}$ は高値になる。
- 分腎機能の算出では両側腎のデータを用いる。
- プラナー像の解析では両側の側面像を用いる。
- アテノシン負荷を併用する解析は水腎症の診断に有用である。
- アセタゾラミド負荷を併用する解析は腎血管性高血圧の診断に有用である。

問題31 脳槽シンチグラフィで正しいのはどれか。

- <sup>99m</sup>Tc-ECDを使用する。
- 経時に複数回の撮影を行う。
- 頭部の髄腔に放射性医薬品を投与する。
- 脳脊髓減少症では放射性同位元素の側脳室への逆流を認める。
- 正常圧水頭症では放射性医薬品投与後早期から膀胱の描出を認める。

問題32 <sup>99m</sup>Tc心筋血流製剤を用いてアデノシン負荷時と安静時に撮影を行い、得られたSPECT像（別冊No. 5）を別に示す。正しいのはどれか。

No. 5



問題33 センチネルリンパ節シンチグラフィの適応となるのはどれか。

- 乳癌
- 白血病
- 慢性腎炎
- 転移性肝癌
- 再生不良性貧血

問題88 腹部立位X線正面写真（別冊No. 8）を別に示す。画像所見で正しいのはどれか。

No. 8



問題34 骨シンチグラフィで正しいのはどれか。

- 撮影の前に排尿が必要である。
- 骨髓炎の診断には使用されない。
- 筋骨骨折の検出感度は単純X線検査より低い。
- 放射性医薬品の投与前に食事制限が必要である。
- 溶骨性骨転移では骨性骨転移よりも高集積になりやすい。

問題35 人体に放射線を照射することを正当化できる職種はどれか。2つ選べ。

- 医師
- 看護師
- 歯科医師
- 理学療法士
- 診療放射線技師

問題36 根治的放射線治療の対象はどれか。

- 膀胱IV期
- 中咽頭癌I期
- 多発性骨髓腫
- 肺癌多発脳転移
- 前立腺癌骨転移

問題37 シンクロトロンを用いた粒子線治療装置と関係ないのはどれか。

- D電極
- イオン源
- 線形加速器
- 偏向電磁石
- 四重極電磁石

問題38 高エネルギー光子線の標準測定法で誤っているのはどれか。

- SADは100cmとする。
- 水中の10cm深で測定する。
- 基準照射野は10cm×10cmである。
- ファーマ形電離箱は幾何学的中心に設置する。
- 電離箱にはビルドアップキャップを装着して測定する。

問題39 電子線の線量分布について誤っているのはどれか。

- 斜入では表面線量が増加する。
- 半影は低エネルギーで大きくなる。
- エネルギーの増加とともに表面線量が低下する。
- エネルギーの増加とともに制動放射が増加する。
- 照射野サイズが小さくなると表面線量が増加する。

問題82 放射線計測装置の特性について正しいのはどれか。2つ選べ。

- 比列計数管にはPRガスが用いられる。
- 高純度Ge検出器は常時冷却する必要がある。
- 2元型ガスフロー-比例計数管の幾何学的効率は「ほぼ1」である。
- GM計数管では計数率が大きいとき分解時間に係る補正が必要となる。
- NaI(Tl)シンチレーション検出器は電離箱に比べX線に対する感度が低い。

問題83 頭部MRIを撮影するために患者を検査室に入室させ臺に乗せたところで、患者が胸部にカイロを装着していることに気が付いた。

- 診療放射線技師の対応として適切なのはどれか。
- 体に付着しており移動する恐れがないと判断していくとも通りの撮影を行う。
  - 患者へは特に説明をせず検査を進める。
  - MR検査室の撮影スタッフとの情報共有の必要はない。
  - 検査を依頼した医師に対して責任を追及する。
  - インシデント報告を行う。

問題84 同一部位の撮影で管電圧を90kVから130kVに上昇させたときに考えられるのはどれか。

- 画像の拡大率が低下する。
- 被検者の被ばく線量が増加する。
- 被写体コントラストが低下する。
- X線の骨組織で透過性が減少する。
- 被検者から発生する散乱X線が減少する。

問題85 左鎖骨の正面X線写真（別冊No.7A、B）を別に示す。X線入射方向の組合せで正しいのはどれか。  
No. 7 A



No. 7 B



- A      B
- |               |    |            |
|---------------|----|------------|
| 1. 前 後        | —— | 後 前        |
| 2. 前 後        | —— | 足側から25° 斜入 |
| 3. 後 前        | —— | 前 後        |
| 4. 足側から25° 斜入 | —— | 前 後        |
| 5. 足側から25° 斜入 | —— | 後 前        |

問題76 R、L及びGで構成される共振回路で正しいのはどれか。2つ選べ。

- 直列共振では共振時に電流が最小になる。
- 並列共振では共振時に電流が最大になる。
- 直列共振では共振時にLとCに流れる電流は等しい。
- 並列共振では共振時にLとCに流れる電流は等しい。
- 直列共振では共振時のRの両端電圧は電源電圧より大きい。

問題40 電子線治療の適応でないのはどれか。

- 舌癌
- 乳癌
- 皮膚癌
- 子宮体癌
- ケロイド

問題77 半導体ダイオードで正しいのはどれか。

- ツエナーダイオードは定電流回路に用いられる。
- 発光ダイオードは自由電子と正孔が生成されることで発光する。
- ショットキーダイオードは金属と半導体の接觸により整流作用を示す。
- バラクタダイオードは空乏層の幅により自己インダクタンスを変化させる。
- ホトダイオードは光により自由電子と正孔が再結合することで逆電流になる。

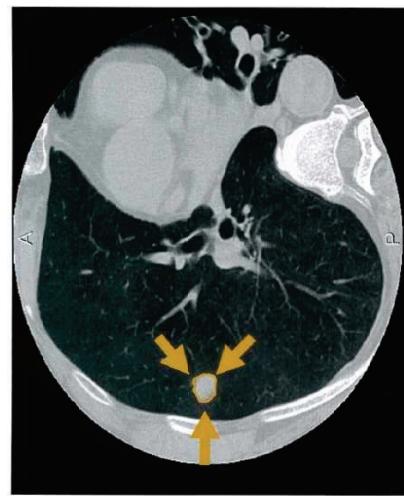
問題78 光子のみに定義されるのはどれか。

- W値
- カーマ
- 阻止能
- 照射線量
- 吸収線量

問題41 放射線感受性が最も高いのはどれか。

- 骨肉腫
- 肺腺癌
- 松果体胚腫
- 喉頭扁平上皮癌
- 皮膚有棘細胞癌

問題42 右肺腫瘍症例の治療計画CTの1断面(別冊No.6)を別に示す。



No. 6

問題79 热中性子線の測定において( $n, \alpha$ )反応を利用するのはどれか。

- BF計数管
- GM計数管
- 金箔検出器
- Ge(Li)半導体検出器
- Nal(Tl)シンチレーション検出器

問題80 ブラック・グレイの空洞理論で正しいのはどれか。2つ選べ。

- X線とγ線のみに適用できる。
- 空洞内での一次線の相互作用は無視できる。
- 空洞内の電離量から物質の吸収線量を求める。
- 空洞の大きさは二次電子の飛程に比べ十分に大きい。
- 空気と物質の吸収線量の比はそれぞれの質量阻止能の積に等しい。

問題81 Si半導体検出器の空洞電離箱に対する感度比で最も近いのはどれか。  
ただし、両者の有体積は等しいものとする。

- 20
- 200
- 2,000
- 20,000
- 200,000

問題43 乳房切除後の胸壁照射として正しいのはどれか。

- 回転照射
- 接線照射
- 原体照射
- 術中照射
- 定位手術的照射

問題44 晩期反応はどれか。

- 恶心
- 下痢
- 脱毛
- 皮膚炎
- 脊髓症

問題45 16進数A8を2進数に変換したのはどれか。

1. 1010100
2. 10100100
3. 10101000
4. 11001000
5. 11011000

問題46 論理演算で1のものはどれか。

1.  $\overline{(1+0)} \cdot 1$
2.  $\overline{1 \cdot 1} + 0 \cdot 0$
3.  $0 \cdot 1 + 1 \cdot 1$
4.  $(1+0) \cdot 0$
5.  $\overline{(1+1+0 \cdot 0) \cdot (1+0)}$

問題47 伝送速度が1 Gbpsのネットワークで1枚4 Mハイドの画像を伝送するとき、1秒間に伝送できる最大の画像枚数はどれか。

1. 3
2. 31
3. 64
4. 128
5. 256

問題48 増感紙フィルムシステムで誤っているのはどれか。

1. オルソシステムが主流である。
2. フィルムのみと比較して鮮鋭度は向上する。
3. フィルムのみと比較してコントラストは向上する。
4. X線写真的粒状は、フィルムの粒状よりも増感紙モトルの影響を受ける。
5. 蛍光体にCaWO<sub>4</sub>を用いる増感紙にはレギュラーフィルムを組合せて使用する。

問題71 制動放射線で正しいのはどれか。2つ選べ。

1. 発生強度は管電流に比例する。
2. 最短波長は管電圧に比例する。
3. 最大振動数は管電流に比例する。
4. 最大エネルギーは管電流に比例する。
5. 発生効率はターデットの原子番号に比例する。

問題72 電子と物質との相互作用で正しいのはどれか。

1. 陽電子の飛程は電子より大きい。
2. 物質中の電子の衝突阻止能は電子の質量に比例する。
3. 電子と陽電子の対消滅放射線が放出される。
4. 物質中の電子の衝突阻止能は原子番号に反比例する。
5. 電子のエネルギーが高いほど制動放射によるエネルギー損失の割合は小さい。

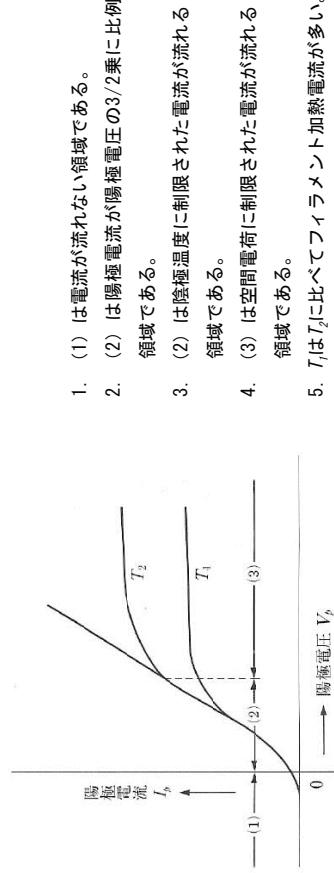
問題73 連中性子の減速材として適しているのはどれか。2つ選べ。

1. 鉄
2. 鉛
3. パラフィン
4. アルミニウム
5. ポリエチレン

問題74 電荷、電界および電位で正しいのはどれか。

1. 電荷Qから0本の電気力線が出来る。
2. 電位差は電荷量当たりの仕事量で表す。
3. コンデンサの電荷は電位差に反比例する。
4. 平等電界中の電位差は距離に反比例する。
5. 点電荷によるある点の電界は距離に比例する。

問題75 二極真空管の特性曲線を図に示す。正しいのはどれか。



問題66 大線量全身被ばくをした際に最も早期に起きるのはどれか。

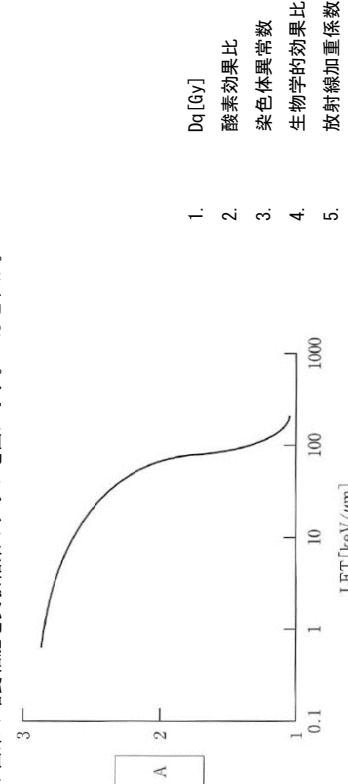
1. 中枢神経死
  2. 骨髄死
  3. 肺臓炎
  4. 腸管死
  5. 腎障害
- 問題67 培養細胞に4 Gy照射した場合、生存率が最も低いのはどれか。
1.  $^{60}\text{Co}$   $\gamma$ 線
  2. 10 MVX線
  3. 250 kVX線
  4. 4 MeV電子線
  5. 250 MeV炭素線

問題49 画像Aと空間フィルタFを図に示す。

		画像A					空間フィルタF				
		j = 1	2	3	4	5			1	2	3
i = 1	1	9	2	6	3	0	1	1	1	1	2.0
2	2	10	9	4	7	6	1	1	1	2	3.5
3	3	5	4	5	1	2	1/10	1	2	1	4.5
4	4	1	3	3	7	4		1	1	1	4
											45

画像Aに対してFの9点加重平均フィルタ処理したときの画素値 $a_{ij}$ ( $i = 2, j = 3$ )で正しいのはどれか。

問題68 ヒト由来の培養細胞を実験結果のグラフを図に示す。 Aはどれか。



問題50 細胞のエネルギー産生と関連する構造はどれか。

1. 細胞壁
2. 小胞体
3. リボソーム
4. ミトコンドリア
5. Golgi (ゴルジ) 体

- 問題51 関節内韌帯を有するのはどれか。
1. 肩関節
  2. 肘関節
  3. 股関節
  4. 膝関節
  5. 足関節

問題52 腹式呼吸に用いる主な筋肉はどれか。

1. 横隔膜
2. 大胸筋
3. 腹斜筋
4. 腹直筋
5. 肋間筋

問題53 右心系の構造はどれか。

1. 三尖弁
2. 僧帽弁
3. 冠状動脈
4. 洞房結節
5. 上行大動脈

問題69 エネルギーが0.511MeVに等しい光子の波長[m]はどれか。  
ただし、光速を $3.0 \times 10^8 \text{m/s}$ 、素電荷を $1.6 \times 10^{-19} \text{C}$ 、プランク定数を $6.6 \times 10^{-34} \text{J}\cdot\text{s}$ とする。

1.  $9.1 \times 10^{-31}$
2.  $1.7 \times 10^{-27}$
3.  $1.4 \times 10^{-23}$
4.  $2.4 \times 10^{-12}$
5.  $1.8 \times 10^{-10}$

問題70 原子核で正しいのはどれか。

1. 半径は質量数に比例する。
2. 核子はクオーケ2個からなる。
3. 陽子数が魔法数では不安定となる。
4. 原子番号が大きいと中性子過剰で安定となる。
5. 強い相互作用に基づく核力は核子間距離に反比例する。

問題54 ガストリンを分泌する細胞が主に存在するのはどれか。

問題60 アミラーゼ高値で異常が疑われるのはどれか。

1. 噛門部
2. 胃底部
3. 胃体部
4. 胃角部
5. 幽門部

1. 肺
2. 胃
3. 肝臓
4. 胆囊
5. 脾臓

問題55 尿細管での再吸収率が高いのはどれか。

1. 尿素
2. ケトン体
3. ブドウ糖
4. アンモニア
5. ビリルビン

問題56 2種類の静脈系を有するのはどれか。

1. 脾臓
2. 副腎
3. 卵巣
4. 肝臓
5. 甲状腺

問題62 癌の発生部位と最も頻度の高い組織型の組合せで正しいのはどれか。

1. 上咽頭 ——— 腺癌
2. 中咽頭 ——— 粘表皮癌
3. 下咽頭 ——— 扁平上皮癌
4. 耳下腺 ——— 小細胞癌
5. 甲状腺 ——— 腺様囊胞癌

問題57 眼球を外転させる筋肉はどれか。

1. 眼輪筋
2. 上直筋
3. 下直筋
4. 内側直筋
5. 外側直筋

問題63 経動脈カテーテル治療の適応とならないのはどれか。

1. 胃癌
2. 急性胰炎
3. 肝細胞癌
4. 外傷性骨盤出血
5. 下肢動脈閉塞症

問題58 細菌感染症はどれか。

1. ヘルペス脳炎
2. 流行性角膜炎
3. 流行性耳下腺炎
4. レジオネラ肺炎
5. Creutzfeldt-Jakob (クロイツフェルト・ヤコブ) 病

問題64 高LET放射線はどれか。

1.  $\alpha$ 線
2.  $\beta$ 線
3.  $\gamma$ 線
4.  $X$ 線
5. 陽子線

問題59 肺の容積が増加する疾患はどれか。

1. じん肺
2. 肺水腫
3. 肺線維症
4. 気管支肺炎
5. 慢性閉塞性肺疾患

問題65 放射線感受性が2番目に高いのはどれか。

1. 神経
2. 骨肉
3. 大血管
4. 小腸粘膜
5. 精原細胞

- 問題1 ポジトロン放出核種はどれか。2つ選べ。
1.  $^{14}\text{C}$
  2.  $^{15}\text{O}$
  3.  $^{18}\text{F}$
  4.  $^{32}\text{P}$
  5.  $^{35}\text{S}$

- 問題2  $^{99}\text{Mo}-^{99m}\text{Tc}$ ジエネレータで正しいのはどれか。2つ選べ。
1. 溶出にブドウ糖溶液を使用する。
  2. 溶出操作のことをカウシステムという。
  3. 親核種は陽イオン交換樹脂に吸着している。
  4.  $^{99}\text{Mo}$ と  $^{99m}\text{Tc}$ とは過渡平衡が成立している。
  5. 一度溶出した後、約23時間で  $^{99m}\text{Tc}$ の放射能が最大となる。

- 問題3 標識化合物と合成法の組合せで正しいのはどれか。2つ選べ。
1.  $^{3H}$ 標識化合物 ————— Grignard (グリニヤール) 反応
  2.  $^{14}\text{C}$ 標識化合物 ————— 生合成法
  3.  $^{18}\text{F}$ 標識化合物 ————— 間接標識法
  4.  $^{99m}\text{Tc}$ 標識化合物 ————— クロラミン法
  5.  $^{125}\text{I}$ 標識化合物 ————— Bolton - Hunter (ボルトン・ハンター) 法

- 問題4 標識化合物の保存法で正しいのはどれか。2つ選べ。
1. 常温で保管する。
  2. 少量ずつ保管する。
  3. 放射能を高くする。
  4. 放射能濃度を高くする。
  5. 強い放射線源から離して置く。

- 問題5 X線高電圧装置で正しいのはどれか。
1. コンデンサ式装置では暗流X線が発生する。
  2. 2ピーク装置では2個の高電压ダイオードで整流する。
  3. 2ピーク装置の撮影時間は電源の周期の倍数になる。
  4. 自己整流装置は他の装置に比べて短時間での撮影ができる。
  5. 三相12ピーク装置の管電圧リップル百分率は13.4%である。

問題6 管電圧100kV、管電流800mA、撮影時間0.1s、管電圧リップル百分率30%のインバータ式X線装置がある。

この装置の公称最大電力 [kW] はどれか。

1. 46.5
2. 59.2
3. 65.7
4. 70.2
5. 89.7

問題99 診療放射線技師法で規定されているのはどれか。2つ選べ。

1. 散瞳薬投与後の眼底撮影を行うことができる。
2. 胃がんの検診は医師の立会なしで実施することができます。
3. 人体に挿入して放射線を照射することができる。
4. がんの治療目的に重イオン線を照射することができる。
5. 照射録を作成し、照射を指示した医師の署名を受けなければならない。

問題100 屋入れの際に使う健康診断で電離放射線障害防止規則に規定されていないのはどれか。

1. 赤血球数
2. 皮膚の検査
3. 白血球百分率
4. 被ばく歴の有無
5. 緑内障に関する眼の検査

問題101 不均等被ばくを算出する式を示す。

$$H_{EE} = 0.08 H_a + 0.44 H_b + 0.45 H_c + 0.03 H_m$$

正しいのはどれか。

1.  $H_{EE}$ は等価線量である。
2.  $H_a$ は線量計を胸部に装着した1cm線量当量である。
3.  $H_b$ は線量計を頭頸部に装着した1cm線量当量である。
4.  $H_c$ は線量計を腹部に装着した1cm線量当量である。
5.  $H_m$ は線量計を手指に装着した1cm線量当量である。

問題9 デジタル乳房用X線装置の構成で正しいのはどれか。2つ選べ。

1. 压迫板はなくてよい。
2. 画素サイズは0.3mmが主流である。
3. インバータ式X線装置が使用される。
4. 附加フィルタにはタンクスチーンが使用される。
5. ダングステンターデットはPDIで使用される。

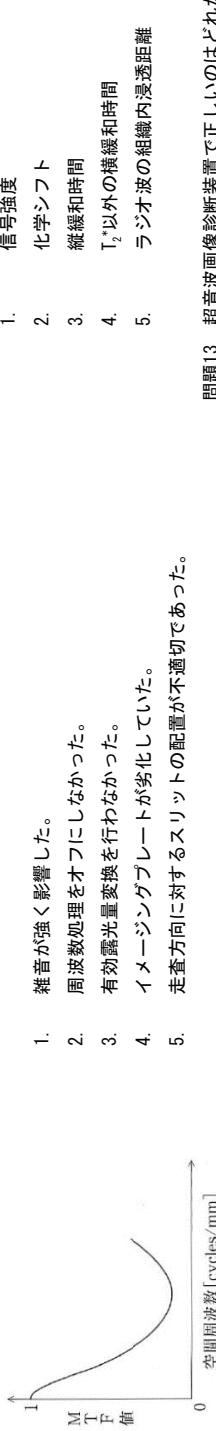
問題10 マルチスライスCT装置の特徴はどれか。2つ選べ。

1. コーン角が狭い。
2. 檢査DASを有する。
3. 部分体積効果が増加する。
4. リングアーチファクトを生じやすい。
5. 等方性ボクセルデータを得ることができる。

問題11 X線CT装置の日常点検項目に含まれないのはどれか。

1. ノイズ
2. 空間分解能
3. 時間分解能
4. 低コントラスト分解能
5. エアキャリブレーション

問題95 スリット法で測定したCRシステムのブリサンプリングMTFを図に示す。考えられるのはどれか。



1. 雑音が強く影響した。
2. 周波数処理をオフにしなかった。
3. 有効露光量変換を行わなかつた。
4. イメージングプレートが劣化していた。
5. 走査方向に対するスリットの配置が不適切であった。

問題12 MRIで高磁場装置ほど短縮または減少するのはどれか。

1. 信号強度
2. 化学シフト
3. 縦緩和時間
4.  $T_2^*$ 以外の横緩和時間
5. ラジオ波の組織内浸透距離

問題13 超音波画像診断装置で正しいのはどれか。2つ選べ。

1. 周波数が高いほど深部へ到達する。
2. 音響レンズにはガラスが用いられる。
3. 距離分解能は深さ方向の分解能である。
4. 同一物質中の音速は周波数によらず一定である。
5. 音響インピーダンスは物質の密度に影響を受けない。

- 問題14 直接撮影用X線装置の不变性試験項目 (JIS Z 4752) で誤っているのはどれか。
1. 幾何学的特性
  2. 受像面へのX線入力
  3. 低コントラスト解像度
  4. X線像全域の光学的濃度
  5. X線源装置からのX線出力

問題15 1.5T MRIの高速ELAIR法について、TRを10,000 ms、実効TEを100 msとした場合、TI < inversion time> [ms] の値として適切なのはどれか。

1. 50
2. 150
3. 400
4. 900
5. 2,500

問題16 SE法と比べた高速SE法の特徴で正しいのはどれか。

1. 撮影時間の延長
2. 脂肪の高信号化
3. 磁化率効果の増大
4. 比吸収率 (SAR) の低下
5. 軟部組織コントラストの向上

問題17  $T_1$ 強調像で最も高信号を呈するのはどれか。

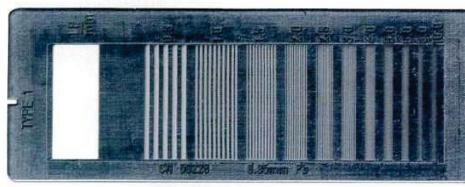
1. 筋肉
2. 脂肪
3. 韧帶
4. 骨皮質
5. 脳脊液

問題96 信号が含まれる画像100枚と雑音のみの画像100枚とをランダムな順番で観察し、信号の有無を2段階で評価した。求められるのはどれか。2つ選べ。

1. 感度
2. 解像力
3. 特異度
4. NEQ
5. ROC曲線

問題97 X線画像系の性能評価用チャートの写真 (別冊 No. 13) を別に示す。

No. 13



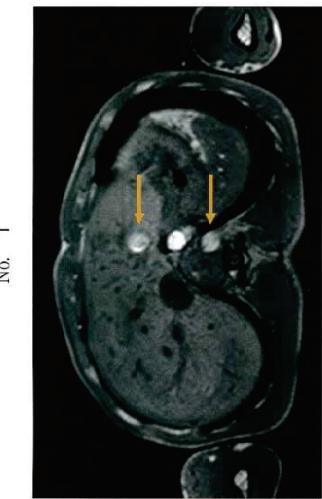
問題98 國際放射線防護委員会 (ICRP) 2007年勧告において陽子線の放射線加重係数はどれか。

- |    |          |
|----|----------|
| 1. | 倍数露光     |
| 2. | 標準偏差     |
| 3. | フーリエ変換   |
| 4. | コルトマン補正  |
| 5. | ジャックナイフ法 |

問題99 MRIで最も高信号を呈するのはどれか。

1.	1
2.	2
3.	2.5
4.	5
5.	20

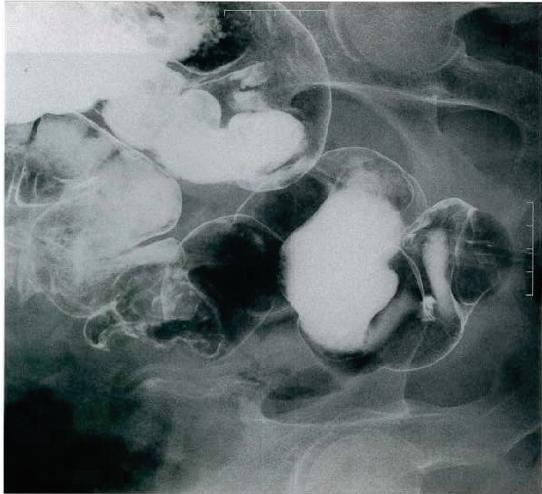
問題18 MR像（別冊 No.1）を別に示す。矢印で示すアーチファクトの原因はどれか。



1. 血流
2. 磁化率
3. 位相分散
4. 化学シフト
5. クロストーク

問題93 注腸造影像（別冊 No.11）を別に示す。認められる所見はどれか。

No. 11



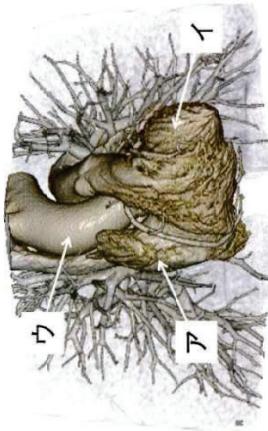
1. ドップラー超音波検査で発生するアーチファクトはどれか。
2. 折り返し
3. 位相分散
4. 化学シフト
5. クロストーク

問題19 肝臓のMR像（別冊 No.2）を別に示す。正しい組合せはどれか。

No. 2

問題94 造影後の三次元胸部CTの正面像（別冊 No.12A）と背面像（別冊 No.12B）を別に示す。正しい組合せはどれか。2つ選べ。

No. 12 A



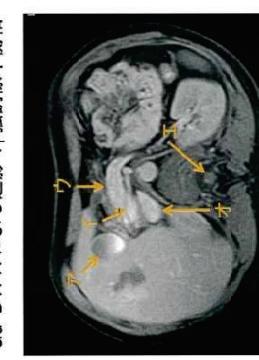
問題20 肝臓のT<sub>1</sub>強調像平滑相

No. 12 B



T<sub>1</sub>強調像

Gd-DTPAによる造影 T<sub>1</sub>強調像平滑相



1. ニッヂエ
2. ハウストラの消失
3. クローバー状変形
4. デックアイサイン
5. アップルコアサイン



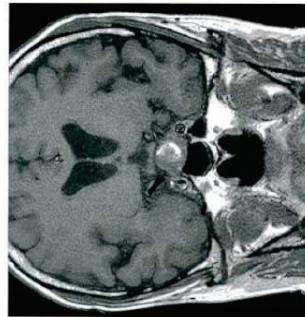
No. 12 B

1. オ ————— 右心室
2. イ ————— 左心耳
3. ウ ————— 上大静脈
4. エ ————— 左心房
5. オ ————— 肺動脈

問題21 頭部MRIのT<sub>1</sub>強調冠状断像（別冊 No.3A）とT<sub>2</sub>強調冠状断像（別冊 No.3B）を別に示す。病変があるのはどちらか。

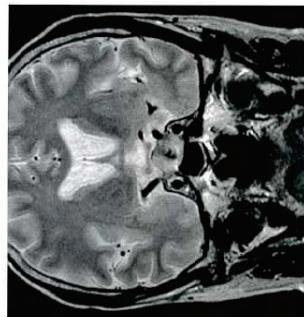
No. 3 A

T<sub>1</sub>強調冠状断像



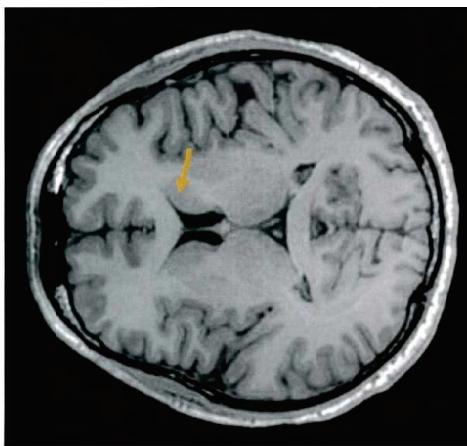
No. 3 B

T<sub>2</sub>強調冠状断像



1. 下垂体
2. 四丘体
3. 松果体
4. 錐体
5. 扁桃体

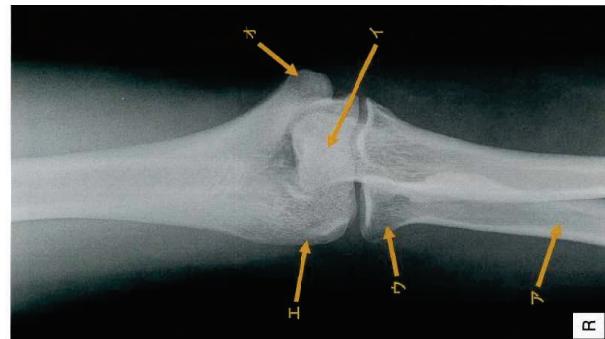
問題22 頭部MRI像（別冊 No.4）を別に示す。矢印で示すのはどちらか。  
No. 4



1. 視床
2. 脳梁
3. 被膜
4. 尾状核
5. 淡苔球

問題21 右肘関節の正面X線写真（別冊 No.9）を別に示す。正しい組合せはどちらか。

No. 9



1. ア-----尺骨
2. イ-----肘頭
3. ヴ-----茎状突起
4. エ-----内側上顆
5. オ-----上腕骨小頭

問題92 IWRによる治療前の血管造影像（別冊 No.10A）と治療後の血管造影像（別冊 No.10B）を別に示す。  
施行されたIWRで正しいのはどちらか。  
No. 10 A



No. 10 B



1. 肝動脈注入療法（TAI）
2. 肝動脈化学塞栓療法（TACE）
3. 経皮的冠動脈形成術（PTCA）
4. 経皮的肝臓瘍ドレナージ術（PTAD）
5. 肝悪性腫瘍ラジオ波焼灼療法（RFA）

問題91 右肘関節の正面X線写真（別冊 No.9）を別に示す。正しい組合せはどちらか。

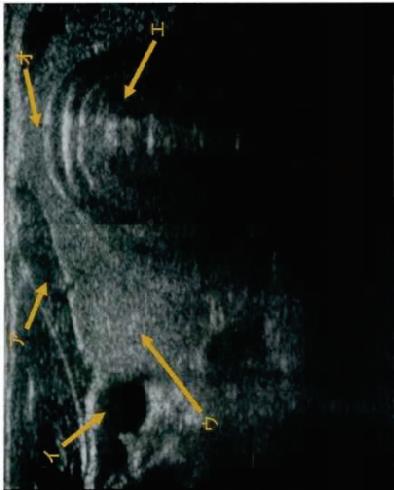
問題23 腹部超音波像（別冊 No.5）を別に示す。正しいのはどれか。

No. 5



問題24 頸部超音波像（別冊 No.6）を別に示す。正しい組合せはどれか。

No. 6



問題90 典型的な乳腺構成を呈するマンモグラフィ（別冊 No. 8A、B、C、D）を別に示す。

乳腺構成で正しいのはどれか。

	A	B	C	D
1.	高濃度	脂肪性	乳腺散在	不均一高濃度
2.	高濃度	不均一高濃度	乳腺散在	脂肪性
3.	脂肪性	高濃度	乳腺散在	不均一高濃度
4.	脂肪性	乳腺散在	不均一高濃度	高濃度
5.	乳腺散在	不均一高濃度	高濃度	脂肪性

1. 胆石
2. 腹水
3. 胆囊炎
4. 肝内胆管拡張
5. 胆囊ポリープ



No. 8 A

No. 8 B

No. 8 C

No. 8 D

1. 1
2. 2
3. 3
4. 4
5. 5



No. 8 D

1. ア——皮膚
2. イ——気管
3. ウ——甲状腺
4. エ——総頸動脈
5. オ——皮下脂肪

問題25 心筋血流SPECTで現れるアーチファクトで正しいのはどれか。

1.  $^{99m}\text{Tc}$ -HSA
2.  $^{99m}\text{Tc}$ -MBI
3.  $^{99m}\text{Tc}$ -tetrofosmin
4.  $^{123}\text{I}$ -BMIPP
5.  $^{123}\text{I}$ -MIBG

問題26 心筋血流SPECTで現れるアーチファクトで正しいのはどれか。

1. 乳房の吸収によるアーチファクトは下壁に発生する。
2. 横隔膜の吸収によるアーチファクトは前壁に発生する。
3. アップワードクリープ現象は安静時より運動負荷時に発生する。
4. ストリークアーチファクトは検出器の回転軸に対し平行に発生する。
5. ストリークアーチファクトは高集積部の経時変化が小さいほど強くなる。

問題86 2倍の拡大撮影時の半影が0.1 mmであった。

同じシステムで、焦点 - 被写体間距離を変化させずに3倍の拡大撮影を行ったときの半影 [mm] はどれか。

1. 0.1
2. 0.15
3. 0.2
4. 0.25
5. 0.3

問題27  $^{18}\text{F}$  - FDG腫瘍PETでSUVを計算で求めたために必要なのはどれか。2つ選べ。

1. 体重
2. 血糖値
3. 血中の放射能量
4. 投与薬剤の容量
5. 投与薬剤の放射能量

問題87 X線造影検査で陰性造影剤として空気を使用するのはどれか。

1. 血管
2. 胆囊
3. 大腸
4. 痢孔
5. 脊髄腔

問題88 X線CTで正しいのはどれか。

1. 腹部CTの撮影時の基準点は胸骨上切痕である。
2. CTコロノグラフィでは大腸内部の色調観察が可能である。
3. 肺野条件のウインドウレベルは綱隔条件より低く設定する。
4. 部分体積効果の低減には厚いスライス厚の使用が効果的である。
5. CT用自動露出制御 (CT - AEC) の使用により被ばく線量は増加する。

問題89 X線CTの頭蓋底部アーチファクトの低減で正しいのはどれか。2つ選べ。

1. 管電流を下げる。
2. 体動補正処理を行う。
3. 線質硬化補正処理を行う。
4. 薄いスライス厚を用いる。
5. 心電図同期再構成を行う。

問題28 核医学の画像処理と目的の組合せで正しいのはどれか。

1. Butterworthフィルタ ————— 吸収補正
2. Chang法 ————— 再構成
3. OS - EI法 ————— 再構成
4. triple energy window法 ————— 吸収補正
5. Wienerフィルタ ————— 散乱線補正

問題29 心電図同期心筋SPECTの解析で得られないのはどれか。

1. 心拍出量
2. 心筋血流量
3. 左室駆出率
4. 左室拡張期容量
5. 左室収縮期容量

問題30 消化管の核医学検査について正しいのはどれか。

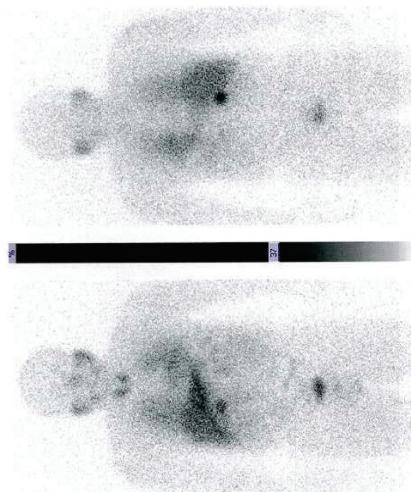
1. 消化管出血シンチグラフィは $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 標識赤血球が用いられる。
2. 消化管出血シンチグラフィの検出感度は血管造影と同程度である。
3. 蛋白漏出シンチグラフィは投与後3時間までの撮影で終ができる。
4. 胃排泄シンチグラフィでは $^{99\text{m}}\text{Tc}$ バーテクネート溶液を経口投与する。
5. 異所性胃粘膜シンチグラフィで陰性であればMeckel（メッケル）憩室は否定的である。

問題31 尿細管上皮細胞に採取され腎の静態イメージングに用いられるのはどれか。

1.  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  - MAG3
2.  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  - DMSA
3.  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  - DTPA
4.  $^{123}\text{I}$  - OIH
5.  $^{131}\text{I}$  - OIH

問題32 右副腎腫瘍の患者に放射性医薬品を投与して得られた画像（別冊 No.7）を別に示す。  
使用された放射性医薬品はどれか。

No. 7



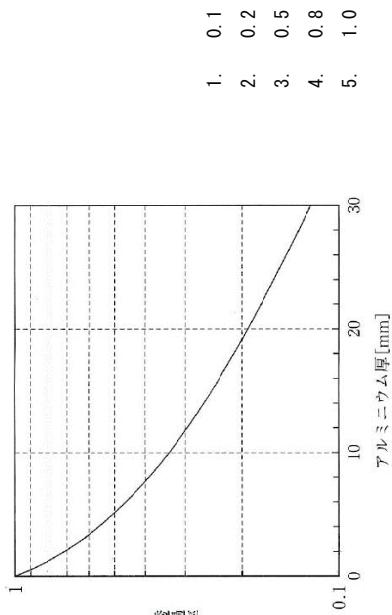
問題81 放射性試料の計数率を測定した結果 $400 \pm 10$  cpmとなつた。この測定時間〔分〕はどれか。

- No. 7
- 1. 0.25
  - 2. 0.5
  - 3. 1
  - 4. 2
  - 5. 4

問題82 標準測定法の線質変換係数について誤っているのはどれか。

- 1. 電離箱の種類に依存する。
- 2.  $^{60}\text{Co}$   $\gamma$ 線に対して1である。
- 3. 光子線では電子線に比べて大きい。
- 4. 主に水/空気の質量衝突阻止能比に依存する。
- 5. 光子線ではエネルギーが高くなると大きくなる。

問題83 アルミニウム板によるX線の減弱曲線を図に示す。  
このX線の均等度はどれか。



問題83 アルミニウム板によるX線の減弱曲線を図に示す。

- このX線の均等度はどれか。
- 1.  $^{18}\text{F}$  - FDG
  - 2.  $^{67}\text{Ga}$  - クエン酸
  - 3.  $^{99m}\text{Tc}$  - MIBI
  - 4.  $^{123}\text{I}$  - MIBG
  - 5.  $^{131}\text{I}$  - アドステロール

問題84 被ばく線量の絶滅に効果があるのはどれか。

- 1. 照射野を狭くする。
- 2. グリッドを使用する。
- 3. 通常よりも低い管電圧で撮影する。
- 4. 被検者から検出器までの距離を長くする。
- 5. 管電圧リブル百分率の大きい線装置を使用する。

問題85 腰椎斜位X線撮影で正しいのはどれか。

- 1. 肋突起に対して軸位撮影となる。
- 2. 背面を撮影台に対し $60^\circ$ にする。
- 3. X線中心は第1腰椎の高さとする。
- 4. 上下関節突起間部の観察に適している。
- 5. 肋骨突起が他の骨に重ならずに広く観察できる。

問題33  $^{18}\text{F}$ -FDG腫瘍PETで有用性が最も低い腫瘍はどれか。

- 1. 頭頸部癌
- 2. 食道癌
- 3. 肺癌
- 4. 肝内胆管癌
- 5. 腎癌

問題34 甲状腺機能亢進症の $^{131}\text{I}$ 内照射療法における甲状腺線量推定に必要でないのはどれか。

- 1.  $^{131}\text{I}$ 投与量
- 2. 甲状腺重量
- 3. 尿中 $^{131}\text{I}$ 排泄量
- 4. 甲状腺 $^{131}\text{I}$ 摂取率
- 5. 甲状腺 $^{131}\text{I}$ 有効半減期

問題35 國際対がん連合（UICC）によるTNM分類で正しいのはどれか。

- 1. 上皮内癌は病期IVである。
- 2. すべての悪性腫瘍に共通である。
- 3. pTNMは術後病理組織的分類である。
- 4. rTNMは病理組織学的分化度分類である。
- 5. T1かT2の判断に疑いがあるときはT2とする。

問題36  $\text{rTNM}$ は病理組織学的分類である。

問題36 リニアックで誤っているのはどれか。

1. マイクロ波で加速する。
2. シンクロトロンの入射器に使用される。
3. 加速周波数を高くするほど加速管の長さを短くできる。
4. 定在波型では進行波型に比べ加速管の長さを短くできる。
5. 大電力高周波の発生にはクライストロンよりマグネットロンが適している。

問題77 実効値が $10\text{ A}$ で位相が正弦波電圧 $e = 100 \sin(\omega t) [\text{V}]$ よりラジアン遅れている正弦波電流の瞬時値を表す式はどれか。

$$1. \frac{10}{\sqrt{2}} \sin\left(\omega t - \frac{\pi}{6}\right)$$

$$2. \frac{10}{\sqrt{2}} \sin\left(\omega t + \frac{\pi}{6}\right)$$

$$3. 10 \sin\left(\omega t - \frac{\pi}{6}\right)$$

$$4. 10\sqrt{2} \sin\left(\omega t + \frac{\pi}{6}\right)$$

$$5. 10\sqrt{2} \sin\left(\omega t - \frac{\pi}{6}\right)$$

問題36 対向2門照射で前方(A)と後方(P)から、線量比A:P = 2:1で3 Gyを照射する場合、AとPのモニタ単位数

1.  ${}^{60}\text{Co}$
2.  ${}^{125}\text{I}$
3.  ${}^{137}\text{Cs}$
4.  ${}^{192}\text{Ir}$
5.  ${}^{198}\text{Au}$

問題37 RALSで用いられる線源はどれか。2つ選べ。

1.  $\langle \text{MU} \rangle$ で正しい組合せはどれか。
2. ただし、照射法SD法、線量評価点までの深さ8 cm、照射野サイズ10 cm × 10 cm、TMR (8.  $10 \times 10$ ) = 0.500、モニタ線量計1 cGy/MUに校正する。

問題38 生体の電気的特性で正しいのはどれか。

- | A  | P   |     |
|----|-----|-----|
| 1. | 500 | 250 |
| 2. | 400 | 200 |
| 3. | 300 | 150 |
| 4. | 200 | 100 |
| 5. | 100 | 50  |

問題39 子宮頸癌腔照射で正しいのはどれか。

1. B点で处方線量を決める。
2. マンチエスター法が用いられる。
3. B点線量は直腸線量の指標である。
4. A点線量は骨盤壁線量の指標である。
5. 子宮腔内にオボイドアリケータを挿入する。

問題78 生体の電気的特性で正しいのはどれか。

1. 生体は強磁性体である。
2. 細胞膜は導電体である。
3. 生体の透磁率は $4\pi H/\text{m}$ である。
4. 細胞内膜と細胞外膜は絶縁体である。
5. 高周波電流は細胞内部を通過しやすい。

問題39 子宮頸癌腔照射で正しいのはどれか。

1. 前立腺癌は陽子線治療の適応である。
2. 照射野の拡大にワブラー散乱体法を用いる。
3. 陽子線は水素原子核を加速したものである。
4. 陽子線は停止直前に最大線量を組織に与える。
5. 陽子線の生物学的効果はX線の約3倍である。

問題79 重荷電粒子線で誤っているのはどれか。

1. 水中を直線的に進む。
2. 放射損失は無視できる。
3. 電離は飛程の終端部で急激に増大する。
4. 衝突損失は運動エネルギーに比例する。
5. 衝突損失は粒子の電荷の2乗に比例する。

問題40 陽子線治療で誤っているのはどれか。

1. 前立腺癌は陽子線治療の適応である。
2. 照射野の拡大にワブラー散乱体法を用いる。
3. 陽子線は水素原子核を加速したものである。
4. 陽子線は停止直前に最大線量を組織に与える。
5. 陽子線の生物学的効果はX線の約3倍である。

#### 問題4 脳器全体が照射される場合、耐容線量が最も低いのはどれか。

1. 肺
2. 肝臓
3. 小腸
4. 骨髓
5. 脳幹

#### 問題71 特殊相対性理論で正しいのはどれか。

1. 真空中の光速は変化する。
2. ローレンツ変換により説明できる。
3. 電磁波の波動性と粒子性を説明できる。
4. 静止している粒子のエネルギーはゼロである。
5. 速度の合成則はニュートン力学と同じである。

#### 問題42 全治療期間が最も短いのはどれか。

1. 脳転移の定位手術的照射
2. 上頸部の根治的外部照射
3. 下頸頭頸の術後照射
4. 肺癌の根治的胸部照射
5. 前立腺癌の根治的外部照射

#### 問題43 放射線治療による正常組織の過剝性有害反応で誤っているのはどれか。

1. 抗悪性腫瘍薬の併用で増強する。
2. 発生しても変化は可逆的である。
3. 照射後、数か月～数年で発生する。
4. 1回線量が大きいと発生しやすい。
5. 照射体積が大きいと発生しやすい。

#### 問題72 $\alpha$ 崩壊で正しいのはどれか。

1. 天然に存在する系列には2つの種類がある。
2. 娘核と $\alpha$ 粒子の質量の和は親核の質量に等しい。
3. クーロン障壁のエネルギーよりも小さくても生じる。
4. トンネル効果は量子力学で説明することができる。
5. 放射される $\alpha$ 粒子の運動エネルギーは連続スペクトルとなる。

#### 問題73 X線と物質との相互作用で正しいのはどれか。

1. X線光子のエネルギーが低いほどレイリー散乱の寄与は小さい。
2. 光電効果では運動量の保存則は成り立たない。
3. コンプトン電子の最大エネルギーは入射X線光子のエネルギーに等しい。
4. 電子対生成は原子核の周りのクーロン場との相互作用により生じる。
5. 光中性子が生じるしきい値エネルギーは元素に関係ない。

#### 問題74 重荷電粒子と物質との相互作用で正しいのはどれか。

1. 物質中で多方向に散乱される。
2. 飛程は物質の密度に比例する。
3. 物質中で停止直前に比電離が最小になる。
4. 同一速度の陽子と $\alpha$ 粒子の飛程は等しい。
5. 放射阻止能は重荷電粒子の質量に比例する。

#### 問題75 超音波の性質で正しいのはどれか。

1. 波長が長いほど減衰しやすい。
2. 周波数(は音速と波長の積)である。
3. 音速は媒質と温度によって異なる。
4. 音響インピーダンスは媒質の音速に反比例する。
5. 媒質間の音響インピーダンスの差が大きい境界面で減衰されやすい。

#### 問題76 電流と磁気で正しいのはどれか。

1. 電流力は両電線間の距離に比例する。
2. 円形コイルの中心の磁界はコイルの直径に比例する。
3. 磁界中の導線に働く電磁力は流れれる電流に反比例する。
4. ピオ・サバールの法則では流れれる電流と直角方向の磁界が最大となる。
5. 自己インダクタンスの誘導起電力は電流の変化量とその時期の積で求められる。

#### 問題44 吸収線量の単位はどれか。

1. Bq
2. Ci
3. Gy
4. J
5. Sv

#### 問題45 次式で表される画像処理法はどれか。

- ただし、 $g(x, y)$ は処理後の画像、 $f(x, y)$ は原画像、 $f_s(x, y)$ は原画像の平滑化画像で係数 $h$ の変化とする。
- $$g(x, y) = f(x, y) + h(f_s(x, y))$$

1. 多重解像度処理
2. ポケマスク処理
3. ガウシアンフィルタ処理
4. ダイナミックレンジ圧縮処理
5. モルフォロジカルフィルタ処理

#### 問題46 スパイク状ノイズの除去に効果的なのはどれか。

1. Sobelフィルタ
2. ハイパスフィルタ
3. メディアンフィルタ
4. ガウシアンフィルタ
5. ラプラシアンフィルタ

問題65 放影剤によるアナフィラキシーショックで、まず行われる処置として適切なのはどれか。

1. 気道確保
2. 生理食塩液輸液
3. 高流量酸素投与
4. アドレナリン筋肉内注入
5. 副腎皮質ステロイド静脈内注入

問題47

医療情報の電子媒体による保存における真正性の確保について正しいのはどれか。2つ選べ。

1. 必要に応じて肉眼で確認できること。
2. 作成の責任の所在を明確にすること。
3. 情報の内容を直ちに書面に表示できること。
4. 保存期間内は復元可能な状態にできること。
5. 保存義務のある画像情報の消去ができないこと。

問題66 DNAの遺伝情報における不可逆的変化はどれか。

1. 光修復
2. 塩基損傷
3. 突然変異
4. DNA鎖切断
5. ミスマッチ修復

問題67 放射線を照射した際に最も遅れて減少するのはどれか。

1. 赤血球
2. 血小板
3. 好酸球
4. 好中球
5. リンパ球

問題68 放射線による発癌で最も早期に発症するのはどれか。

1. 乳癌
2. 骨肉腫
3. 白血球
4. 皮膚癌
5. 甲状腺癌

問題69 培養細胞へ等しい線量のγ線を照射するとき、殺細胞効果が最も高いのはどれか。

1. 分割照射を行う。
2. 低線量率照射を行う。
3. 照射時に42°Cに加温する。
4. 照射時に低酸素状態にする。
5. 照射後に24時間の低栄養状態にする。

問題70 放射線治療では長期の休止により総治療期間が延長すると、治療効果が低下する場合があることが知られている。

この原因と考えられるのはどれか。

1. 再酸素化
2. 再低酸素化
3. 加速再増殖
4. 細胞周期の再分布
5. 亜致死障害からの回復

問題47 医療情報の電子媒体による保存における真正性の確保について正しいのはどれか。2つ選べ。

1. 医用モニタの品質管理で目視試験項目はどれか。
2. 色度
3. 最大輝度
4. 輝度均一性
5. 幾何学的歪み

問題48 医用モニタの品質管理で目視試験項目はどれか。

1. DICOMは医用画像と通信の標準規格である。
2. SSUは情報を暗号化して送受信するプロトコルである。
3. CADはコンピュータによる自動確定診断システムである。
4. テレラジオロジーとは医用画像を外部保存することである。
5. HL7はRISからモダリティ装置へ患者基本情報を送る標準規格である。

問題49 用語の説明で正しいのはどれか。2つ選べ。

1. DICOMは医用画像と通信の標準規格である。
2. SSUは情報を暗号化して送受信するプロトコルである。
3. CADはコンピュータによる自動確定診断システムである。
4. テレラジオロジーとは医用画像を外部保存することである。
5. HL7はRISからモダリティ装置へ患者基本情報を送る標準規格である。

問題50 減数分裂を生じる細胞が存在するのはどれか。

1. 大脳
2. 甲状腺
3. 胸腺
4. 副腎
5. 精巣

問題51 重層扁平上皮で覆われている臓器はどれか。

1. 気管支
2. 食道
3. 胃
4. 結腸
5. 膀胱

問題52 前縫隔に存在する構造物はどれか。

1. 気管
2. 胸管
3. 胸腺
4. 反回神経
5. 上行大動脈

問題53 嘸下時に食道以外への食物の移動を防止するのはどれか。2つ選べ。

問題59 胸部X線正面写真で木靴型の心陰影を示すのはどれか。

1. 舌
2. 顎下腺
3. 喉頭蓋
4. 軟口蓋
5. 口蓋扁桃

問題54 止血に関与するのはどれか。

1. 血小板
2. 好酸球
3. 好中球
4. 赤血球
5. リンパ球

問題55 血液門を有するのはどれか。2つ選べ。

1. 腎臓
2. 大脳
3. 胎盤
4. 下垂体
5. 松果体

問題56 声帯の動きを支配する神経はどれか。

1. 顔面神経
2. 三叉神経
3. 舌咽神経
4. 舌下神経
5. 迷走神経

問題57 音波の振動を伝える構造はどれか。2つ選べ。

1. 外側半規管
2. 蝗牛
3. キヌタ骨
4. 耳管
5. 耳石

問題58 菌交代現象の要因となるのはどれか。2つ選べ。

1. 輸血
2. 免疫力低下
3. 動物飼育歴
4. 予防接種歴
5. 抗菌薬長期投与

問題61 緊急に除去する必要がある消化管異物はどれか。2つ選べ。

1. 画鋲
2. 墓石
3. 硬貨
4. パチンコ玉
5. ボタン電池

問題62 眼窩吹き抜け骨折が生じる頻度が高いのはどれか。2つ選べ。

1. 鼻腔
2. 飾骨洞
3. 上頸洞
4. 前頸洞
5. 蝶形骨洞

問題63 平成22年の我が国におけるがんの罹患と死亡とで正しいのはどれか。

1. およそ2人に1人はがんにより死亡する。
2. 男性では肺癌の罹患者数が最も多い。
3. 女性では乳癌の罹患者数が最も多い。
4. 男性のがんによる死亡で最も多いのは胃癌である。
5. 女性のがんによる死亡で最も多いのは子宮頸癌である。

問題64 認知症の症状でないのはどれか。

1. 妄想
2. 躁状態
3. 記憶障害
4. 行動異常
5. 見当識障害

問題1 原子番号がZ、質量数がAの核種について、放射性壊変の形式と壊変によるZとAの変化との組合せで正しいのはどれか。2つ選べ。

1.  $\alpha$ 壊変  $\longrightarrow$  Z, A
2.  $\beta^+$  壊変  $\longrightarrow$  Z-1, A
3.  $\beta^-$  壊変  $\longrightarrow$  Z+1, A
4. 核異性体転移  $\longrightarrow$  Z-1, A
5. 軌道電子捕獲  $\longrightarrow$  Z-2, A-4

問題2  $^{99}\text{Mo} - ^{99m}\text{Tc}$  ジエネレータで正しいのはどれか。2つ選べ。

1. 永続平衡が成立する。
2. ミルキングによって $^{99}\text{Mo}$ が溶出する。
3. 吸着剤として陽イオン交換樹脂を用いる。
4. ジエネレータ内で娘核種の放射能は極大値を示す。
5. 放射平衡に達すると親核種と娘核種の放射能比は一定となる。

問題3 放射化学分離で正しいのはどれか。

1. ラジオコロイドはイオン交換樹脂に吸着する。
2. 保持担体は目的以外の放射性核種を溶液から除く役割をする。
3. スカベンジャーは共存する放射性核種を溶液に残す役割をする。
4. 比放射能は元素または化合物の単位容積当たりの放射能である。
5. 共沈法では目的放射性核種に類似する化学的性質の非同位体担体を用いる。

問題4 PET薬剤の合成で正しいのはどれか。

1.  $^{17}\text{O}$ を用いて標識化合物の合成を行う。
2.  $^{15}\text{O}$ は標識化合物の合成が不可能である。
3.  $^{18}\text{F}-\text{FDG}$ はフルクトースの誘導体である。
4. 標識合成は短時間で効率良く行わなければならない。
5.  $^{18}\text{F}-\text{FDG}$ の合成方法には $^{18}\text{O}$ -イオンを用いるイオン法がある。

問題5 インバータ式X線装置で正しいのはどれか。2つ選べ。

1. インバータ周波数が高いほど高電圧変圧器の鉄損が減少する。
2. 電源周期と無関係にX線を発生および遮断することができる。
3. 直列共振回路で流れる電流は共振周波数をピークとした山形となる。
4. DC-DCコンバータは非共振形インバータ式X線装置には不要である。
5. インバータ周波数が高いほど単位時間当たりのスイッチング損失は減少する。

**問題6**

1. 焦点外X線で正しいのはどれか。
2. 焦点近傍で最も多く発生する。
3. 線質は焦点近傍ほど硬質となる。
4. X線写真的コントラストを向上させる。
5. 集束電極で集束されなかつた電子によつて生じる。
6. 発生する量は固定陽極の方が回転陽極よりも多い。

**問題7** X線高電圧装置でフィードバック制御を行うのはどれか。

1. 自己整流X線装置
2. インバータ式X線装置
3. コンデンサ式X線装置
4. 単相2ピーカ形X線装置
5. 三相12ピーカ形X線装置

**問題8** I. I. の性能表示で正しいのはどれか。2つ選べ。

1. 変換係数
2. 最大輝度
3. 時間分解能
4. 輝度均一性
5. 量子検出効率

**問題9** 超音波画像診断装置の探触子の構成部品でないのはどれか。

1. 振動子
2. 整合層
3. 音響レンズ
4. パッキング材
5. 光電子増倍管

**問題10** デジタル検出器で正しいのはどれか。

1. 量子化を行った後に標本化を行う。
2. FPDとCRの画像性能を比較するのにDQEを用いる。
3. 直接変換方式FPDではアモルファスシリコンで電荷に変換する。
4. 間接変換方式FPDではシンチレータの厚みは50  $\mu\text{m}$ 程度である。
5. CRでは読み取り終了後、赤外光を照射して残存データを消去する。

**問題11** X線CT装置で検出器の出力を最初に受け取るのはどれか。

1. PACS
2. 画像処理装置
3. 再構成/演算装置
4. 画像データ保存装置
5. データ収集システム (DAS)

問題9) 法令とその規制対象の組合せで正しいのはどれか。2つ選べ。

問題12 MRI装置の静磁場が強い場合、正しいのはどれか。2つ選べ。

1. 医療法 \_\_\_\_\_ 照射線への署名
2. 電波法 \_\_\_\_\_ MRI装置の使用許可
3. 勞働安全衛生法 \_\_\_\_\_ 労働者の健康診断
4. 診療放射線技師法 \_\_\_\_\_ エックス線装置の設置届
5. 放射線障害防止法 \_\_\_\_\_ エックス線診療室の構造設備

問題98 荧光ガラス線量計の特性で正しいのはどれか。2つ選べ。

1. 繰り返し測定が可能である。
2. 検出下限値は1 mSvである。
3. 長期間の積算線量が測定できる。
4. 荧光ガラス素子はGaイオンを含有する。
5. ガラスを赤外線で刺激することによって螢光を発する。

問題99 表面汚染の管理で正しいのはどれか。2つ選べ。

1.  $\gamma$ 線放出核種の表面密度限度は4 Bq/cm<sup>2</sup>である。
2.  $\beta$ 線放出核種の表面密度限度は40 Bq/cm<sup>2</sup>である。
3.  $\beta$ 線放出核種の表面汚染測定にはBF<sub>3</sub>比例計数管を使用する。
4.  $\alpha$ 線放出核種の表面汚染測定には端窓型GM計数管を使用する。
5. 表面密度限度の1/10を超えるものは管理区域からみだりに持ち出さない。

問題100 X線撮影で患者の皮膚の吸収線量が低下するのはどれか。

- ただし、他の条件は一定とする。
1. 照射野を広くする。
  2. 低電圧で撮影する。
  3. 管電流を大きくする。
  4. 付加フィルタを使用する。
  5. 高格子比のグリッドを使用する。

問題16 MRAで正しいのはどれか。

1. PC法は血流の方向にMPGパルスを印加する。
2. PC法はvelocity encodingの設定が必要である。
3. TOF法は流速の定量評価が可能である。
4. TOF法は血流による位相変化を利用していている。
5. TOF法は撮影断面と平行な血管を描出しやすい。

問題15 MRIで撮影時間が1/2になるのはどれか。

1. 加算回数を2倍にする。
2. SENSE factor を2倍にする。
3. 位相エンコード数を2倍にする。
4. 周波数エンコード数を1/2にする。
5. X線CTにはデュアルインジェクタヘッドの造影剤自動注入器を使用する。

問題14 造影剤自動注入器の使用で誤っているのはどれか。

1. MRIの造影剤自動注入器にシンジタイプ造影剤を用いる。
2. MRIに用いる造影剤自動注入器は超音波モータを使用している。
3. 血管造影検査に用いる造影剤自動注入器は線制御装置と連動する。
4. CTコロノグラフィでは硫酸バリウムを造影剤自動注入器で注入する。
5. X線CTにはデュアルインジェクタヘッドの造影剤自動注入器を使用する。

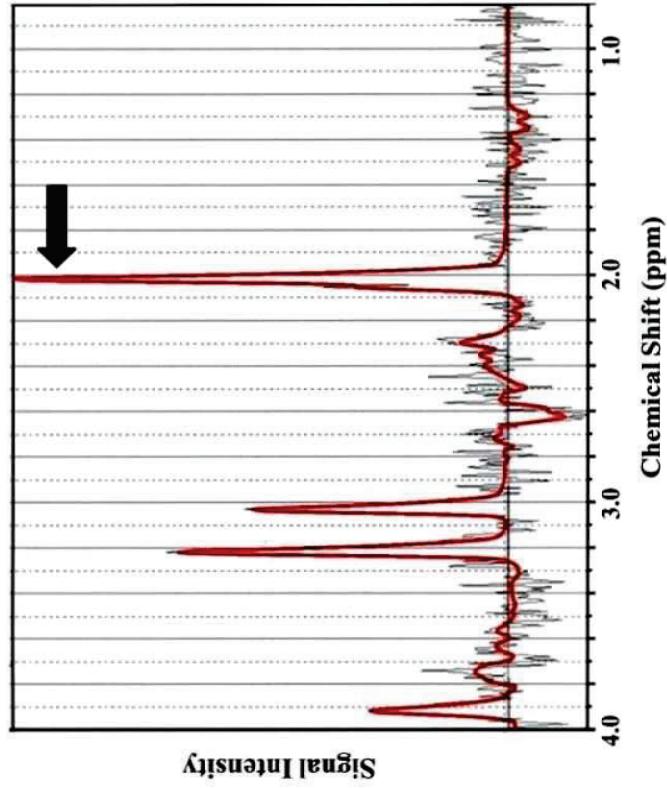
問題13 MRI装置で正しいのはどれか。2つ選べ。

1. 永久磁石は磁気材料の温度依存性が少ない。
2. 永久磁石は超電導磁石に比べ維持費が安い。
3. 超電導磁石の静磁場方向は体軸に平行である。
4. 常電導磁石は常時液体ヘリウムで冷却する必要がある。
5. 超電導磁石は超電導状態になれば液体ヘリウムは必要ない。

問題17 正常脳の<sup>1</sup>H-MRS (別冊No.1) を別に示す。矢印で示す代謝物はどれか。

問題92 腹部CT像 (別冊No.11) を別に示す。正しい組合せはどれか。

No. 1



1. 乳酸
2. コリン化合物
3. クレアチン化合物
4. ミオイノシトール
5. N-アセチルアスパラギン酸 (NAA)

- 問題18 Gd-EOB-DTPAで正しいのはどれか。
1. 経口投与する。
  2. 強磁性体である。
  3. 尿中には排泄されない。
  4. 肝細胞に特異的に蓄積する。
  5. 高齢者への投与は禁忌である。

- 問題19 超音波検査で正しいのはどれか。
1. 胆囊の検査は空腹時に行う。
  2. 血流計測にMモード法を用いる。
  3. 乳腺の検査では前処置として絶食させる。
  4. 心臓ベースメーカ装着者の検査は禁忌である。
  5. 甲状腺の検査には腹部よりも低い周波数のプローブを用いる。

No. 11



1. ア
  2. イ
  3. ウ
  4. エ
  5. オ
- 肝静脈  
下大静脈  
胃  
脾臓  
脾

問題93 画質評価法で正しいのはどれか。

1. DQEの算出に入射X線光子数を用いる。
2. MTFの高周波成分から粒状性が評価できる。
3. 特性曲線の低濃度部から粒状性が評価できる。
4. RMSの算出にFourier (フーリエ) 変換を利用する。
5. ROC曲線を作成する際にラーファントムを使用する。

問題94 解像度を維持しながら画像ノイズを低減するのに有用なのはどれか。2つ選べ。

1. 階調処理
2. 加算平均処理
3. 平均値フィルタ処理
4. ハイパスフィルタ処理
5. メディアンフィルタ処理

問題95 ROC解析で正しいのはどれか。2つ選べ。

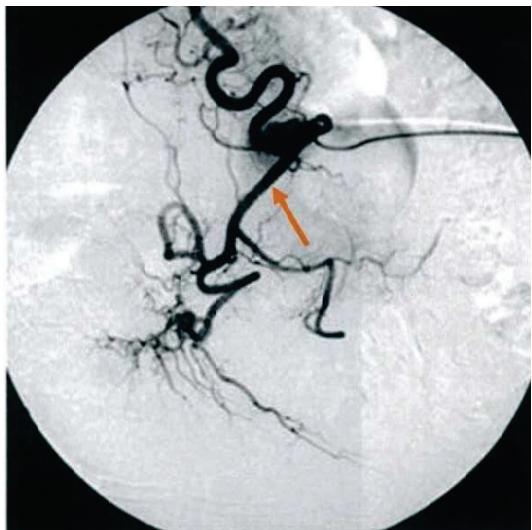
1. 連続確信度法は段階評定である。
2. 特異度は有病正診率と呼ばれている。
3. ROC曲線下の面積を用いて評価する。
4. 観察者間の診断能力の差は評価できない。
5. CT像とMR像の病変検出能の違いを評価できる。

問題96 国際放射線防護委員会 (ICRP) 2007年勧告の医療被ばくにおける診断参考レベルで正しいのはどれか。

1. 各施設が独自に設定する。
2. 放射線治療には適用しない。
3. 被ばくの正当化を目的とする。
4. 患者個人の線量拘束値である。
5. 診断参考レベルを超えて被ばくさせてはならない。

問題90 血管造影写真（別冊No. 9）を別に示す。矢印で示すのはどれか。

No. 9



問題91 頸部の造影CT像（別冊No. 10）を別に示す。矢印で示すのはどれか。

No. 10



1. 気管
2. 食道
3. 甲状腺
4. 総頸動脈
5. 内頸靜脈

問題20 胆嚢の超音波像（別冊No. 2）を別に示す。矢印で示すアーチファクトの要因はどれか。

No. 2



1. 鏡面現象
2. 多重反射
3. 音響陰影
4. サイドロープ
5. 後方エコーの增强

問題21 Gd-EOB-DTPA投与20分後の腹部MRの脂肪抑制T1強調像（別冊No. 3）を別に示す。矢印で示す構造はどれか。

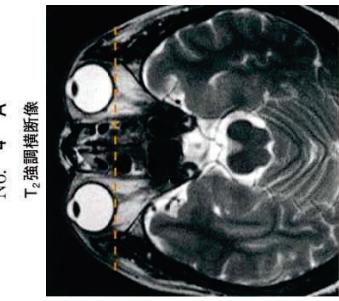
No. 3



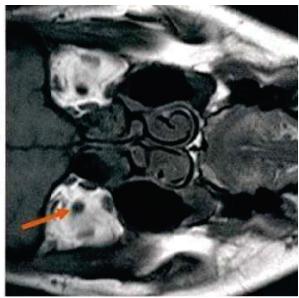
1. 胆管
2. 脾管
3. 門脈
4. 肝動脈
5. 肝静脈

問題22 頭部MRIのT<sub>2</sub>強調横断像（別冊No. 4A）と点線のレベルのT<sub>1</sub>強調冠状断像（別冊No. 4B）を別に示す。矢印で示す構造はどれか。

No. 4 A  
矢印で示す構造はどれか。

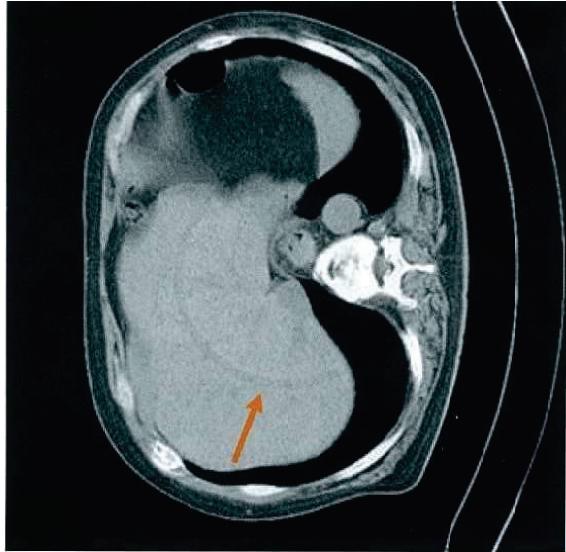


No. 4 B  
T<sub>1</sub>強調冠状断像



問題88 腹部CT像（別冊No. 7）を別に示す。矢印で示すアーチファクトの原因はどれか。

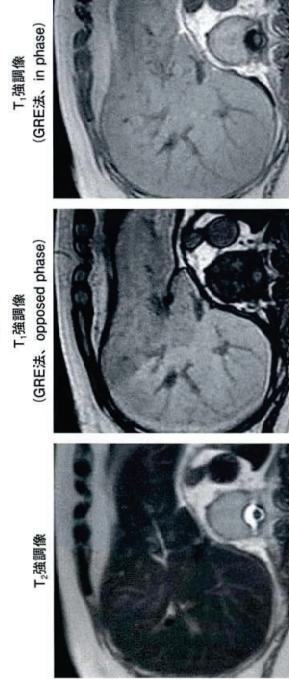
No. 7



1. 患者の体動  
2. 部分体積現象  
3. 体内での線質硬化  
4. X線管焦点の荒れ  
5. 検出器チャネルの出力値異常

問題23 肝臓のMR像（別冊No. 5）を別に示す。左葉にみられるのはどれか。

No. 5



T<sub>1</sub>強調像  
(GRE法, opposed phase)

T<sub>1</sub>強調像  
(GRE法, in phase)

1. 浮腫  
2. 壊死  
3. 鉄沈着  
4. 脂肪沈着  
5. ヨウ素沈着

問題89 手根骨の正面X線写真（別冊No. 8）を別に示す。矢印で示すのはどれか。

No. 8



1. 舟状骨  
2. 月状骨  
3. 有頭骨  
4. 有鉤骨  
5. 大菱形骨

No. 6



1. 肝硬変
2. 肝囊胞
3. 肝膿瘍
4. 脂肪肝
5. 肝血管腫

問題25 腎臓の糸球体でろ過されるが、尿細管では分泌も再吸収もされない放射性医薬品はどれか。

1.  $^{99m}\text{Tc}-\text{DMSA}$
2.  $^{99m}\text{Tc}-\text{DTPA}$
3.  $^{99m}\text{Tc}-\text{ECD}$
4.  $^{99m}\text{Tc}-\text{MAG3}$
5.  $^{99m}\text{Tc}-\text{MBI}$

問題26 ガンマカメラの性能とその評価に使用するものとの組合せで正しいのはどれか。

1. 総合直線性 ————— 線線源
2. 総合分解能 ————— 面線源
3. 固有空間分解能 ————— 点線源
4. 固有計数率特性 ————— バーファントム
5. 固有エネルギー分解能 ————— スリットファントム

1. Martius（マルチウス）法
2. Stryker（ストライカー）法
3. Anthonsen（アンソーン）法
4. Caldwell（コールドウェル）法
5. Lauenstein（ラウエンシュタイン）法

問題86 乳房X線撮影で乳房を圧迫した際に増加するのはどれか。

1. 散乱線
2. 乳腺の観察域
3. 幾何学的ボケ
4. 乳腺組織吸収線量
5. 被検者の動きによるボケ

問題87 造影剤を逆行性に投与する検査はどれか。2つ選べ。

1. 食道造影
2. 注腸造影
3. 下肢静脈造影
4. 子宮卵管造影
5. 十二指腸造影

問題27 SPECTのデータ収集で正しいのはどれか。

1. 360度収集は180度収集よりも定量性が低い。
2. 収集カウントが4倍になるとS/N比は2倍になる。
3. 円軌道収集は近接軌道収集よりも空間分解能が高い。
4. ピクセルサイズはシステム分解能の2倍以上とする。
5. ステップ収集では検出器の静止時にデータは収集されない。

問題28 ダイナミック収集によって算出する指標はどれか。

1.  $\text{Na}^{23}\text{I}$ を用いた甲状腺攝取率
2.  $^{18}\text{F}-\text{FDG}$ を用いたSUV<sub>max</sub>
3.  $^{123}\text{I}-\text{MIBG}$ を用いた心錐隔比
4.  $^{99m}\text{Tc}-\text{ECD}$ を用いた局所脳血流量
5.  $^{99m}\text{Tc}-\text{MAA}$ を用いた右左シャント率

問題29  $^{123}\text{I}$ と組み合わせて2核種同時収集中用いられる頻度の高い核種はどれか。

1.  $^{67}\text{Ga}$
2.  $^{89}\text{Sr}$
3.  $^{111}\text{In}$
4.  $^{131}\text{I}$
5.  $^{201}\text{Tl}$

問題30 心電図同期心筋SPECTにおける解析で正しいのはどれか。

- 左室肥大の影響を受けない。
- 拡張期の心機能指標は得られない。
- 小さな心臓では左室容量が過小評価となる。
- R-R間隔の分割数が多くなるとSN比が向上する。
- R-R間隔の分割数が少なくなると収縮末期容量は過小評価となる。

問題81 GM計数管で正しいのはどれか。

- 不感時間がない。
- 電離箱領域で動作する。
- 中心電極の近傍では電界が弱い。
- 出力信号は一次電離量に比例しない。
- 外部消滅法は放電直後に印加電圧を上げる。

問題31 認知症の核医学検査で正しいのはどれか。

- $^{123}\text{I}-\text{IMP}$ 投与3時間後の画像で診断する。
- $^{123}\text{I}-\text{MBG}$ の心臓の集積は前頭側頭型認知症で低下する。
- 画像統計解析では若年健常者から得られたデータベースと比較する。
- $^{123}\text{I}-\text{オマゼニル}$ はLewy（レビー）小体型認知症の診断に用いられる。
- 早期のAlzheimer（アルツハイマー）型認知症では前頭葉の血流は保たれる。

問題32 肺の核医学検査で正しいのはどれか。

- 肺塞栓症では換気の低下を認める。
- $^{99m}\text{Tc}-\text{MAA}$ の分布は投与するときの体位の影響を受ける。
- $^{133}\text{Xe}$ を用いた肺換気シンチグラフィでは側面像を撮影する。
- $^{99m}\text{Tc}$ ガスを用いた肺換気シンチグラフィではSPECT撮影はできない。
- $^{81m}\text{Kr}$ を使用した肺換気シンチグラフィでは肺からの洗い出しを評価する。

問題33 骨シンチグラフィで正しいのはどれか。

- 放射性医薬品として $^{99m}\text{Tc}$ 標識リシン酸化合物を用いる。
- 排尿後に放射性医薬品を投与する。
- 患者は投与から撮影開始までの間は検査室外に出られない。
- 投与後約30分で撮影を開始する。
- 検査当日の入浴を禁止する。

問題34 ガリウムシンチグラフィが有用な疾患はどれか。

- 胃癌
- 腎癌
- 子宮体癌
- 前立腺癌
- 悪性リンパ腫

放射線障害防止法において、放射線業務従事者が初めて管理区域に立ち入る前に使う健康診断で必要項目はどれか2つ選べ。

- 肝機能
- 腎機能
- 赤血球数
- 白血球百分率
- 血清ナトリウム値

問題82 高エネルギー光子線の吸収線量計測で正しいのはどれか。2つ選べ。

- 水等価ファントムを使用することができる。
- エネルギーが高くなるほど電離箱の線質変換係数は小さくなる。
- 校正深でのファーマ形電離箱による測定では半径変位法を用いる。
- パルス当たりの電離密度が高くなるほどイオン再結合は大きくなる。
- エネルギーが高くなるほど水/空気の質量衝突阻止能比は大きくなる。

問題83 感染症患者に対するX線撮影時の診療放射線技師の対応で正しいのはどれか。

- 感染情報は撮影終了後に入手する。
- 感染症患者の撮影はその日の最初に実施する。
- 感染症患者の撮影時に着用した手袋は一般ゴミとして処理する。
- 撮影時に空気感染の危険がある場合にはN95マスクを着用する。
- ノロウイルス患者の嘔吐物が付着した補助具はエタノールで消毒する。

問題84 X線撮影で被写体から発生する散乱線が増加するのはどれか。

- ただし、他の条件は一定とする。
- 管電流を下げる。
  - 管電圧を高くする。
  - 照射野を狭くする。
  - グリッドを使用する。
  - 被写体と検出器間の距離を長くする。

問題35 放射線障害防止法において、放射線業務従事者が初めて管理区域に立ち入る前に使う健康診断で必要項目はどれか2つ選べ。

- 肝機能
- 腎機能
- 赤血球数
- 白血球百分率
- 血清ナトリウム値

問題76 正弦波交流の実効値 $V_i$ と平均値 $V_a$ の比 ( $V_i : V_a$ ) はどれか。

1.  $\pi : 1$
2.  $\pi : \sqrt{2}$
3.  $\pi : \sqrt{3}$
4.  $\pi : 2$
5.  $\pi : 2\sqrt{2}$

問題77 半導体の性質で正しいのはどれか。2つ選べ。

1. 热電効果が現れる。
2. 磁界によってホール効果が現れる。
3. 光照射によって電気抵抗率が高くなる。
4. 温度が高くなると電気抵抗率が高くなる。
5. 微量不純物の添加量に比例して電気抵抗率が高くなる。

問題36 放射線治療が適応とならないのはどれか。

1. 小児
2. 妊婦
3. 高齢者
4. 全身状態不良者
5. 妊娠可能年齢の女性

問題37 リニアックで正しいのはどれか。

1. 電子ビームは偏光磁石で集束される。
2. 加速管は遮へい能力の高い鉛製である。
3. クライストロンはマイクロ波増幅管である。
4. 進行波型は定在波型に比べ加速管を短くできる。
5. フラットニンゲルフィルタは電子線治療に用いられる。

問題38 物理的半減期が最も短いのはどれか。

1.  $^{60}\text{Co}$
2.  $^{125}\text{I}$
3.  $^{137}\text{Cs}$
4.  $^{192}\text{Ir}$
5.  $^{191}\text{Au}$

問題78 物理量と放射線の組合せで正しいのはどれか。2つ選べ。

1. W 値 ————— 氮素線
2. カーマ ————— 電子線
3. 阻止能 ————— X 線
4. 照射線量 ————— 中性子線
5. 質量エネルギー吸収係数 ————— γ 線

問題79 発光現象を利用した検出器はどれか。2つ選べ。

1. 電離箱
2. GM計数管
3. 比例計数管
4. シンチレーション検出器
5. 熱ルミネッセンス線量計

問題80 吸収線量で正しいのはどれか。

1. 热量計によって絶対測定ができる。
2. 制限質量衝突阻止能比に反比例する。
3. 測定値の温度気圧補正にはRoagの式が用いられる。
4. 過渡電子平衡が成立するときは衝突力一マム等しい。
5. 霧箱ではBragg-Gray（ブラックグレレイ）の空洞理論に基づいて測定する。

問題40 PDD、TAR、TPRの定義で正しいのはどれか。2つ選べ。  
ただし、D (d, A) D (d, A<sub>0</sub>) は深さdにおける照射野A、A<sub>0</sub>のときの吸収線量で、D (d<sub>r</sub>, A) D (d<sub>r</sub>, A<sub>0</sub>) は基準深吸収線量、D<sub>△m</sub> (A) は空中組織吸収線量である。

1. TAR (d, A) =  $\frac{D_{\text{m}}(A)}{D_{\text{m}}(A_0)}$
2. TPR (d, A) =  $\frac{D(d, A)}{D_{\text{m}}(A)}$
3. TPR (d, A) =  $\frac{D(d, A)}{D(d_r, A)}$
4. PDD (d, A) =  $100 \cdot \frac{D(d, A)}{D(d_r, A)}$
5. PDD (d, A<sub>0</sub>) =  $100 \cdot \frac{D(d_r, A_0)}{D(d_r, A)}$

**問題4** リスク臓器の線量低減の方法で誤っているのはど�か。

1. 不整形照射野
2. 楔状フィルタ
3. 斜入二門照射
4. ノンコブラナ照射
5. 強度変調放射線治療（IMRT）

**問題42** 密封小線源治療で正しいのはど�か。

1.  $^{125}\text{I}$ の半減期は110日である。
2. 舌癌にはモールド法を用いる。
3. 高線量率線源として $^{125}\text{I}$ を用いる。
4. 前立腺癌の永久刺入線源に $^{190}\text{Po}$ を用いる。
5. 子宮頸癌ではアブリケータとしてタンデムとオボイドを用いる。

**問題43** 早期声門癌に用いる照射法はど�か。

1. 四門照射
2. 回転照射
3. 前一門照射
4. 前後対向二門照射
5. 左右非対向二門照射

**問題44** 根治的放射線治療に用いる線量が最も高いのはど�か。

1. 膜芽腫
2. 食道癌
3. 小細胞肺癌
4. 前立腺癌
5. 悪性リンパ腫

**問題45** 同一数値を表す16進数と2進数の組合せで正しいのはど�か。

1. AB ————— 10101001
2. BD ————— 10011101
3. EC ————— 11101100
4. F1 ————— 11110010
5. F8 ————— 11111110

$^{250}\text{F}$ の自発核分裂で放出される。  
原子核の Coulomb クーロン 場で散乱する。  
熱中性子の最頻エネルギーは約2.5 eVである。

**問題46** 透過光が入射光の5%になるフィルムAと2%になるフィルムBがある。2枚のフィルムを重ねて観察したときの写真濃度に最も近いのはど�か。

1. 0.001
2. 0.07
3. 1.0
4. 2.2
5. 3.0

**問題71** 反ニュートリノの放出を伴うのはど�か。

1.  $\beta^-$ -壊変
2.  $\beta^+$ -壊変
3. 内部転換
4. 核異性体転移
5. 軌道電子捕獲

**問題72** 光電効果で正しいのはど�か。

1. 軌道電子との弾性散乱である。
2. 断面積は吸収端で急激に変化する。
3. 光電子の反跳角は原子に固有の値となる。
4. 吸収端のエネルギーは吸収端より高い。
5. 入射光子と光電子の運動エネルギーは等しい。

**問題73** 電子線に対する鉛の放射阻止能と衝突阻止能が等しくなるエネルギー [MeV] として最も近いのはど�か。

1. 8
2. 10
3. 80
4. 100
5. 1,600

**問題74** 中性子で正しいのはど�か。2つ選べ。

1. 直接電離放射線である。
2. 自由な中性子は  $\beta^-$ -壊変する。
3.  $^{250}\text{F}$ の自発核分裂で放出される。
4. 原子核の Coulomb クーロン 場で散乱する。
5. 热中性子の最頻エネルギーは約2.5 eVである。

電磁誘導に関係するのはど�か。2つ選べ。  
1. Ohm (オーム) の法則  
2. Lenz (レンツ) の法則  
3. Joule (ジュール) の法則  
4. Faraday (ファラデー) の法則  
5. Kirchhoff (キルヒホフ) の法則

問題65 間接電離放射線はどれか。

1. X 線
2.  $\alpha$  線
3.  $\beta$  線
4. 電子線
5. 陽子線

問題47 Fourier〈フーリエ〉変換で正しいのはどれか。

1. 奇関数のFourier変換は実数になる。
2. Fourier変換で傳られる周波数成分には虚部と実部がある。
3. 画像のパワースペクトルを逆Fourier変換すると元の画像になる。
4. 量み込み積分のFourier変換はそれをFourier変換の和に等しい。
5. Fourier変換で得られるスペクトルの絶対値をパワースペクトルという。

問題66 増殖中の細胞への放射線照射後、最も早期に生じるのはどれか。

1. 間期死
2. 増殖死
3. 突然変異
4. 分裂遅延
5. アポトーシス

問題48 診療録等の電子保存における見読性の確保の説明はどれか。2つ選べ。

1. 復元可能な状態であること。
2. 作成責任者の識別ができること。
3. 過失による消去を防止できること。
4. 情報内容を直ちに書面に表示できること。
5. 必要に応じて情報内容を肉眼で確認できること。

問題67 放射線感受性が2番目に高いのはどれか。

1. 膜芽腫
2. 甲状腺未分化癌
3. 小細胞肺癌
4. 胃 癌
5. 悪性リンパ腫

問題49 医用モニタの不变性試験項目のうち、目視確認を行うのはどれか。

1. 色 度
2. 照 度
3. 最大輝度
4. 輝度均一性
5. コントラスト応答

問題50 下垂体後葉から分泌されるのはどれか。

1. 成長ホルモン
2. パンブレシン
3. ソマトスタチン
4. 甲状腺刺激ホルモン
5. 副腎皮質刺激ホルモン

問題51 解剖学的に正しいのはどれか。

1. 母指は尺側にある。
2. 前腕は上腕の近位にある。
3. 頸部は体幹の尾側にある。
4. 脊柱は体幹の腹側にある。
5. 寛骨は仙骨の外側にある。

問題70 光子の物理的特性で正しいのはどれか。

1. 運動量は0である。
2. 直接電離放射線である。
3. 粒子性と波動性を有する。
4. エネルギーは振動数に反比例する。
5. 伝播速度は媒質によらず一定である。

問題48 診療録等の電子保存における見読性の確保の説明はどれか。2つ選べ。

1. G0期
2. G1期
3. G2期
4. M期
5. S期

問題52 細胞周期で1細胞中のDNA量が多いのはどれか。2つ選べ。

問題53 咽喉に関わるのはどれか。

1. 下直筋
2. 頸長筋
3. 僧帽筋
4. アブミ骨筋
5. 内側翼突筋

問題59 骨折で正しいのはどれか。

1. 眼窩吹き抜け骨折は眼窩外側が最も多い。
2. 顔面骨折は鼻骨が最も多い。
3. 椎体の圧迫骨折は頸椎が最も多い。
4. 高齢者の大腿骨骨折は骨幹部が最も多い。
5. 足の疲労骨折は距骨が最も多い。

問題54 脳底動脈から直接分岐するのはどれか。

1. 眼動脈
2. 後交通動脈
3. 上小脳動脈
4. 中硬膜動脈
5. 中大脳動脈

問題60 胃潰瘍で正しいのはどれか。

1. 大弯に好発する。
2. 最も多い自覚症状は吐血である。
3. 十二指腸潰瘍よりも発生率は低い。
4. X線造影検査で胃癌との鑑別は容易である。
5. ヘリコバクター・ピロリの感染が関係している。

問題55 胃と十二指腸の構造について正しいのはどれか。

1. 胃角は大弯にある。
2. 胃の入り口を幽門という。
3. 胃の上部の膨らんだ部分を前庭部という。
4. 大十二指腸乳頭には十二指腸下行脚にある。
5. 大十二指腸乳頭に総胆管と副脾管が開口する。

問題56 女性の性周期で正しいのはどれか。

1. 基礎体温は排卵を境に低温期となる。
2. 卵胞ホルモンの分泌は排卵後には増加する。
3. 卵胞期では子宮内膜の厚さは一定である。
4. 月経は黄体ホルモン値の上昇に伴い終了する。
5. 卵胞刺激ホルモンの分泌は排卵時にピークとなる。

問題57 IgE抗体が関与するのはどれか。

1. I型アレルギー
2. II型アレルギー
3. III型アレルギー
4. IV型アレルギー
5. V型アレルギー

問題58 癌の部位と最も頻度の高い組織型の組合せで正しいのはどれか。

1. 舌癌——腺癌
2. 肺癌——小細胞癌
3. 食道癌——腺癌
4. 皮膚癌——扁平上皮癌
5. 膀胱癌——扁平上皮癌

問題59 骨折で正しいのはどれか。

1. 眼窓吹き抜け骨折は眼窩外側が最も多い。
2. 顔面骨折は鼻骨が最も多い。
3. 椎体の圧迫骨折は頸椎が最も多い。
4. 高齢者の大腿骨骨折は骨幹部が最も多い。
5. 足の疲労骨折は距骨が最も多い。

問題60 胃潰瘍で正しいのはどれか。

1. 大弯に好発する。
2. 最も多い自覚症状は吐血である。
3. 十二指腸潰瘍よりも発生率は低い。
4. X線造影検査で胃癌との鑑別は容易である。
5. ヘリコバクター・ピロリの感染が関係している。

問題61 小児に好発する腫瘍はどれか。

1. 腎細胞癌
2. 転移性腫瘍
3. 悪性リンパ腫
4. 血管脂肪腫
5. Wilms(ウィルムス)腫瘍

問題62 甲状腺ホルモンの不足時にみられる症状はどれか。

1. 微熱
2. 多尿
3. 下痢
4. 徐脈
5. 発汗過多

問題63 脳動脈瘤の治療法はどれか。2つ選べ。

1. 動脈瘤切除術
2. 定位放射線照射
3. ステント内挿術
4. 金属コイル塞栓術
5. 動脈瘤クリッピング術

問題64 三次予防はどれか。

1. がん検診
2. 予防接種
3. 職場の事故防止
4. 地域での健康教育
5. 脳梗塞後の理学療法

- 問題 1 炭素の同位体で正しいのはどれか。2つ選べ。
1.  $^{11}\text{C}$ は天然に存在する。
  2.  $^{13}\text{C}$ は天然に存在する。
  3.  $^{11}\text{C}$ は安定同位元素である。
  4.  $^{13}\text{C}$ は放射性同位元素である。
  5.  $^{14}\text{C}$ は年代測定に利用される。

- 問題 2 原子炉で製造される核種はどれか。2つ選べ。
1.  $^{67}\text{Ga}$
  2.  $^{99}\text{Mo}$
  3.  $^{123}\text{I}$
  4.  $^{131}\text{I}$
  5.  $^{201}\text{Tl}$

- 問題 3 PET薬剤の放射化学的純度の検定に用いるのはどれか。
1. ホットアトム法
  2. クロラミン-T法
  3. トリチウムガス接触法
  4. 高速液体クロマトグラフィ
  5. ラクタバーオキシダーゼ法

- 問題 4 放射化分析で正しいのはどれか。2つ選べ。
1. 検出感度が高い。
  2. 成分定量の精度が高い。
  3. 自己遮へいの影響がない。
  4. 使用する装置が安価である。
  5. 多元素同時分析が可能である。

- 問題 5 回転陽極X線管の短時間許容負荷が増加するのはどれか。2つ選べ。
1. 回転数を増やす。
  2. 陽極半径を大きくする。
  3. ターゲット角を大きくする。
  4. フィラメント電流を大きくする。
  5. ターゲット-フィラメント間距離を広げる。

問題 6 X線用可動絞りで最もX線管側にある部品はどれか。

1. 上羽根
2. 奥羽根
3. 下羽根
4. ミラー
5. 目盛板

問題 7 X線児童露出制御装置を用いた撮影で画像濃度が低下するのはどれか。

1. 被写体厚の増加
2. 撮影時間の短縮
3. 後面検出方式における管電圧の低下
4. 前面検出方式における管電圧の上昇
5. 後面検出方式における管電流の増大

問題 8 撮像管と比較した場合のCCDの特徴で正しいのはどれか。2つ選べ。

1. 振動に弱い。
2. 残像が多い。
3. 変調度が低い。
4. 画像歪みが少ない。
5. ダイナミックレンジが広い。

問題 9 X線透撮影装置で正しいのはどれか。

1. 近接式は術者のX線防護が不要である。
2. 近接式は遠隔式に比べ術者被ばくが少ない。
3. 近接式は遠隔式に比べ正確な体位変換が困難である。
4. アンダーテーブルX線管形はオーパーテーブルX線管形に比べ術者の被ばくは少ない。
5. オーパーテーブルX線管形はアンダーテーブルX線管形に比べ患者の体位変換が困難である。

問題 10 散乱線除去グリッドで正しいのはどれか。

1. 同一のグリッドであれば管電圧が低いほど露出倍数は小さい。
2. グリッド比は吸収はくの間隔に対する吸収はくの高さの比である。
3. グリッド密度とは中心部における10cm当たりの本数をいう。
4. グリッド密度が同じであればグリッド比が大きいほど露出倍数は大きい。
5. グリッド比が同じであればグリッド密度が小さいほど露出倍数は小さい。

問題 11 MRIで用いられるフェーズドアレイコイルの特徴で正しいのはどれか。2つ選べ。

1. 送受信型コイルである。
2. 検出コイルで構成されている。
3. コイルから離れた部位のS/N比が高い。
4. 小さなFOVでの高解像度撮影に用いられる。
5. パラレルイメージングを行う際に使用される。

問題 97 医療法施行規則で定める場所と実効線量限度の組合せで正しいのはどれか。2つ選べ。

- |    |                       |       |                |
|----|-----------------------|-------|----------------|
| 1. | 一般病室内                 | ————— | 1 mSv／年        |
| 2. | 病院の敷地の境界              | ————— | 250 $\mu$ Sv／月 |
| 3. | 病院内の人が居住する区域          | ————— | 1.3 mSv／3月     |
| 4. | 放射線治療病室の壁画の外側         | ————— | 1 mSv／週        |
| 5. | 診療用放射線照射装置(使用室)の壁画の外側 | ————— | 1 mSv／週        |

問題 98 等価線量を算出するのに必要なのはどれか。2つ選べ。

1. 組織重量
2. 線質係数
3. 組織加重係数
4. 放射線加重係数
5. 組織の平均吸収線量

問題 99 施設の放射能汚染防止策で誤っているのはどれか。

1. 管理区域内での飲食を禁止する。
2. 排気フィルタを定期的に交換する。
3. 排気口は高い煙突や建物の高層部に設置する。
4. 管理区域内の気圧を外気よりもわずかに陽圧となるように調節する。
5. 排気口から排出する空気中放射能濃度をガスマニタで監視する。

問題 100  $^{198}\text{Au}$ グレイン 1,500 MBqを永久刺入された患者から 2mの距離で 1時間介助を行う看護師の被ばく線量 [ $\mu\text{Sv}$ ] に最も近いのはどれか。

ただし、患者の体内における減弱は考慮しないものとし、実効線量率定数は  $0.0576 \mu\text{Sv} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{MBq}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$  とする。

1. 21.6
2. 43.2
3. 86.4
4. 172.8
5. 345.6

問題 12 無敵瞳眼底カメラによる検査のとき、眼球に最も近いところに位置する部品はどれか。

1. 有孔ミラー
2. 対物レンズ
3. ハロゲンランプ
4. フォーカシングレンズ
5. クイックリターンミラー

問題 13 超音波検査で正しいのはどれか。2つ選べ。

1. 体内での音速は空気中よりも速い。
2. 周波数が高いほど深部での観察領域が広い。
3. フラードップラーでは探触子に近づく血流を青で表示する。
4. コンベクス式探触子では振動子が直線上に配列されている。
5. 深部の減衰を補正するために感度補正(STC)の調整が必要である。

問題 14 X線CT装置の日常点検項目に含まれないのはどれか。

1. ノイズ
2. スライス厚
3. 幾何学的歪み
4. コントラストケール
5. 高コントラスト分解能

問題 15 STIR法で正しいのはどれか。

1. CHESS法よりSNRは高い。
2. 最初に 90 度のRF バルスを印加する。
3. 水と脂肪の位相差を利用して撮影法である。
4. 脂肪の磁化がゼロになる時間にTEを設定する。
5. CHESS法より磁場の不均一性の影響を受けにくい。

問題 16 SE法を用いたMRCPで正しいのはどれか。

1. 水抑制画像である。
2. 短いTEで撮影される。
3. 最大値投影法が有用である。
4. 脊椎が高信号で描出される。
5. 陽性造影剤を経口投与する。

問題 17 MRIのアーチファクトで正しいのはどれか。

1. 磁化率アーチファクトはTEを長くすることで軽減できる。
2. モーションアーチファクトは動きの方向に一致して出現する。
3. 化学シフトアーチファクトは静磁場強度が高いほど大きくなる。
4. 折り返しアーチファクトはスライス厚を薄くすることで回避できる。
5. トランケーションアーチファクトは分解能を低く設定すると抑制できる。

問題 18 超音波用造影剤に含まれるのはどれか。

1. 空気
2. ヨウ素
3. トリウム
4. ガドリニウム
5. 硫酸バリウム

問題 93 胸部造影CT像（別冊No.10）を別に示す。矢印で示すのはどれか。



No. 10

問題 19 探触子を第4肋間胸骨左縁から頭側に傾けるようにして撮影した心エコーの四腔断面像〈four chamber view〉（別冊No.1）を別に示す。矢印で示す構造はどれか。

No. 1



1. 右心房
2. 僧帽弁
3. 三尖弁
4. 心尖部
5. 心室中隔

問題 94 X線画像系の特性評価用器具の写真（別冊No.11）を別に示す。この器具を使用して特性曲線を作成するとき誤差の要因となるのはどれか。2つ選べ。

No. 11



問題 20 無散瞳眼底写真撮影で正しいのはどれか。

1. 検査は明室で実施する。
2. 撮影前に散瞳剤を点眼する。
3. 色覚異常の診断に有用である。
4. 視神経乳頭は鼻側に位置する。
5. ビント合わせの照明に紫外線を使用する。

問題 95 値が常に1になるのはどれか。2つ選べ。

ただし、TNFは真陰性率、TPFは真陽性率、FNFは偽陰性率、FPFは偽陽性率とする。

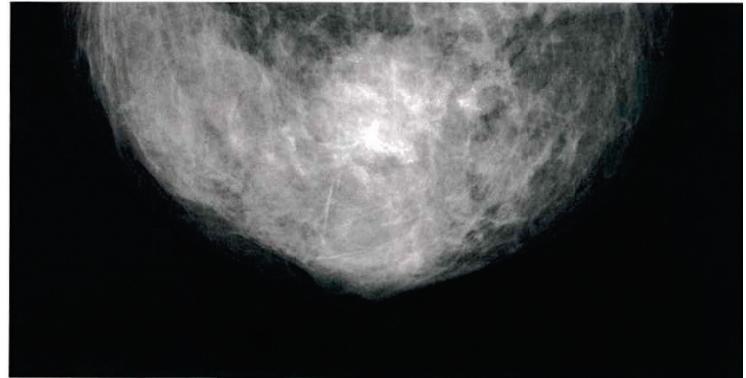
1. TNF + FNF
2. TNF + FPF
3. TNF + TPF
4. TPF + FNF
5. TPF + FPF

問題 96 国際放射線防護委員会（ICRP）2007年勧告において胎児への確定的影響を考慮すべきしきい線量 [mGy] はどれか。

1. 1
2. 20
3. 100
4. 650
5. 2,500

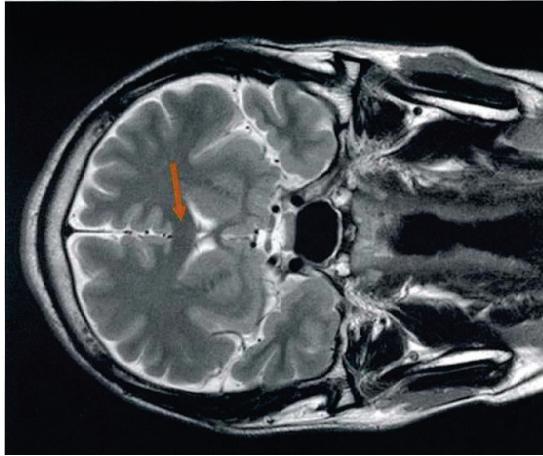
問題 91 右乳房のX線写真（別冊No.8）を別に示す。正しいのはどれか。

No. 8



問題 21 頭部MRIのT<sub>2</sub>強調像（別冊No.2）を別に示す。正しいのはどれか。

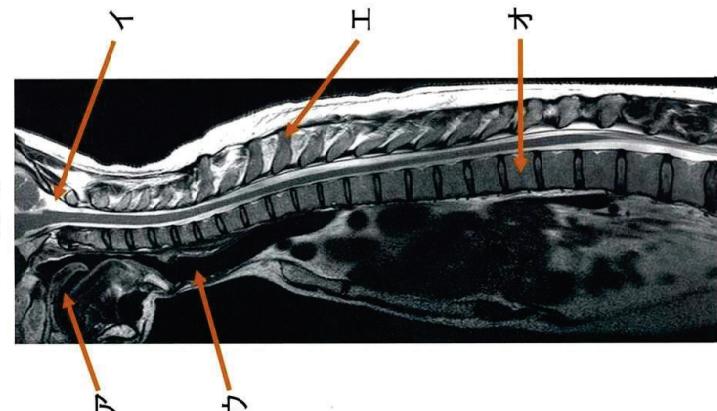
No. 2



1. 海馬
2. 視床
3. 中脳
4. 脳梁
5. 尾状核

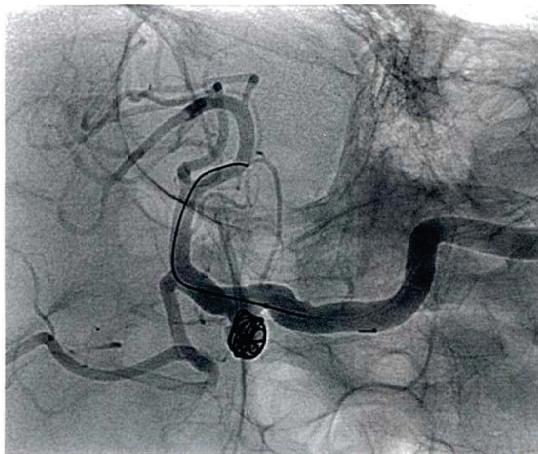
問題 22 MRIのT<sub>2</sub>強調矢状断像（別冊No.3）を別に示す。正しい組合せはどれか。2つ選べ。  
No. 3

1. MLO撮影である。
2. 脂肪性乳腺である。
3. リンパ節腫大を認める。
4. 辺縁不整な腫瘍像を認める。
5. びまん性石灰化を認める。



1. ア鼻腔
2. イ脳脊髄液
3. ウ上咽頭
4. エ横突起
5. オ第11胸椎

問題 23 脳血管のIVRを施行中に撮影した血管造影像（別冊No.9）を別に示す。正しいのはどれか。2つ選べ。  
No. 9



1. DSA画像である。
2. 脳底動脈が描出されている。
3. 動脈瘤が前大脳動脈にある。
4. 動脈瘤をコイル塞栓術で治療している。
5. ガイドワイヤの先端は中大脳動脈にある。

問題 23 健常成人のMRCP像（別冊No. 4）を別に示す。矢印で示す構造はどれか。

濃度が200m/v%の硫酸バリウム懸濁液を3,000ml作成するためには必要な硫酸バリウム粉末の重量 [g] はどれか。

No. 4



No. 5



- |    |                                    |                |
|----|------------------------------------|----------------|
| 1. | $^{13}\text{N}-\text{NH}_3$        | 悪性腫瘍の転移検索      |
| 2. | $^{15}\text{O}-\text{CO}_2$        | 脳腫瘍の再発診断       |
| 3. | $^{15}\text{O}-\text{CO}_2$        | 脳酸素代謝量測定       |
| 4. | $^{15}\text{O}-\text{H}_2\text{O}$ | 心筋血流量測定        |
| 5. | $^{18}\text{F}-\text{FDG}$         | 難治性部分てんかんの焦点検索 |

問題 87

CTコロノグラフィで正しいのはどれか。

- |    |       |
|----|-------|
| 1. | 30    |
| 2. | 60    |
| 3. | 300   |
| 4. | 600   |
| 5. | 6,000 |

問題 88 CTコロノグラフィで正しいのはどれか。

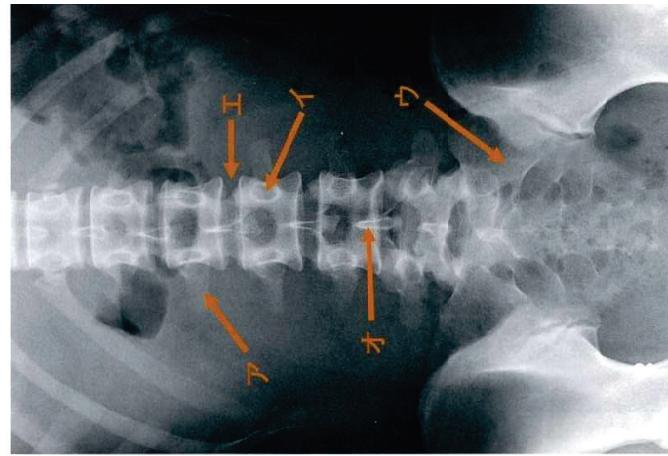
- |    |                             |
|----|-----------------------------|
| 1. | 骨盤高位で撮影する。                  |
| 2. | 油性ヨード造影剤を使用する。              |
| 3. | 二酸化炭素で大腸を拡張させる。             |
| 4. | 大腸内部の色調観察が可能である。            |
| 5. | Fine network patternを描出できる。 |

問題 89 Dose length product (DLP) の単位で正しいのはどれか。

- |    |        |
|----|--------|
| 1. | mGy    |
| 2. | mSv    |
| 3. | mGy・cm |
| 4. | mSv・cm |
| 5. | mSv/cm |

問題 90 腰椎の正面X線写真（別冊No. 7）を別に示す。正しい組合せはどれか。

No. 7



問題 88 CTコロノグラフィで正しいのはどれか。

問題 89 Dose length product (DLP) の単位で正しいのはどれか。

問題 90 腰椎の正面X線写真（別冊No. 7）を別に示す。正しい組合せはどれか。

問題 91 下関節突起

問題 92 第5腰椎

問題 93 椎弓根

問題 94 肋骨

問題 95 椎間関節

問題 96 主脾管

問題 97 総肝管

問題 98 胆囊管

問題 99 総胆管

問題 100 右肝管

問題 101 左肝管

問題 102 主胰管

問題 103 脾管

問題 104 胆囊

問題 105 胃

問題 106 胰臟

問題 107 肝臓管

問題 108 肝臓管

問題 109 胃

問題 110 胰臟

問題 111 肝臓管

問題 112 胃

問題 113 胰臟

問題 114 肝臓管

問題 115 胃

問題 116 胰臟

問題 117 肝臓管

問題 118 胃

問題 119 胰臟

問題 120 肝臓管

問題 121 胃

問題 122 胰臟

問題 123 肝臓管

問題 124 胃

問題 125 胰臟

問題 126 肝臓管

問題 127 胃

問題 128 胰臟

問題 129 肝臓管

問題 130 胃

問題 131 胰臟

問題 132 肝臓管

問題 133 胃

問題 81 ある放射性試料の計数は5分間測定で800カウント、バックグラウンドが10分間測定で400カウントであった。

正味計率 [cpm] とその標準偏差はどうか。

1.  $120 \pm 3$
2.  $120 \pm 6$
3.  $120 \pm 12$
4.  $160 \pm 15$
5.  $160 \pm 18$

問題 82 電離箱線量計を用いた高エネルギーX線の線量計測で必要ない補正項目はどうか。

1. 溫度
2. 極性効果
3. 線量率依存性
4. イオン再結合
5. エネルギー依存性

問題 83 1.37 及び 2.75 MeV の  $\gamma$ 線を放出する  $^{24}Na$  のエネルギースペクトルを測定した結果、0.51 MeV にビーグが観測された。このビーグを説明する現象はどうか。

1. 後方散乱
2. 制動放射
3. 干渉性散乱
4. 電子対生成
5. コンプトン散乱

問題 84 X線撮影における解剖学的説明で正しいのはどうか。

1. 肋骨弓の下縁は第3腰椎の高さにある。
2. 体を左右に二分する面を冠状面という。
3. 乳様突起はMラインよりも頭側に位置する。
4. 四肢を体の正中線に近づける動きを外転という。
5. 第4足趾と踵骨先端を結ぶ線は足部を撮影する際の基準線となる。

問題 85 血管造影検査における術者の被ばくで正しいのはどうか。2つ選べ。

1. プロテクタの内側と外側に線量計を装着する。
2. 実効線量限度は1年間につき 100mSv である。
3. 甲状腺を防護するためにネットガードを装着する。
4. 患者の体格が大きくなるほど術者の被ばくは減る。
5. 被ばくの第1要因はX線管からの漏洩X線である。

問題 86 立位および坐位が困難な消化管穿孔を疑う患者に対する腹部単純X線撮影法で正しいのはどうか。

1. 背臥位腹背方向撮影
2. 背臥位第1斜位撮影
3. 腹臥位腹背方向撮影
4. 左側臥位腹背方向撮影
5. 右側臥位左右方向撮影

問題 26 得られる像が拡大するコリメータはどうか。2つ選べ。

1. 平行多孔
2. ピンホール
3. コンバージング
4. スラントホール
5. ダイバージング

問題 27 SPECTの分解能に影響しないのはどうか。

1. 回転半径
2. 故障補正
3. 画像再構成法
4. 放射能減衰補正
5. 収集マトリクスサイズ

問題 28  $^{18}F-FDG$  PETのSUV値で正しいのはどうか。

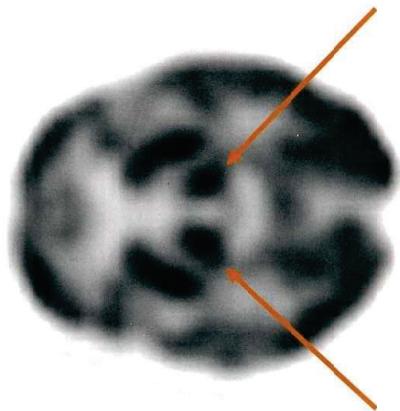
1. 血糖値が高いと腫瘍で高くなる。
2. 運動後に検査をすると筋肉で低くなる。
3. 皮下への注射漏れがあると脳で高くなる。
4. 授与から1時間経過すると腫瘍で一定となる。
5.  $^{18}F-FDG$  が体外に排出されず体内に均等に分布すると1になる。

問題 29 SPECTの画像処理で正しいのはどうか。

1. Wiener フィルタでスマーリングがかかる。
2. Sorenson法は再構成後のデータを補正する。
3. Chang法は再構成前の投影データを補正する。
4. Butterworth フィルタは低域通過フィルタである。
5. Ramachandran フィルタは高周波成分を低減する。

問題 30 脳血流SPECT像（別冊No.6）を別に示す。矢印で示す構造はどうか。

No. 6



1. 視床
2. 小脳
3. 中脳
4. 側頭葉
5. 線条体

問題 31 甲状腺中毒症となつてゐる時期に甲状腺の<sup>123</sup>Iの集積がびまん性に増加するのはどれか。

1. 急性甲状腺炎
2. 無痛性甲状腺炎
3. 外因性甲状腺中毒症
4. Basedow（バセドウ）病
5. Plummer（プランマー）病

問題 32 肝胆道シンチグラフィで正しいのはどれか。

1. <sup>99m</sup>Tc-GSAを使用する。
2. 授与後15分以内で撮影が完了する。
3. 心臓と肝臓のカウント比を計測する。
4. 乳尾肝炎と胆道閉鎖症の鑑別に使用する。
5. 酸刺激に対する放射性医薬品の排泄を評価する。

問題 33 腎臓の核医学検査で正しいのはどれか。

1. 腎動態シンチグラフィでは側面像で解析する。
2. <sup>99m</sup>Tc-DTPAシンチグラフィでは腎血漿流量を算出できる。
3. <sup>99m</sup>Tc-DMSAシンチグラフィは腎瘢痕の評価に有用である。
4. 腎動態シンチグラフィの検査前に患者の水分攝取を制限する。
5. <sup>99m</sup>Tc-DMSAシンチグラフィは腎機能が低下している患者には禁忌である。

問題 34 <sup>18</sup>F-FDGの集積性が低いのはどれか。

1. 大腸癌
2. 惠性黒色腫
3. 惠性リンパ腫
4. 頭頸部扁平上皮癌
5. 高分化型肝細胞癌

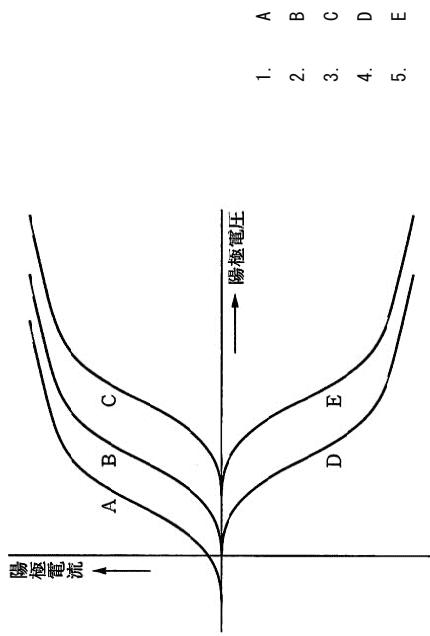
問題 35 病期診断にTNM分類が用いられるのはどれか。2つ選べ。

1. 脳腫瘍
2. 舌癌
3. 食道癌
4. 多発性骨髓腫
5. 惠性リンパ腫

問題 36 抗悪性腫瘍薬との同時併用で放射線治療が行われるのはどれか。2つ選べ。

1. 腹芽腫
2. 甲状腺癌
3. 肺癌
4. 肝臓癌
5. 骨肉腫

問題 78 二極真空管のフィラメントに一定電流を流した後に陽極電圧を上昇させたときの特性曲線を図に示す。正しいのはどれか。



問題 79 吸収線量Dを表す式はどれか。  
ただし、Eは光子のエネルギー、 $\phi$ はフルエンス、 $\mu_{tr}/\rho$ は物質の質量エネルギー転移係数、 $\mu/\rho$ は物質の質量減弱係数とする。

1.  $D = E \phi \frac{\mu_{tr}}{\rho}$
2.  $E = \phi \frac{\mu_{tr}}{\rho}$
3.  $D = E \phi \frac{\mu_{en}}{\rho}$
4.  $D = \phi \frac{\mu_{en}}{\rho}$
5.  $D = E \phi \frac{\mu}{\rho}$

問題 80 放射線検出器と関係する項目の組合せで正しいのはどれか。2つ選べ。

1. BF <sub>3</sub> 計数管	熱中性子線
2. 半導体検出器	イオン再結合
3. 電離箱線量計	電子なだれ
4. 蛍光ガラス線量計	紫外線照射
5. ラジオクロミックフィルム	現像

- 問題 75 磁束密度の単位で正しいのはどれか。2つ選べ。
- $\text{Wb}$
  - $\text{A} \cdot \text{m}^{-1}$
  - $\text{Wb} \cdot \text{m}^{-2}$
  - $\text{N} \cdot \text{A}^{-1}$
  - $\text{N} \cdot \text{A}^{-1} \cdot \text{m}^{-1}$
- 問題 76 圖の回路で、 $100 \mu\text{F}$ のコンデンサを  $4.8\text{V}$ に充電した後、スイッチSを開じた。時間が無限に経過する間に抵抗Rを流れる電子数【個】はどれか。
- 

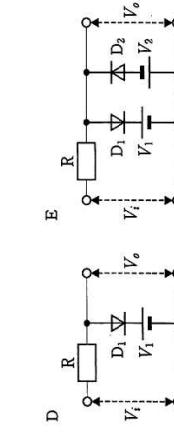
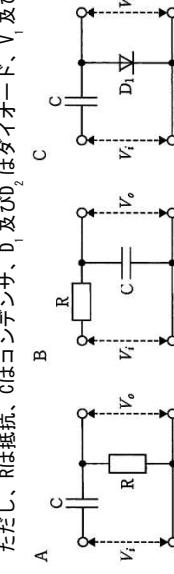
- $3 \times 10^6$
- $3 \times 10^9$
- $3 \times 10^{12}$
- $3 \times 10^{15}$
- $3 \times 10^{21}$

- 問題 37 定位置放線治療 [SRT (stereotactic radiotherapy)] で誤っているのはどれか。
- 数回までの分割照射で行う。
  - 画像誘導放射線治療 (IGRT) と組み合せて行う。
  - 強度変調放射線治療 (IMRT) と組み合せて行う。
  - 頭頸部腫瘍では照射中心位置精度の許容範囲は  $2\text{mm}$ 以下である。
  - 体幹部腫瘍では照射中心位置精度の許容範囲は  $10\text{mm}$ 以下である。
- 問題 38 強度変調放射線治療 (IMRT)における投与線量の不確かさの要因のうち、放射線治療計画装置と関係ないのはどれか。
- 不均質補正
  - ビームモデリング
  - 線量計算アルゴリズム
  - 低MU時のビーム特性
  - CT値-電子密度変換テーブル
- 問題 39  $6\text{MV}$ リニアックのX線で正しいのはどれか。
- 線量最大深は  $3\text{ cm}$ である。
  - 線量指標  $\text{TPR}_{70,10}$  は  $0.5$ である。
  - 平均エネルギーは  $6\text{ MeV}$ である。
  - 連続エネルギースペクトルをもつ。
  - 水との主な相互作用は光電効果である。
- 問題 40 乳房温存療法で正しいのはどれか。2つ選べ。
- 接線照射を行う。
  - $10\text{MV}$ のX線を使用する。
  - 照射野前縁に乳頭を含めない。
  - 断端陽性部への電子線追加照射をする。
  - 標準的な線量時間配分は  $70\text{ Gy}/35$ 分割/7週である。

- 問題 77  $V_i$ を入力信号、 $V_o$ を出力信号としたときの回路を図に示す。

リミッタ回路はどれか。

ただし、Rは抵抗、Cはコンデンサー、D<sub>1</sub>及びD<sub>2</sub>はダイオード、V<sub>i</sub>及びV<sub>o</sub>は基準電圧とする。



D

E

A

B

C

F

G

H

I

J

K

L

M

N

- 問題 41 陽子線の照射野形成で正しいのはどれか。
- 患者ボーラスは照射方向ごとに異なる。
  - Wobbler (ワブラー) 電磁石には直流電源を用いる。
  - キャニシング法のビーム利用効率は散乱体法より悪い。
  - レンジシフターで拡大ブラッギーク (SOBP) を形成する。
  - 二重散乱体法の第2散乱体は一種類の材質からできている。
- 問題 42 前立腺癌の根治的外部照射で最も可能性の高い晚期障害はどれか。
- 貧血
  - 腎不全
  - 直腸出血
  - 脊髄麻痺
  - 萎縮性膀胱

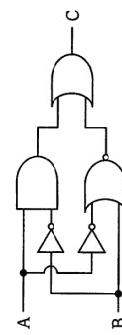
問題 43 放射線治療の適応となるのはどれか。2つ選べ。

1. 子宮筋腫
2. 卵巣囊腫
3. 細膜剥離
4. 甲状腺眼症
5. 真性ケロイド

問題 44 放射線治療に伴う晚期障害で直列臓器はどれか。

1. 垂体腺
2. 肺
3. 肝臓
4. 脊髓
5. 骨髓

問題 45 論理回路を図に示す。  
対応する論理演算式はどれか。



1.  $C = (A \cdot \bar{B}) \cdot (\bar{A} \cdot B)$
2.  $C = (A \cdot \bar{B}) + (\bar{A} \cdot B)$
3.  $C = (A \cdot \bar{B}) \cdot (\bar{A} + B)$
4.  $C = (A \cdot \bar{B}) + (\bar{A} + B)$
5.  $C = (A + \bar{B}) + (\bar{A} + B)$

問題 46 相反則不動に基づく写真現象はどれか。

1. 隣接効果
2. 圧力効果
3. 間欠効果
4. クロスオーバ効果
5. Russell (ラッセル) 効果

問題 69 LETで誤っているのはどれか。

1. LETが高いとOERも高い。
2. 炭素線は陽子線よりLETが高い。
3. 中性子線はX線よりLETが高い。
4. 単位としてkeV/ $\mu\text{m}$ が用いられる。
5. 低LET放射線では感受性が細胞周期に依存する。

問題 70 核子1個当たりの平均結合エネルギーが最も大きいのはどれか。

1.  ${}^4\text{He}$
2.  ${}^{12}\text{C}$
3.  ${}^{24}\text{Mg}$
4.  ${}^{56}\text{Fe}$
5.  ${}^{226}\text{Ra}$

問題 71 制動X線で正しいのはどれか。

1. 第1半価層は第2半価層より厚い。
2. 実効エネルギーは線質表示に用いられる。
3. 最短波長はターゲットの原子番号で決まる。
4. 発生効率はターゲットの原子番号に反比例する。
5. エネルギー分布はMoseley (モーズレー) の法則に従う。

問題 72 光子と物質との相互作用で正しいのはどれか。

1. 電子対生成のしきいエネルギーは1.022 MeVである。
2. 電子対生成で生じる電子と陽電子の運動エネルギーは等しい。
3. 三電子生成のしきいエネルギーは1.533 MeVである。
4. 三電子生成では1個の電子と2個の陽電子が生成される。
5. 三電子生成は原子核のCoulomb (クーロン) 場との相互作用によって起きる。

問題 73 重荷電粒子と物質との相互作用で正しいのはどれか。

1.  $\alpha$ 線は $\beta$ 線より比電離が小さい。
2. 衝突阻止能は速度の二乗に比例する。
3. 衝突損失能より放射損失能が大きい。
4. 空気中の比電離は飛程中一定である。
5. 速度が光速を超えるとCherenkov (チエレンコフ) 光を発する。

問題 74 核磁気共鳴現象において、90度RFパルス印加後に300msで磁化が50%まで回復する組織の緩和時間 [ms] はどれか。  
ただし、 $\log_2 = 0.693$ とする。

1. 111
2. 150
3. 189
4. 433
5. 600

問題 63 動脈化学塞栓療法（TACE）が最も多く行われるのはどれか。

1. 肺癌
2. 食道癌
3. 肝細胞癌
4. 前立腺癌
5. 子宮体癌

問題 64 罹患率が日本よりも歐米で高いのはどれか。2つ選べ。

1. 胃癌
2. 結核
3. 前立腺癌
4. 肝細胞癌
5. Crohn（クローン）病

問題 65 分子に間接作用するのはどれか。2つ選べ。

1.  $\cdot\text{H}$
2.  $\cdot\text{OH}$
3. システイン
4. クルタチオン
5. システアミン

問題 66 X線に対する反応の $\alpha/\beta$ が最も小さいのはどれか。

1. 脱毛
2. 下痢
3. 骨髓症
4. 口内炎
5. 湿性落屑

問題 67 5Gyの全身被ばくの1、2か月後に生じるのはどれか。

1. 発がん
2. 腸管死
3. 骨髓死
4. 分裂死
5. 中枢神経死

問題 68 多分割照射で正しいのはどれか。

1. 晩期有害事象の頻度が高い。
2. 分裂頻度の高い腫瘍に有用である。
3. 照射間隔は4時間以内が望ましい。
4. 化学療法との同時併用は禁忌である。
5. 転移性骨腫瘍の症状緩和に用いられる。

問題 47 画像Aと空間フィルタFを図に示す。

画像Aに対してFのフィルタで処理したときの画素値 $a_{ij}$  ( $i = 3, j = 3$ ) で正しいのはどれか。

画像 A

j = 1 2 3 4 5				
i = 1	0	0	0	1
2	1	1	1	2
3	1	2	2	3
4	2	2	2	3

画像 A

j = 1 2 3 4 5				
i = 1	0	0	0	1
2	1	1	1	2
3	1	2	2	3
4	2	2	2	3

空間フィルタ F

j = 1 2 3 4 5				
i = 1	-2	-1	-1	1
2	0	0	0	2
3	1	2	2	3
4	2	2	2	3

空間フィルタ F

問題 48 階調処理はどれか。2つ選べ。

1. ポケマスク処理
2. メディアンフィルタ処理
3. ヒストグラム平坦化処理
4. リージョングローリング
5. ダイナミックレンジ圧縮処理

問題 49 放射線情報システムの機能に含まれないのはどれか。

1. 照射線の作成
2. 検査の予約管理
3. 患者基本情報の登録
4. 検査の実施情報入力
5. モダリティとの情報連携

問題 50 生体を構成する元素で最も割合が少ないのはどれか。

1. H
2. C
3. N
4. O
5. Ca

問題 51 不要物質の分解処理に関する細胞小器官はどれか。

1. Golgi 〈ゴルジ〉装置
2. 中心体
3. ミトコンドリア
4. リソソーム
5. リボソーム

問題 57 音が伝わる順序で正しいのはどれか。

1. 鼓膜 → 耳管 → 蝸牛 → 聽神経
2. 鼓膜 → 耳管 → 三半規管 → 聽神経
3. 鼓膜 → 耳管 → 耳小骨 → 聽神経
4. 鼓膜 → 耳小骨 → 蝸牛 → 聽神経
5. 鼓膜 → 耳小骨 → 三半規管 → 聽神経

問題 52 形質細胞に分化して抗体を産生するのはどれか。

1. B細胞
2. T細胞
3. 始酸球
4. 好中球
5. マクロファージ

問題 53 声帯が付着する構造で声帯の前方に位置するのはどれか。

1. 甲状軟骨
2. 喉頭蓋
3. 舌骨
4. 披裂軟骨
5. 輪状軟骨

問題 54 リンパ系について正しいのはどれか。

1. 胸管は右の静脈角に注ぐ。
2. 胸管の起始部を脈絡叢という。
3. 胸管は上半身のリンパ液を集める。
4. 右下半身のリンパ液は左の静脈角に注ぐ。
5. 静脈角とは肩甲上静脈と鎖骨下静脈の合流部をいう。

問題 55 腎臓で血液のろ過を行うのはどれか。

1. 細球体
2. 腎孟
3. 腎靜脈
4. 尿管
5. 尿細管

問題 56 脳面の知覚を伝達するのはどれか。

1. 滑車神経
2. 三叉神経
3. 外転神経
4. 顔面神経
5. 迷走神経

問題 58 骨転移の頻度が低いのはどれか。

1. 肾癌
2. 乳癌
3. 肺癌
4. 食道癌
5. 前立腺癌

問題 59 肺塞栓症と関係が深いのはどれか。

1. 肺気腫
2. 動脈硬化
3. 心房細動
4. 側帽弁狭窄症
5. 深部靜脈血栓症

問題 60 好発年齢が乳児期なのはどれか。

1. 急性虫垂炎
2. 十二指腸潰瘍
3. 溃瘍性大腸炎
4. 肥厚性幽門狭窄症
5. Crohn 〈クローン〉病

問題 61 ホルモン分泌低下による疾患はどれか。

1. 先端巨大症
2. 中枢性尿崩症
3. 原発性アルドステロン症
4. Cushing 〈カッシング〉症候群
5. Parkinson 〈パーキンソン〉病

問題 62 非ステロイド性抗炎症薬の作用はどれか。2つ選べ。

1. 解熱
2. 抗菌
3. 鎮痛
4. 黏膜保護
5. 気管支拡張

問題95 DQEから分かるのはどれか。

1. 解像特性
2. 雜音特性
3. 信号検出能
4. コントラスト特性
5. X線光子の利用効率

69回(午前)

線量限度が適用される被ばくはどれか。2つ選べ。

1. 患者を介助する家族の被ばく
2. 生物医学研究の志願者の被ばく
3. 放射線施設の近隣住民の被ばく
4. 画像誘導放射線治療の患者の被ばく
5. 診療放射線技師の業務に伴う被ばく

線量限度が適用される被ばくはどれか。2つ選べ。

1. 患者を介助する家族の被ばく
2. 生物医学研究の志願者の被ばく
3. 放射線施設の近隣住民の被ばく
4. 画像誘導放射線治療の患者の被ばく
5. 診療放射線技師の業務に伴う被ばく

問題96 電離放射線障害防止規則に規定されている「診療の補助」として用いる装置に該当しないのはどれか。

1. X線CT装置
2. 核医学診断装置
3. 超音波診断装置
4. 眼底写真撮影装置
5. 磁気共鳴画像診断装置

問題97 電離放射線障害防止規則に規定されている健康診断で正しいのはどれか。

1. 記録は永久保存する。
2. 眼の検査は含まない。
3. 検査項目は省略できない。
4. 12月以内ごとに実施する。
5. 電離健康診断個人票を作成する。

問題98 電離放射性同位元素使用施設の安全管理で正しいのはどれか。

1. 管理区域内は外気より陽圧に保つ。
2. 床材は液体が浸透しやすいものとする。
3. グローブボックス内は室内空気より陽圧に保つ。
4. 汚染検査室は管理区域内の出入口付近に設置する。
5. すべての施設で排気設備を設けなければならない。

問題99 非密封放射性同位元素使用施設の安全管理で正しいのはどれか。

1. 排水中の濃度限度を $^{90}\text{Sr}/\text{cm}^3$ の $0.9 \text{ Bq}/\text{cm}^3$ の $^{90}\text{Sr}$ を含む放射性廃液5トンを排水するための最小の希釈倍数はどれか。  
ただし、排水中の濃度限度を $^{90}\text{Sr}/\text{cm}^3$ の $0.4 \text{ Bq}/\text{cm}^3$ 、 $^{90}\text{Sr}$ は $0.3 \text{ Bq}/\text{cm}^3$ とする。
2. 6
3. 12
4. 25
5. 30

問題100 1.2 Bq/ $\text{cm}^3$ の $^{59}\text{Fe}$ と0.9 Bq/ $\text{cm}^3$ の $^{90}\text{Sr}$ を含む放射性廃液5トンを排水するための最小の希釈倍数はどれか。

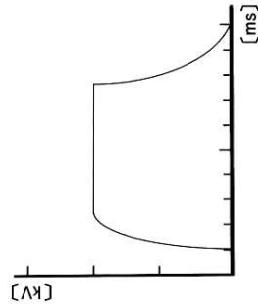
1. heel <ヒール> 効果
2. Hall <ホール> 効果
3. stem <ステム> 効果
4. Pettier <ペルチエ> 効果
5. blooming <ブルーミング> 効果

問題11 管電流の大きさによって焦点寸法が変化する現象はどれか。

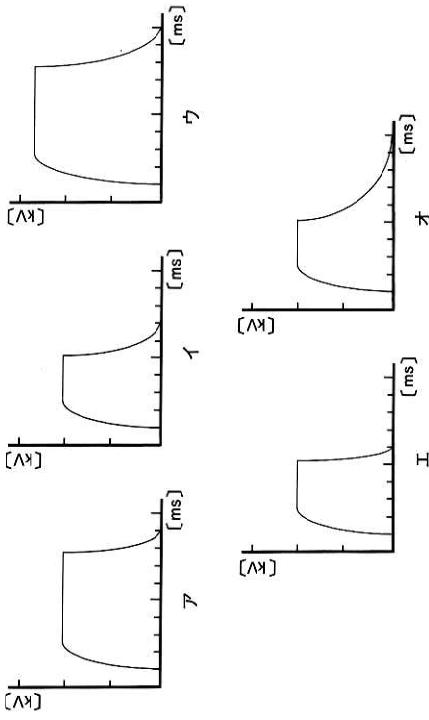
1. heel <ヒール> 効果
2. Hall <ホール> 効果
3. stem <ステム> 効果
4. Pettier <ペルチエ> 効果
5. blooming <ブルーミング> 効果

同一の管電流時間積で管電流を大きくしたときの管電圧波形（別冊No. 1 Bア～オ）はどれか。  
ただし、すべての波形の縦軸・横軸の目盛は同じである。

No. 1 A



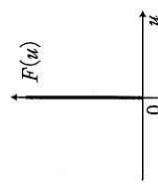
No. 1 B



問題94 関数  $f(x)$  を Fourier フーリエ変換して得た関数  $F(u)$  を図に示す。

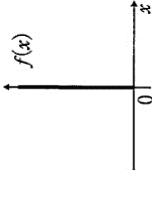
$f(x)$  を表すのはどれか。

f(x)



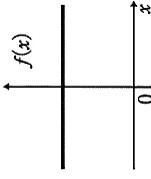
1.

f(x)



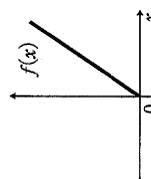
2.

f(x)



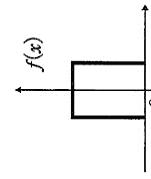
3.

f(x)



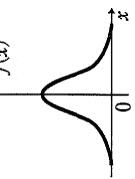
4.

f(x)



5.

f(x)

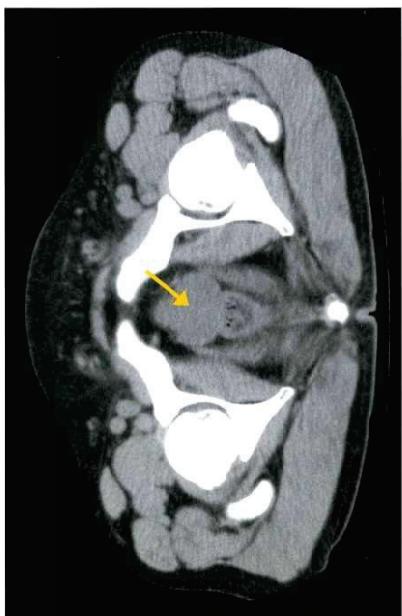


自動露出制御装置の特性で正しいのはどれか。2つ選べ。

1. 短時間特性は、撮影時間が短くなるほど光学濃度が低くなる。
2. 長時間特性は、撮影時間が長くなるほど光学濃度が高くなる。
3. 前面検出方式は、管電圧が低くなるほど光学濃度が低くなる。
4. 後面検出方式は、管電圧が低くなるほど光学濃度が低くなる。
5. 管電圧特性は管電圧によって光学濃度が変動する現象をいう。

問題92 骨盤部のCT像（別冊No.13）を別に示す。矢印で示すのはどれか。

No. 13



問題8 塩光体Gd<sub>2</sub>O<sub>3</sub>:Tbの特徴で正しいのはどれか。2つ選べ。

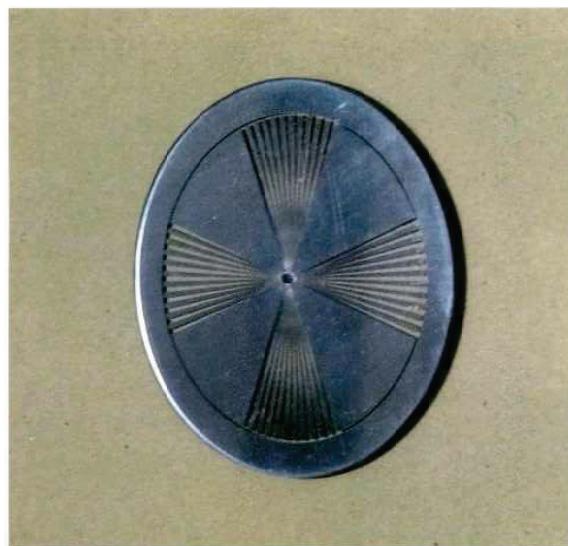
1. 塩光板として使用される。
2. 輝光性蛍光作用を利用して画像を取得する。
3. 発光スペクトルの最大ピークの波長は425nmである。
4. FPDでは蛍光体からの発光を受光素子で電荷に変換する。
5. 増感紙として使用するときの適合フィルムはレギュラータイプである。

問題9 1回転0.5秒の64列のマルチスライスCT装置を用いてコリメーション幅0.625 mm、テーブル移動速度8 cm/sで撮影したとき、ビームピッチとして正しいのはどれか。

1. 0.1
2. 1
3. 2
4. 64
5. 128

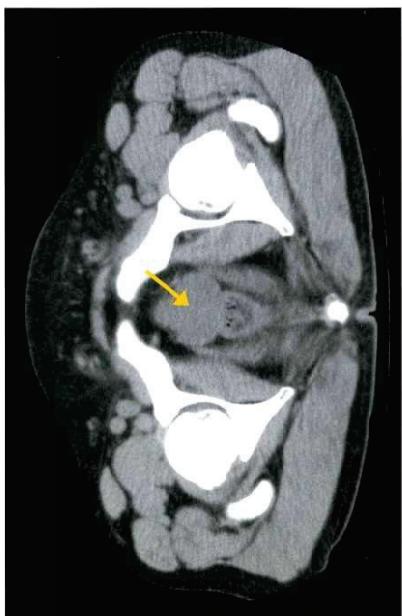
問題93 X線画像特性を調べる器具の写真（別冊No.14）を別に示す。  
評価できるのはどれか。

No. 14



問題94 骨盤部のCT像（別冊No.13）を別に示す。矢印で示すのはどれか。

No. 13



問題10 CT値で誤っているのはどれか。

1. 水のCT値は0 HUである。
2. CT値は最大1,000 HUである。
3. 脂白質のCT値は白質より高い。
4. 甲状腺のCT値は筋肉より高い。
5. 空気のCT値は-1,000 HUである。

問題11 7 TのMRIにおける水素原子核の共鳴周波数[MHz]に最も近いのはどれか。  
ただし、1.5 Tでの水素原子核の共鳴周波数を64MHzとする。

1. 43
2. 64
3. 128
4. 256
5. 299

問題12 5インチRFコイルの写真（別冊No.2）を別に示す。  
撮影に適する部位はどれか。

No. 2



1. 解像特性
2. 階調特性
3. 感度特性
4. 粒状特性
5. 入出力特性

問題13 塩光体Gd<sub>2</sub>O<sub>3</sub>:Tbの特徴で正しいのはどれか。2つ選べ。

1. 塩光板として使用される。
2. 輝光性蛍光作用を利用して画像を取得する。
3. 発光スペクトルの最大ピークの波長は425nmである。
4. FPDでは蛍光体からの発光を受光素子で電荷に変換する。
5. 増感紙として使用するときの適合フィルムはレギュラータイプである。

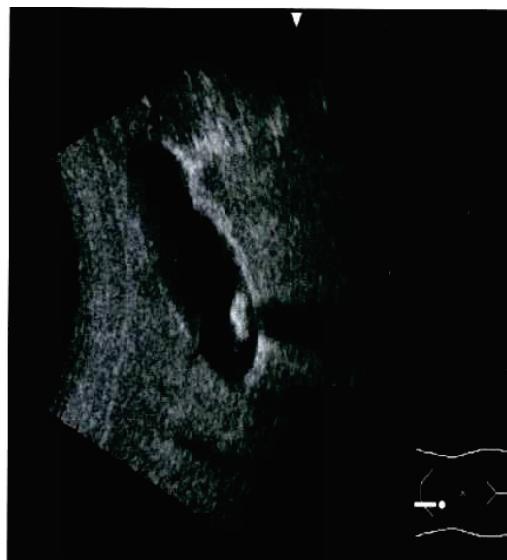
1. 脳
2. 肝臓
3. 手掌
4. 青髓
5. 大動脈

問題13 超音波検査で正しいのはどれか。

1. 深部臓器を観察するためには高い周波数を用いる。
2. 骨盤部内臓器の観察は排尿後に実施される。
3. セクタ式探触子では複数の振動子が円弧状に配列されている。
4. ダイナミックレンジを広くすると画像のコントラストが強くなる。
5. sensitivity time control (STC) は深さに応じてエコー信号を調整する。

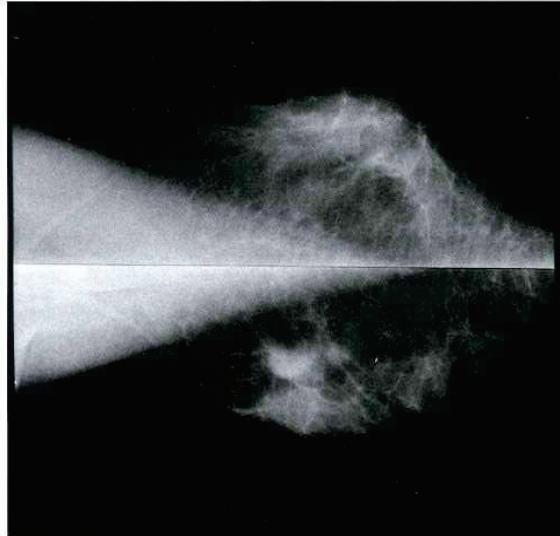
問題14 超音波像（別冊No.3）を別に示す。走査方式はどれか。

No. 3



問題90 肿瘍性病変を含む乳房のX線写真（別冊No.11）を別に示す。正しいのはどれか。

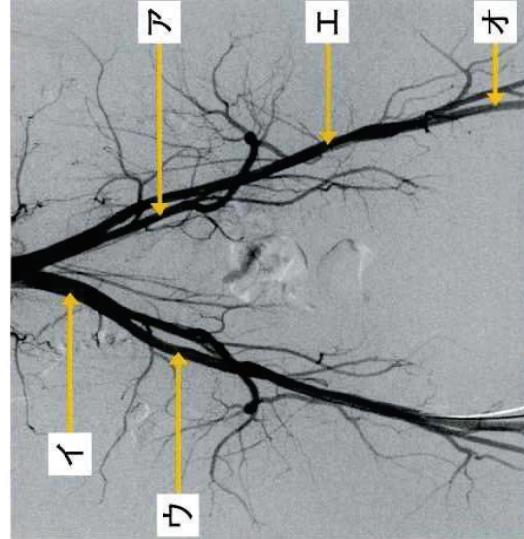
No. 11



1. 頭尾方向撮影である。
2. 肿瘍濃度は高濃度である。
3. 肿瘍辺縁は境界明瞭である。
4. 乳房の構成は高濃度である。
5. 肿瘍占拠部位はY領域である。

問題91 骨盤部の血管造影写真（別冊No.12）を別に示す。正しい組合せはどれか。

No. 12



1. アーク走査
2. セクタ走査
3. リニア走査
4. ラジアル走査
5. コンベックス走査

問題15 MRIのSARで正しいのはどれか。

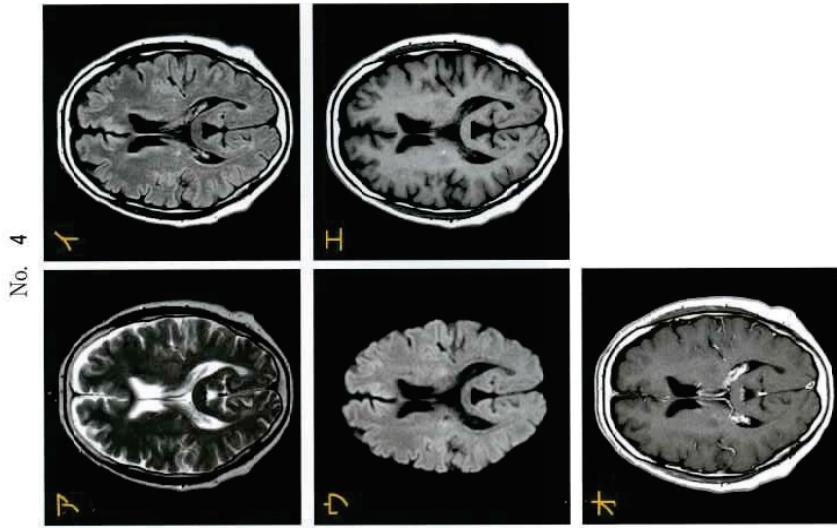
1. 被写体が大きいほど低下する。
2. フリップ角が小さい方が増加する。
3. 1.5 Tよりも3 TのMRI装置の方が増加する。
4. 同じスライス枚数のとき、TRが短いほど低下する。
5. スピンエコー法よりも高速スピンドル法の方が低下する。

1. ア \_\_\_\_\_ 総腸骨動脈
2. イ \_\_\_\_\_ 内腸骨動脈
3. ウ \_\_\_\_\_ 外腸骨動脈
4. エ \_\_\_\_\_ 浅大腿動脈
5. オ \_\_\_\_\_ 膝窩動脈

問題85 側臥位胸部正面X線撮影が診断に最も有用なのはどれか。

1. 胸 水
2. 胸骨骨折
3. 鎖骨骨折
4. 消化管穿孔
5. 気管支異物

問題16 頭部MRI像（別冊No.4）を別に示す。  
正しい組合せはどれか。2つ選べ。



No. 4

問題86 アキレス腱のX線撮影で正しいのはどれか。

1. 拡大撮影を行う。
2. 自重による負荷をかける。
3. 肥厚の観察を目的とする。
4. 水溶性ヨード造影剤を使用する。
5. 120 kV程度の高管電圧で撮影する。

問題87 X線CTの部分体積効果で正しいのはどれか。

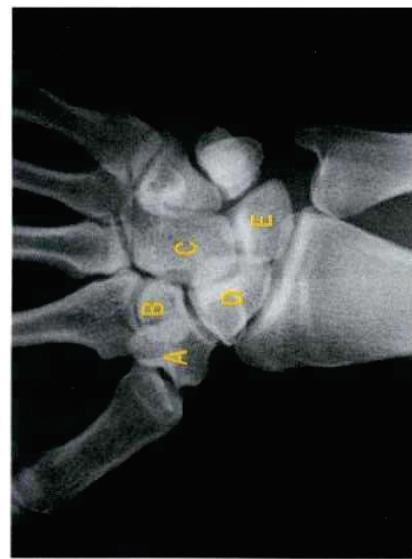
1. 臓器の辺縁が不明瞭になる。
2. 微小な構造物の描出に役立つ。
3. 管電流を大きくすることで低減する。
4. スライス厚を厚くすることで低減する。
5. リング状アーチファクトの原因になる。

問題88 肝臓の造影CTで正しいのはどれか。

1. 検査前の食事制限は不要ない。
2. 一度の息止め多時相を撮影する。
3. 消化管造影の直後に行つても問題ない。
4. 造影剤を30~60分程度かけて点滴する。
5. 検査前に推算糞球体濾過量（eGFR）を確認する。

問題89 右手X線撮影PA像の部分像（別冊No.10）を別に示す。舟状骨はどれか。

No. 10



問題17 blood oxygenation level dependent (BOLD) 法による脳のファンクショナルMRIで正しいのはどれか。2つ選べ。

1. ア ————— STIR像
2. イ ————— FLAIR像
3. ウ ————— 脂肪抑制T<sub>1</sub>強調像
4. エ ————— T<sub>2</sub>強調像
5. オ ————— 造影T<sub>1</sub>強調像

問題18 血液の酸素濃度を計測できる。

1. 脳組織の硬度を計測できる。
2. 撮影データの統計学的解析が必要である。
3. 磁化率効果を低減する撮影法が用いられる。
4. 脳局所の水分子拡散を観察することができる。
5. 脳局所のデオキシヘモグロビン濃度が信号強度に影響する。

1. A
2. B
3. C
4. D
5. E

問題79 化学反応を利用するのはどれか。2つ選べ。

1. セリウム線量計
2. デルマニウム検出器
3. フォトダイオード検出器
4. Fricke(フリッケ)線量計
5. Cherenkov(チエレンコフ)検出器

問題80 Bragg-Gray(ブラッグ・グレイ)の空洞理論で誤っているのはどれか。

1. 荷電粒子に適用できる。
2. 電子平衡状態で成立する。
3. 空洞内の電子フルエンスは一様である。
4. 空洞の大きさは二次電子の最大飛程より小さい。
5. 空気と物質の吸収線量の比は質量エネルギー吸収係数の比に等しい。

問題81 放射線検出器で $Mg_2S_{10_4}Ti$ を用いるのはどれか。

1. 半導体検出器
2. 萤光ガラス線量計
3. 熱ルミネセンス線量計
4. シンチレーション検出器
5. 光刺激ルミネセンス線量計

問題82 デルマニウム検出器のγ線エネルギー校正で、500 keVと1,000 keVの光電ピークのチャネルが900と1,900であった。光電ピークが1,300チャネルである未知核種のエネルギー値[keV]はどれか。

ただし、エネルギー校正曲線は直線近似できるものとする。

1. 600
2. 650
3. 700
4. 750
5. 800

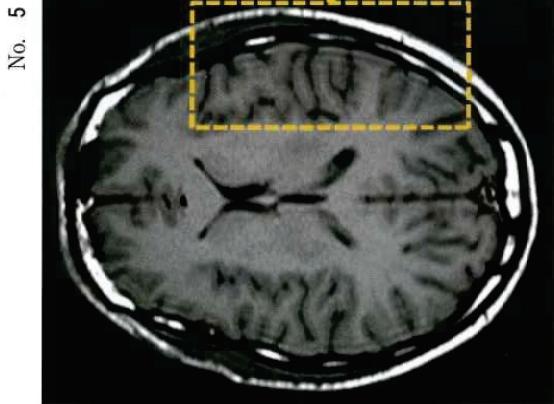
問題83 IVRにおける診療放射線技師の対応として正しいのはどれか。

1. 腹腔動脈を自由呼吸下で撮影した。
2. 清潔野に素手で触れた器具を置いた。
3. 術者の被ばく線量を面積線量計で評価した。
4. 含胎アクリル板ができる限り線管に近づけて設置した。
5. ヨード造影剤を投与前に36°C程度まで加温して使用した。

問題84 X線撮影用グリッドの使用で正しいのはどれか。

1. 被ばく線量が低下する。
2. 乳房拡大撮影で使用する。
3. 検出器に入る散乱線が増加する。
4. 画像のコントラストが向上する。
5. 管電流の大きさに応じてグリッド比を変える。

問題18 頭部MR像(別冊No.5)を別に示す。  
点線で囲んだ部分に存在するアーチファクトへの対策で正しいのはどれか。



1. 位相補正を行う。
2. 加算回数を減らす。
3. FOVを大きくする。
4. 位相エンコード数を増やす。
5. スライス間のギャップを広げる。

問題19 超音波検査で正しいのはどれか。

1. Mモード法ではパルス波を用いる。
2. 心臓の検査での基本体位は右側臥位である。
3. 脂肪の多いほど深部臓器の描出が明瞭になる。
4. 甲状腺の検査にはセクタ式プローブを使用する。
5. 体表面にエコーゼリーを塗る目的は感染症の防止である。

問題20 無散瞳眼底写真撮影で眼底の照明に用いられるのはどれか。

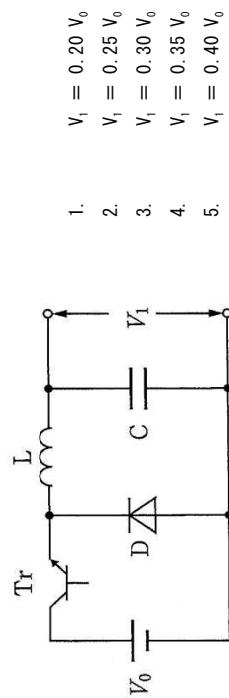
1. 紫外線
2. 青色光
3. 黄色光
4. 赤色光
5. 赤外線

問題75 内部が真空中で、単位長さ当たりの巻数 $100 \text{ cm}^{-1}$ のソレノイドに電流 $10 \text{ A}$ を流したとき、内部に生じる磁場 $|T|$ はどれか。

1.  $4\pi \times 10^{-4}$
2.  $8\pi \times 10^{-4}$
3.  $4\pi \times 10^{-3}$
4.  $8\pi \times 10^{-3}$
5.  $4\pi \times 10^{-2}$

問題76 降圧形DC-DCコンバータを図に示す。図中のTrはスイッチングトランジスタ、Dはダイオード、Cはコンデンサである。

インダクタンスLに流れれる電流が連続的で定常状態の場合、 $T_{on} = 4T_{off}$ の関係のときの $V_o$ と $V_i$ の関係はどれか。  
ただし、入力電圧を $V_o$ 、出力電圧を $V_i$ 、スイッチングトランジスタTrがオンになっている時間を $T_{on}$ 、Trがオフになっている時間を $T_{off}$ とする。

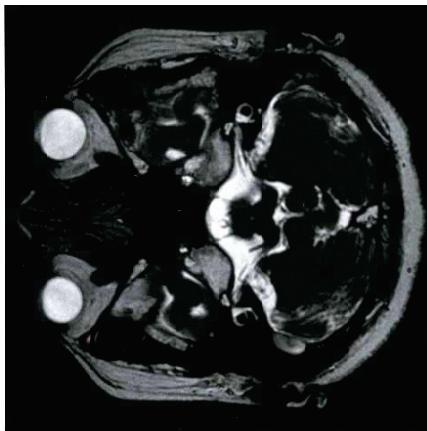


問題77 容量 $30 \text{ kVA}$ 、巻数比  $\frac{n_1}{n_2} = 30$ の変圧器で、定格負荷における2次電流[A]はどれか。

1.  $0.16$
2.  $1$
3.  $6$
4.  $150$
5.  $900$

問題21 右肩MRIの横断像（別冊No. 6 A）と点線のレベルの斜位矢状断像（別冊No. 6 B）を別に示す。

No. 7

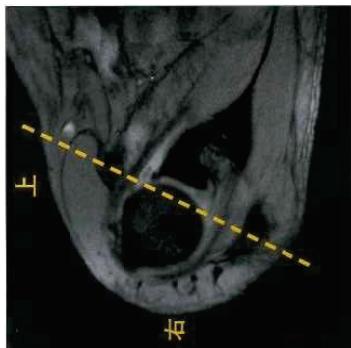


矢印で示すのはどれか。

れか。

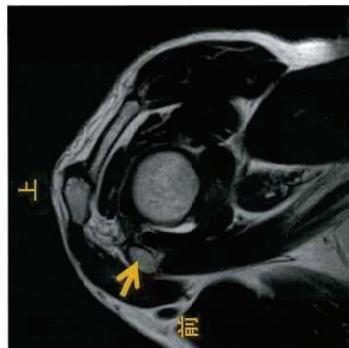
1. 牛
2. 延髓
3. 半規管
4. 下垂体
5. 側頭葉

No. 6 A

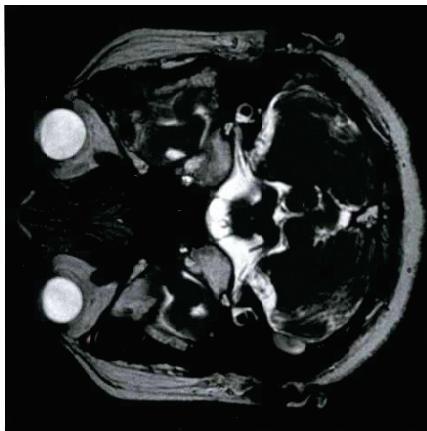


1. 肩峰
2. 関節唇
3. 烏口突起
4. 棘上筋腱
5. 上腕二頭筋

No. 6 B



No. 7



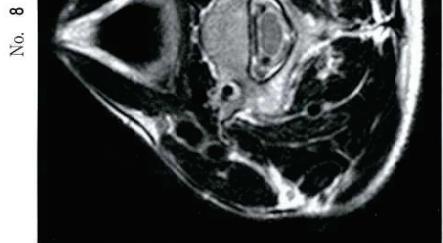
頭部MRI像（別冊No. 7）を別に示す。描出されていないのはどれか。

1. 牛
  2. 延髓
  3. 半規管
  4. 下垂体
  5. 側頭葉
1. W 値 ————— 陽子線
  2. 阻止能 ————— γ線
  3. カーマ ————— 電子線
  4. シーマ ————— 中性子線
  5. 照射線量 ————— X線

1. 牛
2. 延髓
3. 半規管
4. 下垂体
5. 側頭葉

物理量と放射線の組合せで正しいのはどれか。2つ選べ。

問題23 頸部MRIのT<sub>2</sub>強調像（別冊No. 8）を別に示す。矢印で示すのはどこか。



問題70 1 MVの電位差で獲得する運動エネルギーが最も大きいのはどれか。

- No. 8
1. 電子
  2. 陽子
  3.  $\alpha$ 粒子
  4. 重陽子
  5. 陽電子

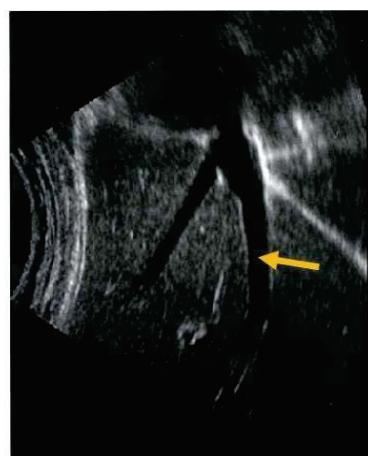
- 問題71 半減期と放射線のエネルギーの関係がGiger-Nuttall（ガイガーヌッタル）の法則で表されるのはどれか。
1. 総頸動脈
  2. 椎骨動脈
  3. 内頸動脈
  4. 脳頭動脈
  5. 鎮骨下動脈

問題72 電子対生成で生じた電子と陽電子の全運動エネルギーが5 MeVのとき、入射光子のエネルギー[MeV]に最も近いのはどれか。

1.  $\alpha$ 線
2.  $\beta^-$ 線
3.  $\beta^+$ 線
4.  $\gamma$ 線
5. ニュートリノ

問題74 右肋弓下走査による肝臓の超音波像（別冊No. 9）を別に示す。矢印で示すのはどこか。

No. 9



問題73 10 MeVの $\alpha$ 線と飛程が等しくなる陽子線のエネルギー[MeV]はどれか。

1. 5
2. 6
3. 8
4. 10
5. 11

- 問題74 固有音速が大きい順に並んでいるのはどれか。
1. 肝臓 > 脂肪 > 筋肉
  2. 筋肉 > 肝臓 > 脂肪
  3. 筋肉 > 脂肪 > 肝臓
  4. 脂肪 > 肝臓 > 筋肉
  5. 脂肪 > 筋肉 > 肝臓

問題25 <sup>18</sup>F-FDG PET検査で正しいのはどれか。

1. 管理区域退出直後に授乳させてよい。
2. 検査説明は放射性医薬品投与前にを行う。
3. 放射性医薬品投与後には飲水を控えるように指導する。
4. 適切には0.25～0.35 mSv/3ヶ月を限度とする。
5. 妊娠を申告した診療放射線技師は実効線量5 mSv/3ヶ月を限度に配置換えする。

- 問題75 <sup>18</sup>F-FDG PET検査で正しいのはどれか。
1. 肝臓 > 脂肪 > 筋肉
  2. 筋肉 > 肝臓 > 脂肪
  3. 筋肉 > 脂肪 > 肝臓
  4. 脂肪 > 肝臓 > 筋肉
  5. 脂肪 > 筋肉 > 肝臓

- 予防にワクチンが用いられている疾患はどれか。

  1. 麻疹
  2. C型肝炎
  3. HIV感染症
  4. MRSA感染症
  5. マイコプラズマ肺炎

アポトーシスを起こした細胞で生じる現象はどれか。

  1. 核凝縮
  2. 細胞分裂
  3. DNA複製
  4. 染色体分裂
  5. 細胞骨格の破壊

しきい線量が最も低いのはどれか。

  1. 卵巣 (不妊)
  2. 皮膚 (紅斑)
  3. 脊髓 (麻痺)
  4. 精巣 (永久不妊)
  5. 骨髓 (造血機能低下)

問題26 99%T<sub>C</sub>で標識する際に加熱するのはどがかかる。

- DMSA      ECD      MAA      MAG3      MDP

アポトーシスを起こした細胞で生じる現象はどれか。2つ選べ。

- 1. 核疑船
  - 2. 細胞分裂
  - 3. DNA複製
  - 4. 染色体分裂
  - 5. 細胞骨格の破壊

しきい線量が最も低いのはどれか。

1. 卵巢(不妊)  
2. 皮膚(紅斑)  
3. 脊髓(痺)  
4. 精巢(永久不妊)  
5. 骨髓(造血機能低下)

全身に1回1,000 Gyの大量被ばくを受けた直後に生じるのはどれか。

- |    |     |
|----|-----|
| 1. | 死   |
| 2. | 脳死  |
| 3. | 分裂死 |
| 4. | 腸管死 |
| 5. | 骨髓死 |
|    | 癡死  |

卷之三

1. 電子線は高LET放射線である。
  2. 素子効果はLETの増加とともに減少する。
  3. LETが大きくなればRBEは直線的に大きくなる。
  4. 線量率効果は低LET放射線よりも高LET放射線で

- 温熱療法について正しいのはどれか。

  1. 低酸素細胞には効果が低い。
  2. 化学療法との併用効果は乏しい。
  3. 細胞周期のS期で感受性が高い。
  4. 連続して毎日施行するのが望ましい。

問題27 放射性医薬品と集積機序の組合せで正しいのはどれか。

1.  $^{98m}\text{Tc}-\text{MAA}$  ————— 化学吸着  
 2.  $^{99m}\text{Tc}-\text{MDP}$  ————— 食作用  
 3.  $^{99m}\text{Tc}-\text{ズズコロイド}$  ————— 毛細血管塞栓  
 4.  $^{123}\text{I}-\text{IMP}$  ————— イオン輸送  
 5.  $^{123}\text{I}-\text{イオマゼニル}$  ————— レセプタ結合

問題28 ガンマカメラの空間分解能を半幅幅で表した場合、固有分解能R<sub>c</sub>、コリメータ幾何学的分解能R<sub>g</sub>、システム分解能R<sub>s</sub>の関係式は

- PET収集で正しいのはどれか。

  1.  $Rc = Ri + Ro$
  2.  $Ri = Rc + Ro$
  3.  $Ri^2 = Rc^2 + Ro^2$
  4.  $Ro = Ri + Rc$
  5.  $Ro^2 = Ri^2 + Rc^2$

PET収集ではセプタを装着する。

  1. 感度は2D収集よりも3D収集の方が高い。
  2. 3D収集のスライス数はリング数に比例する。
  3. 3D収集同時計数は2D収集よりも3D収集の方が少ない。
  4. 散乱同時計数は2D収集よりも3D収集の方が多い。
  5. 倍率同時計数は2D収集よりも3D収集の方が多い。

### 問題30 SPECTの2核種同時販売された組合せ正解はどれか

- |                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| $^{99m}\text{TC}$ | $^{89}\text{Sr}$  |
| $^{99m}\text{TC}$ | $^{90}\text{Y}$   |
| $^{123}\text{I}$  | $^{111}\text{In}$ |
| $^{123}\text{I}$  | $^{201}\text{Tl}$ |
| $^{121}\text{I}$  | $^{201}\text{Tl}$ |

- 問題31 Patak(パタック)プロット法による脳血流SPECT

  1. 動脈血採血を行う。
  2. 静脈血採血を行う。
  3. SPECT撮影が2回必要である。
  4.  $^{99m}\text{Tc}-\text{ECO}$  SPECTで用いられる。
  5.  $\frac{\text{左側血流量}}{\text{右側血流量}} \times 100$  = 左側血流量 / 右側血流量 × 100

問題32 髓腔内投与をするのはどれか。

1.  $^{99m}\text{Tc}-\text{EDD}$
2.  $^{99m}\text{Tc}-\text{HMPAO}$
3.  $^{111}\text{In}-\text{DTPA}$
4.  $^{111}\text{In}-\text{塩化インジウム}$
5.  $^{123}\text{I}-\text{IMP}$

問題58 経口感染するのはどれか。

1. 結核菌
2. サルモネラ菌
3. 風疹ウイルス
4. 梅毒トレボネーマ
5. インフルエンザウイルス

問題33  $^{131}\text{I}$ -アドステロールシンチグラフィで正しいのはどれか。

1. 急速静注を行う。
2. 甲状腺プロックを行う。
3. 投与1日後に撮影する。
4. 褐色細胞腫の診断に使用する。
5. 健常者では副腎は描出されない。

問題34 検査と放射性医薬品の組合せで誤っているのはどれか。

1. 肝シンチグラフィ —————  $^{99m}\text{Tc}-\text{スズコロイド}$
2. 肝受容体シンチグラフィ —————  $^{99m}\text{Tc}-\text{GSA}$
3. 肝・胆道シンチグラフィ —————  $^{99m}\text{Tc}-\text{PMT}$
4. 唾液腺シンチグラフィ —————  $^{99m}\text{Tc}-\text{RBC}$
5. 消化管出血シンチグラフィ —————  $^{99m}\text{Tc}-\text{HSAD}$

問題35 人権保護の原則を提唱していないのはどれか。

1. リスボン宣言
2. 患者の権利章典
3. ヘルシンキ宣言
4. ヒポクラテスの誓い
5. ニュルンベルク綱領

問題36 病院内で発生した事故を発見した場合に最初に行うべきなのはどれか。2つ選べ。

1. 応援要請
2. 救命救急処置
3. 事故状況の記録
4. 事故原因の究明
5. 緊急連絡体制の整備

問題59 高血圧を呈するのはどれか。

問題60 眼窩吹き抜け骨折の症状として誤っているのはどれか。

1. 川崎病
2. 慢性膀胱炎
3. 褐色細胞腫
4. 多発性骨髓腫
5. 甲状腺機能低下症

問題61 小児に好発する脳腫瘍はどれか。

1. 檻視
2. 鼻出血
3. 眼窩氣腫
4. 眼球突出
5. 視力障害

- 問題62 白内障について誤っているのはどれか。
1. 高齢者に多い。
  2. 水晶体の混濁を生じる。
  3. 主な症状は视力の低下である。
  4. 放射線被ばくは原因の一つである。
  5. ほとんどの場合は薬物治療で改善する。

- 問題63 染色体異常にによって起こるのはどれか。2つ選べ。
1. Cushing（クッシング）症候群
  2. Sjögren（シェーグレン）症候群
  3. Turner（ターナー）症候群
  4. Down（ダウン）症候群
  5. ネフローゼ症候群

問題52 嘸煙と関連が少ないのはどれか。

1. 狹心症
2. 齒周病
3. 肺気腫
4. 肺膜癌
5. 慢性気管支炎

問題53 頭蓋骨を構成するのはどれか。2つ選べ。

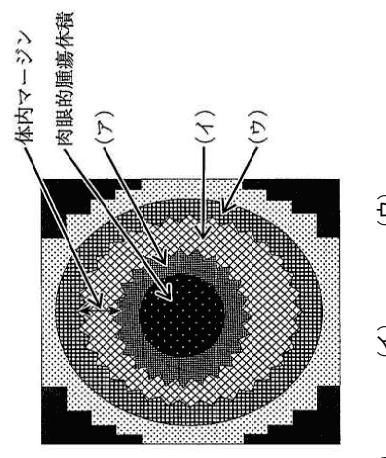
1. 距骨
2. 鏡骨
3. 三角骨
4. 蝶形骨
5. 有頭骨

問題37 一様な磁束密度Bを持つサイクロトロンの回転半径はどれか。

- ただし、 $m$ は加速粒子の質量、 $v$ は速さ、 $q$ は電荷である。
1.  $\frac{qB}{2\pi m}$
  2.  $\frac{2\pi m}{qB}$
  3.  $\frac{m}{qvB}$
  4.  $\frac{mv}{qB}$
  5.  $\frac{qB}{mv}$

問題38 放射線治療計画の各種体積の二次元的模式図を示す。

(ア)、(イ)、(ウ)に当てはまる体積で正しい組合せはどれか。



- (ア) (イ) (ウ)
1. 計画標的体積 臨床標的体積 体内標的体積
  2. 臨床標的体積 体内標的体積 計画標的体積
  3. 計画標的体積 体内標的体積 臨床標的体積
  4. 臨床標的体積 計画標的体積 体内標的体積
  5. 体内標的体積 計画標的体積 臨床標的体積

問題39 外部放射線治療における校正深の水吸収線量測定で必要ないのはどれか。

1. 気圧
2. 線質指標
3. 軸外線量比
4. 線質変換係数
5. 水吸収線量校正定数

問題54 脳の栄養血管はどれか。

1. 肺動脈
2. 内胸動脈
3. 肋間動脈
4. 気管支動脈
5. 外側胸動脈

問題55 眼瞼から分泌されるホルモンはどれか。2つ選べ。

1. リバーゼ
2. インスリン
3. ガストリン
4. グルカゴン
5. アルドステロン

- 問題56 尿量調節と関連が最も低いのはどれか。
1. レニン
  2. パソブレシン
  3. アルドステロン
  4. ソマトスタチン
  5. アンジオテンシン

問題57 眼球運動に関するのはどれか。

1. 視神経
2. 滑車神経
3. 顔面神経
4. 三叉神経
5. 迷走神経

問題40 線量体積ヒストограмで正しいのはどれか。2つ選べ。

- 表示方法には微分型と積算型がある。
- 複数の治療計画の比較に用いられる。
- 並列臓器の評価には用いることができない。
- ターゲットや重要臓器の線量と密度の関係を示す。
- V70は70%以上の体積に照射されている線量である。

問題46 コンピュータの5大機能ではないのはどれか。

- 演算
- 記憶
- 制御
- 通信
- 入力

問題47 病名と照射法の組合せで正しいのはどれか。2つ選べ。

- 舌癌——組織内照射
- 胃癌——定位照射
- 声門癌——腔内照射
- 食道癌——回転照射
- 白血病——全身照射

問題48 子宮頸癌の密封小線源を用いた腔内照射で正しいのはどれか。

- 線源[ $\text{Co}^{60}$ ]が使用される。
- 線量処方点に5点が使用される。
- 線源停留時間は均等時間配分で行う。
- 外部照射と併用する場合は中央偏へいを行う。
- 子宮内アリケータにオボイドが使用される。

問題49 定位放射線照射の適応となるのはどれか。

- 腎癌
- 大腸癌
- 子宮頸癌
- 転移性骨腫瘍
- 転移性肺腫瘍

問題50 緊急照射の適応となるのはどれか。

- 前立腺癌による尿閉
- 食道癌による通過障害
- 胆管癌による黄疸症状
- 骨転移による脊髄横断症状
- 膀胱の十二指腸浸潤による消化管閉塞

問題45 2進数101001を16進数に変換したのはどれか。

- 51
- 93
- A9
- B5
- C7

問題47 X線セシントメトリで得られた特性曲線から計測できるのはどれか。2つ選べ。

- 解像度
  - 階調度
  - 寛容度
  - 鮮脱度
  - 粒状度
- 問題48 Fourier〈 Fourier 〉変換で正しいのはどれか。2つ選べ。
- 線形変換である。
  - 対称性を持たない。
  - 偶関数を Fourier 変換すると純虚数になる。
  - Parseval 〈 パーセバル 〉 の定理はハーベースベクトルの性質を表している。
  - 実空間のコンボリューション積分は周波数空間でそれぞれの関数の和となる。

問題49 診療録等の電子保存の3原則に含まれるのはどれか。2つ選べ。

- 安全性
- 共通性
- 再現性
- 真正性
- 保存性

問題50 最も腹側に位置するのがどれか。

- 胃
- 腎臓
- 脾臓
- 副腎
- 大動脈

問題51 リポソームが付着する細胞内小器官はどれか。

- 核小体
- 小胞体
- リソーム
- ミトコンドリア
- Golgi 〈 ゴルジ 〉 体

核変形式が同一の核種の組合せはどれか。

1.  $^3\text{H}$  —————  $^{11}\text{C}$
2.  $^{13}\text{N}$  —————  $^{15}\text{O}$
3.  $^{18}\text{F}$  —————  $^{24}\text{Na}$
4.  $^{32}\text{P}$  —————  $^{82}\text{Rb}$
5.  $^{69}\text{Ga}$  —————  $^{40}\text{K}$

問題2 緊核種と娘核種の組合せで過渡平衡が成立するのはどれか。2つ選べ。

1.  $^{81}\text{Rb}$  —————  $^{81m}\text{Kr}$
2.  $^{90}\text{Sr}$  —————  $^{90}\text{Y}$
3.  $^{99}\text{Mo}$  —————  $^{99}\text{Tc}$
4.  $^{137}\text{Cs}$  —————  $^{137m}\text{Ba}$
5.  $^{229}\text{Ra}$  —————  $^{229}\text{Rn}$

問題3 ラジオコロイドで正しいのはどれか。

1. 器壁に吸着しない。
2. ろ過で分離できない。
3. 遠心分離で分離できない。
4. イオン交換樹脂に吸着されない。
5. 核種の濃度は生成に関係しない。

問題4 放射化分析で生成される核種の放射能について正しいのはどれか。

1. 照射時間に依存しない。
2. 試料温度に依存しない。
3. 生成前核種の数に依存しない。
4. 生成核種の半減期に依存しない。
5. 照射する粒子線束密度に依存しない。

問題5 X線管を流れる電流について正しいのはどれか。2つ選べ。

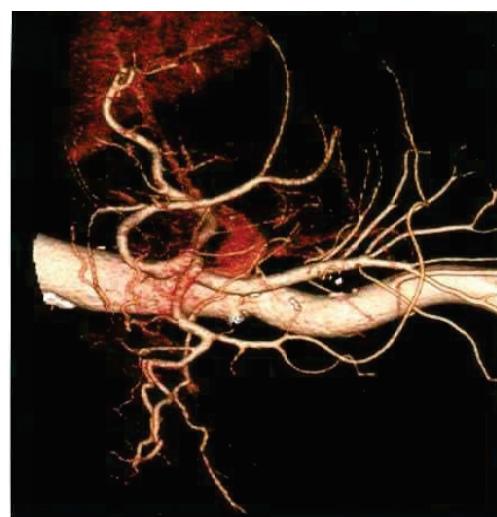
1. 空間電荷電流は実焦点面積の2乗に比例する。
2. 空間電荷電流は陽極-陰極間電圧に比例する。
3. 鮑和電子流はファラメントの原子番号に比例する。
4. 空間電荷電流は陽極-陰極間距離の2乗に反比例する。
5. 鮑和電子流はファラメントの絶対温度の2乗に比例する。

- 問題6 インバータ式X線高電圧装置で誤っているのはどれか。
1. インバータ周波数が高いほど電源効率は低い。
  2. 電源インピーダンスが高いほど装置の定格出力は小さい。
  3. 高電圧ケーブルが長いほど管電圧のリップル百分率は小さい。
  4. インバータ周波数が高いほど管電圧のリップル百分率は大きい。
  5. インバータ周波数が高いほど高周波高電圧変圧器の損失は小さい。
- 問題7 FPDについて正しいのはどれか。2つ選べ。
1. 間接変換方式には輝電子蛍光体が用いられる。
  2. 画像読み取り部には TFTアレイが用いられる。
  3. X線変換層と画像読み取り部が一体化している。
  4. 直接変換方式にはフォトダイオードが用いられる。
  5. レーザー光を照射することによって信号を取り出す。
- 問題8 X線の減弱係数が水の1.2倍である組織のCT値[HU]はどれか。
1. 2
  2. 12
  3. 20
  4. 120
  5. 200

- 問題96 放射線加重係数が最も低いのはどれか。
- ただし、放射線加重係数は国際放射線防護委員会〈ICRP〉2007年勧告の値とする。
1.  $\alpha$  線
  2.  $\gamma$  線
  3. 嵌素線
  4. 陽子線
  5. 中性子線
- 問題97 医療法施行規則で主要構造部を耐火構造又は不燃材料を用いた構造にすることが規定されているのはどれか。2つ選べ。
1. 放射線治療病室
  2. エックス線診療室
  3. 診療用放射性同位元素使用室
  4. 診療用放射線照射器具使用室
  5. 陽電子断層撮影診療用放射性同位元素使用室
- 問題98  $\beta$  線排水モニタリングに最も適した放射線検出器はどれか。
1. 電離箱
  2. GM計数管
  3.  $^3\text{He}$ 比例計数管
  4. NaI(Tl)シンチレータ
  5. プラスチックシンチレータ

問題99 造影CT像から作成した再構成画像（別冊No.1）を別に示す。用いられている画像処理法はどれか。

No. 1

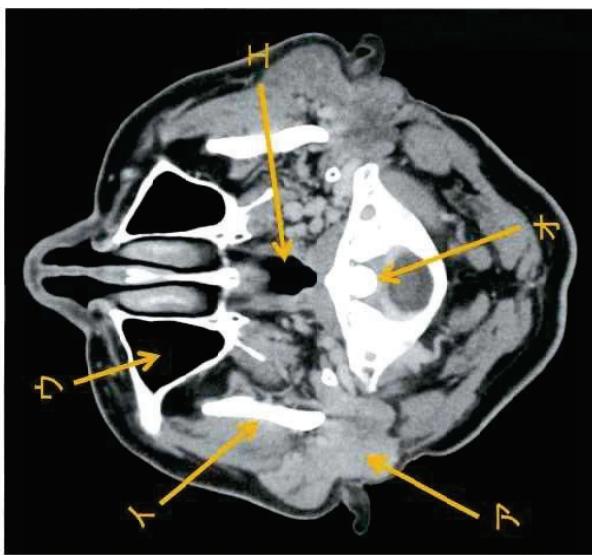


問題100 医療被ばくを低減させるのはどれか。

1. ふき取り面積は  $10 \text{ cm}^2$  である。
2. 固着性汚染の場合はスミア法を用いる。
3.  $\beta$  線を放出する核種の表面密度限度は  $4 \text{ Bq/cm}^2$  である。
4.  $\gamma$  線を放出する核種の表面密度限度は  $40 \text{ Bq/cm}^2$  である。
5. 表面の材質は漫透性の方が非漫透性よりも取り扱い効率が高い。

- 問題100 医療被ばくを低減させるのはどれか。
1. X線撮影時のグリッド使用
  2. PE撮影終了後の退室制限
  3. IVR術者の放射線防護衣着用
  4. 高パルスレート線透視の使用
  5.  $^{123}\text{I}-\text{MBG}$ シンチグラフィ前のヨウ素剤投与

1. リング
2. シャワー
3. コーンビーム
4. ケミカルシフト
5. ビームハーデニング



問題11 MRIにおいてS/N比が上昇するのはどれか。

1. TRを短くする。
2. TEを長くする。
3. 加算回数を増やす。
4. スライスを薄くする。
5. パラレルイメージングを併用する。

問題12 MRIにおける傾斜磁場について正しいのはどれか。

1. スリューレートの単位はT・m<sup>-1</sup>である。
2. 最大傾斜磁場の単位はT・m<sup>-1</sup>・s<sup>-1</sup>である。
3. 傾斜磁場コイルはRFコイルと兼用することができる。
4. 傾斜磁場コイルは静磁場コイルの外側に配置されている。
5. 傾斜磁場コイルはx、y、zのそれぞれの方向に必要である。

問題13 Doppler（ドップラ）法において、送信周波数5 MHz、ドプラシフト周波数1 kHz、音速1,500 m/s、超音波入射方向と血管走行方向のなす角度が60度のときの血流速度 [cm/s] はどれか。

1. 10
2. 20
3. 30
4. 40
5. 50

問題14 JISで定められた不变性試験項目のうち、X線CT装置と磁気共鳴画像診断装置の両方で行うのはどれか。2つ選べ。

1. スライス厚
2. 空間分解能
3. 信号ノイズ比
4. 幾何学的ひずみ
5. 患者位置決め精度

1. MRIの高速スピニエンコ法で正しいのはどれか。
2. エコートレイン数よりも再収束パルス数は多くなる。
3. エコートレイン数を大きくすると撮影時間が短くなる。
4. エコートレイン数を大きくするとブラーイングは減る。
5. エコートレイン数と周波数エンコード数は同数である。

問題94 エッジ法によるMTF測定で誤っているのはどれか。

1. ステップ応答を微分してLSFを得る。
2. スリット法と比べてLSFの雑音が少ない。
3. 矩形波チャート法と比べて測定精度が高い。
4. DQE算出時のMTF測定法として標準的な方法である。
5. スリット法と比べて撮影時のアライメント調整は容易である。

問題95 信号を含む画像を100枚観察し、誤って信号がないと回答したのは20枚であった。雑音のみの画像を100枚観察し、誤って信号があると回答したのは10枚であった。

感度と特異度の組合せで正しいのはどれか。

- | 感 度          | 特異 度 |
|--------------|------|
| 1. 90% ————— | 80%  |
| 2. 90% ————— | 20%  |
| 3. 80% ————— | 90%  |
| 4. 80% ————— | 10%  |
| 5. 20% ————— | 10%  |

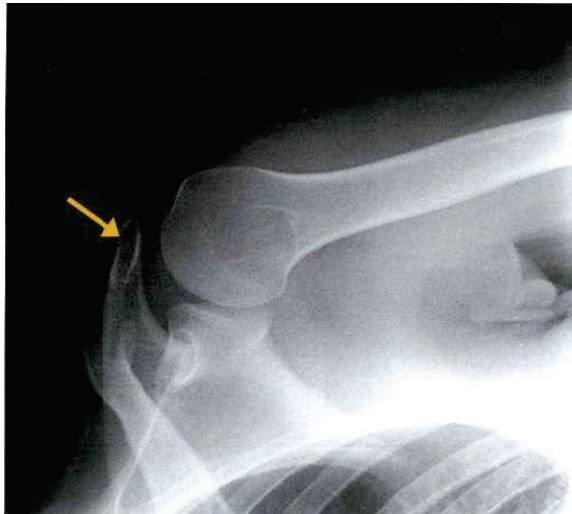
問題16 生体内的代謝情報を取得できるのはどれか。

1. MRI
2. FLAIR像
3. 拡散強調像
4. MR hydrography
5. MRスペクトロスコピー

問題91

問題91 肩関節のX線写真（別冊No. 11）を別に示す。矢印で示すのはどれか。

No. 11



1. 肩峰
2. 鎖骨
3. 肩甲棘
4. 烏口突起
5. 肩甲骨上角

問題17 頸椎のMRIを依頼された。その患者の頸椎X線写真（別冊No. 2）を別に示す。  
この患者のMRIを行う際に適切なのはどれか。  
なお、使用されている金属はMRIを行っても安全な素材とする。

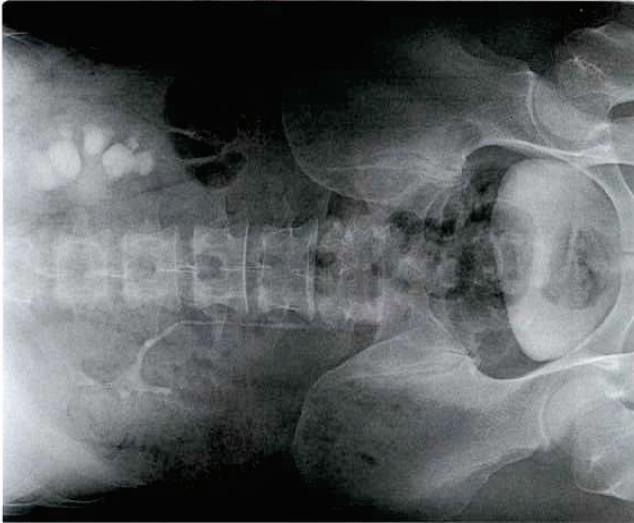
No. 2



1. 厚いスライスを用いる。
2. 広い受信バンド幅を用いる。
3. 撮影条件を変更する必要はない。
4. グラディエントエコー法を用いる。
5. 1.5 Tよりも3 TのMRI装置を用いるのが望ましい。

問題92 点滴注入腎孟造影写真（別冊No. 12）を別に示す。異常所見があるのはどれか。

No. 12



1. 拡散強調像では脳脊髓液が高信号になる。
2. 横断像を得るための基準線は耳垂直線である。
3. T<sub>2</sub>強調像で灰白質は白質よりも高信号となる。
4. MR cisternographyではガドリニウム造影剤を使用する。
5. 微小な脳梗塞を描画するためにdynamic MRIを施行する。

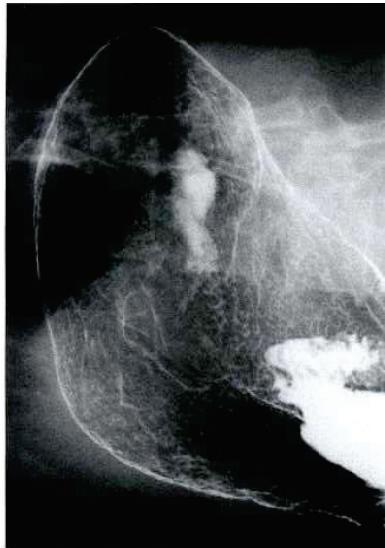
問題18 脳のMRIで正しいのはどれか。

1. 脂肪肝 \_\_\_\_\_ コメント様エコー
2. 胆囊炎 \_\_\_\_\_ 後方エコー増強
3. 腎結石 \_\_\_\_\_ 音響陰影
4. 肝細胞癌 \_\_\_\_\_ ブルズアイサイン
5. 転移性肝癌 \_\_\_\_\_ モザイクバーン

問題19 超音波像における疾患と所見の組合せで正しいのはどれか。

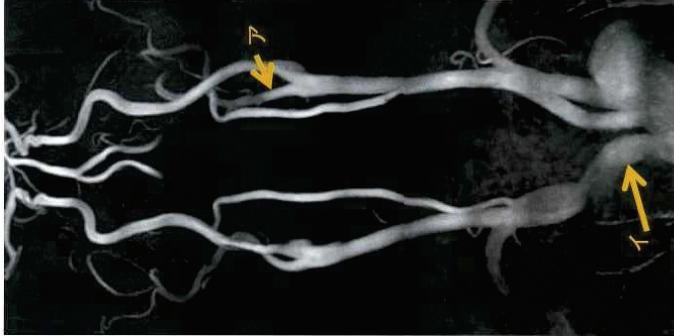
問題89 上部消化管造影写真（別冊No. 9）を別に示す。撮影体位はどれか。

No. 9



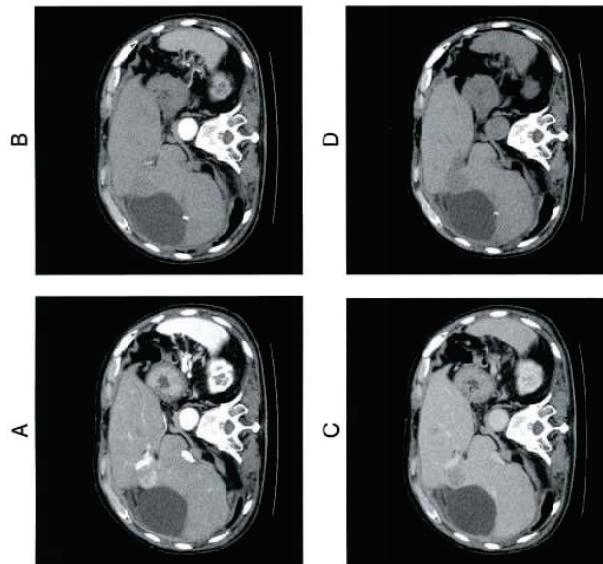
問題20 頸部MRA像（別冊No. 3）を別に示す。矢印で示す血管アンドイの組合せで正しいのはどれか。

No. 3



問題90 肝臓のダイナミックCT像（別冊No. 10）を別に示す。時相の順番として正しいのはどれか。

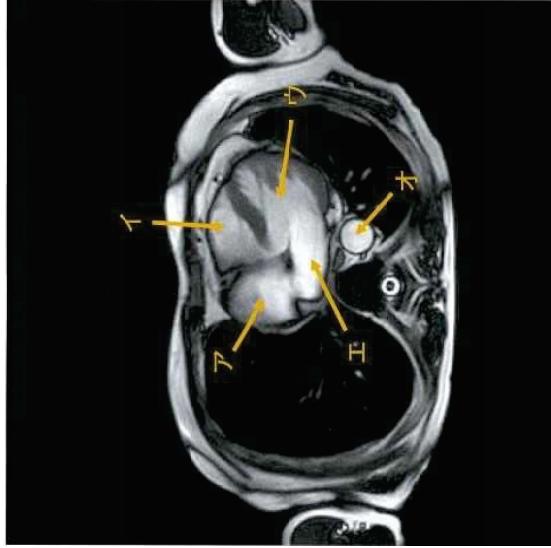
No. 10



- ア 外頸動脈  
イ 鎮骨下動脈  
ウ 腕頭動脈  
エ 終頭動脈  
オ 脳頭動脈  
カ 内頸動脈  
オ 脳頭動脈  
カ 内頸動脈  
ア 鎮骨下動脈

問題21 胸部MRI像（別冊No. 4）を別に示す。静脈血を含有する構造はどれか。2つ選べ。

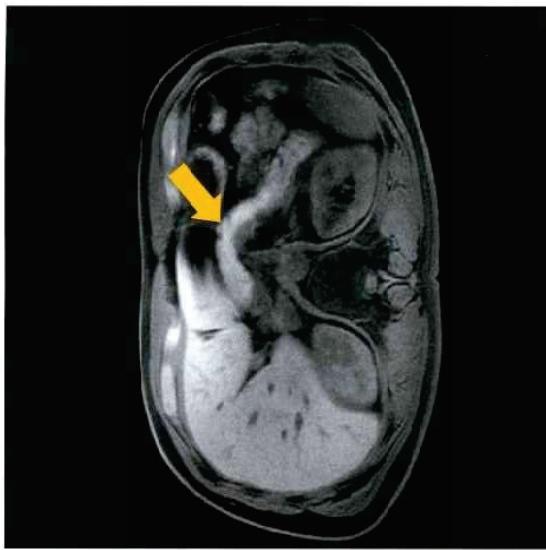
No. 4



1. ア イ  
2. ウ エ  
3. オ カ  
4. エ オ  
5. カ オ

問題22 腹部MR脂肪抑制T<sub>1</sub>強調像（別冊No.5）を別に示す。矢印で示す構造はどれか。

No. 5



問題86 頭部X線写真（別冊No.8）を別に示す。撮影法で正しいのはどれか。

No. 8

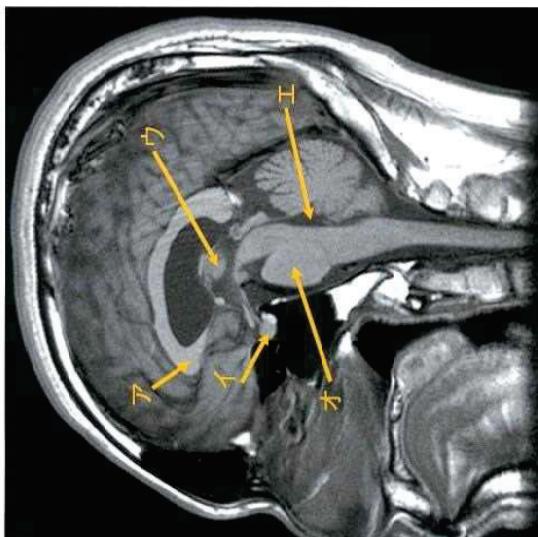


問題87 乳房X線撮影の頭尾方向撮影について正しいのはどれか。2つ選べ。

1. 胃
2. 脾
3. 脾
4. 門脈
5. 十二指腸

問題23 頭部MRIのT<sub>1</sub>強調像（別冊No. 6）を別に示す。正しい組合せはどれか。2つ選べ。

No. 6



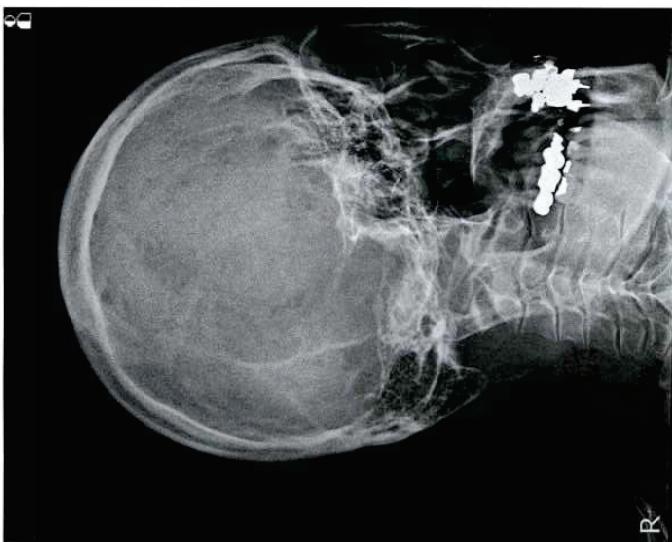
問題88 心臓カテーテル検査で正しいのはどれか。

1. 乳房下部がブラインドになりやすい。
2. 外側重視のポジショニングが行われる。
3. 上半身を反り返らせた状態で撮影する。
4. ポジショニングの際は乳房を最大限挙上する。
5. 髪の毛が写り込まないように注意が必要である。

問題86 頭部X線写真（別冊No.8）を別に示す。撮影法で正しいのはどれか。

1. Towne<タウン>法
2. Schüller<シュラー>法
3. Waters<ウォータース>法
4. Stenvers<ステンバース>法
5. Caldwell<コールドウェル>法

No. 8

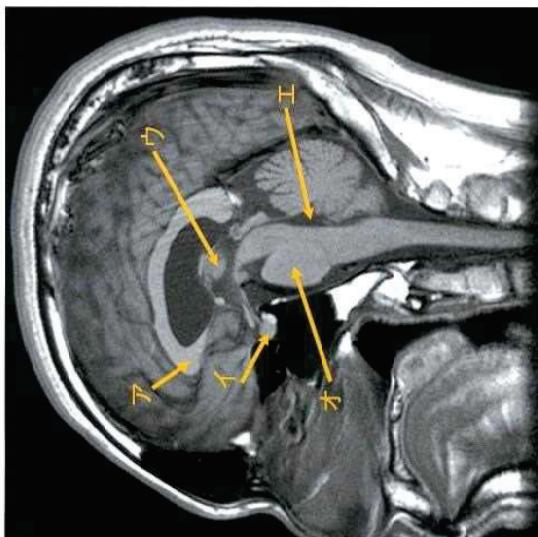


問題87 乳房X線撮影の頭尾方向撮影について正しいのはどれか。2つ選べ。

1. 胃
2. 脾
3. 脾
4. 門脈
5. 十二指腸

問題23 頭部MRIのT<sub>1</sub>強調像（別冊No. 6）を別に示す。正しい組合せはどれか。2つ選べ。

No. 6



問題88 心臓カテーテル検査で正しいのはどれか。

1. 右冠動脈造影では回旋枝が描出される。
2. 左冠動脈造影から駆出率を評価できる。
3. 撮影フレームレートは毎秒3フレーム程度にする。
4. 右冠動脈は左冠動脈よりも多くの方向から撮影する。
5. ハレーションを防止する目的で補償フィルタを挿入する。

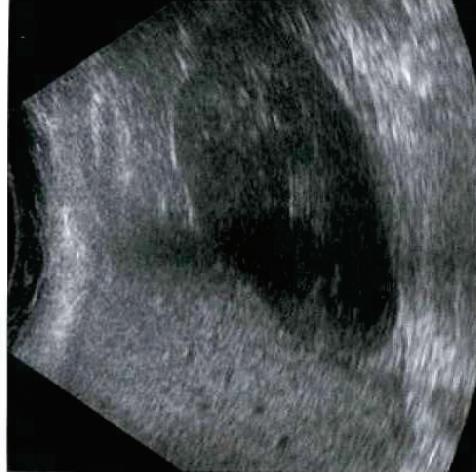
問題81 GM計数管で試料を10分間測定したところ $1.2 \times 10^6$ カウントを得た。

この場合の真の計数率[cpm]はどれか。

1.  $2.5 \times 10^3$
2.  $1.2 \times 10^4$
3.  $1.2 \times 10^5$
4.  $1.5 \times 10^5$
5.  $1.5 \times 10^6$

問題82 放射能の測定法でないのはどれか。

1.  $4\pi$  計数法
2. 力ロリメータ法
3. 定立体角計数法
4.  $\beta-\gamma$  同時計数法
5. Feather (フェザー) 法



No. 7

問題24 右側腹部走査で得られた超音波像（別冊No.7）を別に示す。正しいのはどれか。

問題83  $^{60}\text{Co}$  ギ線のエネルギースペクトルでエネルギーが最も高いのはどれか。

1. サムピーグ
2. 後方散乱ピーグ
3. コンブトンエッジ
4. ダブルエスケープピーグ
5. シングルエスケープピーグ

問題84 救急患者に対するX線撮影で正しいのはどれか。

1. 頭部外傷の撮影は腹臥位で行う。
2. 創部が露出している患者は撮影対象ではない。
3. 異物誤飲の撮影ではおよその場所を予想して照射野を絞る。
4. 頸椎損傷が疑われる患者のネックカラーは外さずに撮影する。
5. 骨盤外傷の撮影では恥骨や腸骨棘を触知してポジショニングする。

問題85 体表基準と脊椎の位置との組合せで正しいのはどれか。

1. 甲状軟骨 ————— 第2頸椎レベル
2. 胸骨柄上縁 ————— 第3胸椎レベル
3. 剣状突起 ————— 第9胸椎レベル
4. 肋骨弓下縁 ————— 第5腰椎レベル
5. 脊骨結合上縁 ————— 第2仙椎レベル

問題25 ガンマカメラを用いた核医学検査に最も適した放射性核種はどれか。

1.  $^{67}\text{Ga}$
2.  $^{89}\text{Kr}$
3.  $^{99m}\text{Tc}$
4.  $^{111}\text{In}$
5.  $^{201}\text{Tl}$

問題26 健常者の $^{18}\text{F}-\text{FDG}$  PETで描出される頻度が低いのはどれか。

1. 脳
2. 肝
3. 胆嚢
4. 腎
5. 大腸

問題27 TEW法で正しいのはどれか。2つ選べ。

1. 体内的吸収を補正する。
2. ピクセルごとに補正する。
3. 再構成した画像を補正する。
4. 補正後にカウントが増加する。
5. クロストーク補正に有用である。

問題28 SPECTでレンガーアーチファクトを生じるのはどれか。

1. 患者の体動
2. 感度の不均一
3. 回転中心のずれ
4. シンチレータの破損
5. 目的臓器以外の高集積

問題77  $1\Omega$  の抵抗5個を並列に接続したときの合成抵抗 [ $\Omega$ ] はどれか。

1. 0.1
2. 0.2
3. 0.5
4. 1.0
5. 5.0

問題29 投与直後に撮影を開始するのはどれか。

1.  $^{67}\text{Ga}$ -クエン酸ガリウム
2.  $^{99m}\text{Tc}$ -GSA
3.  $\text{Na}^{[23]}$
4.  $^{123}\text{I}$ -MIBG
5.  $^{131}\text{I}$ -アドステロール

問題78  $1\Omega$  の抵抗5個を並列に接続したときの合成抵抗 [ $\Omega$ ] はどれか。

1. 半導体で正しいのはどれか。2つ選べ。
  1. 比抵抗値は  $10^{-8}$  ~  $10^{-4}\Omega \cdot \text{m}$  である。
  2. 温度が上昇すると抵抗値が低くなる。
  3. N型半導体の多数チャリアは正孔である。
  4. 真性半導体には電子と正孔が同数存在する。
  5. 純度の高い材料は微量元素の不純物によって導電率が変化する。

問題30 有効視野51 cmのガンマカメラで1.5倍拡大の撮影を行う場合、収集マトリクスを  $64 \times 64$  としたときのナイキスト周波数 [cycles/cm] に最も近いのはどれか。

1. 0.42
2. 0.53
3. 0.84
4. 0.94
5. 1.88

問題79 カーマ $\Phi$ を表す式はどれか。

- ただし、 $E$ は光子エネルギー、 $\phi$ はフルエンス、 $\mu_{tr}/\rho$ は物質の質量エネルギー転移係数、 $\mu/\rho$ は物質の質量減弱係数である。

$$1. K = E\Phi \frac{\mu_{tr}}{\rho}$$

1.  $K = E\Phi \frac{\mu_{tr}}{\rho}$
2.  $K = \frac{E}{\Phi} \frac{\mu_{tr}}{\rho}$
3.  $K = E\Phi \frac{\mu_{tr}}{\rho}$
4.  $K = \frac{E}{\Phi} \frac{\mu_{tr}}{\rho}$

問題31 肺血流シンチグラフィで正しいのはどれか。

1.  $^{81m}\text{Kr}$  を用いる。
2. 局所の洗い出しを評価する。
3. 肺塞栓症の診断に有用である。
4. 左右シャントの評価に有用である。
5. 肺血流の絶対値を求めることができる。

問題32 心臓核医学検査で用いられる放射性医薬品と評価項目の組合せで正しいのはどれか。

1.  $^{18}\text{F}$ -FDG ————— 心筋梗死
2.  $^{99m}\text{Tc}$ -MIBI ————— 心筋酸化酵
3.  $^{99m}\text{Tc}$ -PYP ————— 心臓交感神経機能
4.  $^{123}\text{I}$ -BMIPP ————— 心筋脂肪酸代謝
5.  $^{123}\text{I}$ -MIBG ————— 心筋血流

問題33 腎静態シンチグラフィで正しいのはどれか。

1. 投与直後に撮影を行う。
2.  $^{99m}\text{Tc}$ -DMSAを使用する。
3. 中エネルギーコメータを使用する。
4. カラットリルを用いた負荷試験が行われる。
5. 投与した薬剤は糸球体から特異的に排泄される。

問題77 放射線検出器で正しいのはどれか。2つ選べ。

1. GM計数管は電子なだれを生じる。
2. 自由空気電離箱は吸収線量の測定に使用される。
3. Fricke(フリッケ)線量計は還元作用を利用する。
4. 熱ルミネンス線量計は紫外線照射によつて発光する。
5. デルマニウム検出器はエネルギースペクトルの測定に使用される。

問題73 中性子の弹性散乱で反跳核でエネルギーが最も大きいのはどれか。

1.  $^1\text{H}$
2.  $^{12}\text{C}$
3.  $^{11}\text{Cd}$
4.  $^{208}\text{Pb}$
5.  $^{238}\text{U}$

問題34  $^{18}\text{F}-\text{FDG PET}$ による腫瘍検査で正しいのはどれか。

1. 血流に比例した集積を示す。
2. SUVの算出には身長の値が必要である。
3. 放射性医薬品投与6時間後から撮影する。
4. 放射性医薬品投与後の運動で骨格筋への集積が増加する。
5. 血糖値が高い場合は放射性医薬品投与直前にインスリンを投与する。

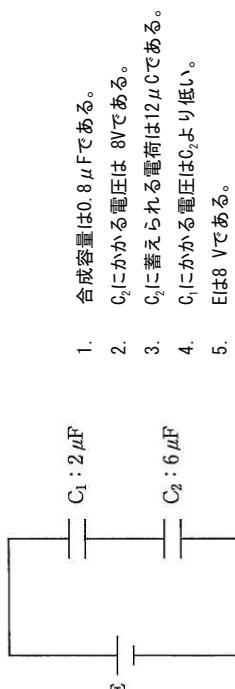
問題74 90度RFパルス照射100 ms後に横磁化が50%まで減衰する核磁気共鳴現象を起こす試料がある。

この試料の横緩和時間[ms]に最も近いのはどれか。

1. 34.7
2. 69.3
3. 72.2
4. 144.3
5. 288.6

問題75 コンデンサ回路を図に示す。この回路について正しいのはどれか。2つ選べ。

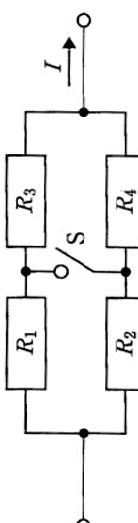
ただし、 $C_1$ の電荷は $12\mu\text{C}$ とする。



- 問題35 職種と業務内容の組合せで正しいのはどれか。
1. 理学療法士 ————— 社会的適応能力の回復
  2. 作業療法士 ————— 基本的動作能力の回復
  3. 介護福祉士 ————— 福祉サービスの相談と助言
  4. 社会福祉士 ————— 入浴、排せつ及び食事の介護
  5. 言語聴覚士 ————— コミュニケーション障害の改善
- 問題36 前立腺癌の予後と最も関係が深いのはどれか。
1. 年齢
  2. 全身状態
  3. 前立腺容積
  4. 前立腺肥大の既往
  5. Gleason (グリソン) スコア

- 問題37 永久刺入用密封小線源はどれか。2つ選べ。
1.  $^{60}\text{Co}$
  2.  $^{125}\text{I}$
  3.  $^{131}\text{Cs}$
  4.  $^{192}\text{Ir}$
  5.  $^{198}\text{Au}$

問題38 図の抵抗回路で、スイッチSの開閉にかかるらず全電流[I]が一定であるための条件はどれか。



- 標準計測法12に基づく光子線の校正点吸収線量測定で正しいのはどれか。2つ選べ。
1. フーム形電離箱が用いられる。
  2. 校正深は電離箱の実効中心とする。
  3. 校正深はエネルギーが高くなるほど深くなる。
  4. 線質はTPR (20, 10) / TPR (10, 10) で決定される。
  5. エネルギーが高くなるほど線質変換係数は大きくなる。
- 問題39 標準計測法12に基づく電子線の水吸収線量計測の基準条件で正しいのはどれか。
- ただし、 $R_{50}$ は線量半価深である。
1. SSDは $90\text{ cm}$ である。
  2. 照射野は $5\text{ cm} \times 5\text{ cm}$ である。
  3. 校正深は電離箱の幾何学的中心とする。
  4. 校正深は $(0.6 R_{50} - 0.1) g \cdot \text{cm}^{-2}$ である。
  5.  $R_{50} \geq 4g \cdot \text{cm}^{-2}$ では固体ファントムを使用する。

問題76 図の抵抗回路で、スイッチSの開閉にかかるらず全電流[I]が一定であるための条件はどれか。

1.  $R_1 R_2 = R_3 R_4$
2.  $R_1 R_3 = R_2 R_4$
3.  $R_1 R_4 = R_2 R_3$
4.  $R_1 + R_2 = R_3 + R_4$
5.  $R_1 + R_3 = R_2 + R_4$

問題40 SAD法一門照射、照射野10 cm×10 cmで、100 MUを照射したときの基準点吸収線量は102 cGyであった。  
200 MUを照射した場合のビーム軸上の深さd、照射野Aでの吸収線量[cGy]に最も近いのはどれか。

1. 80
2. 125
3. 130
4. 160
5. 260

問題41 重粒子線（陽子線を含む）の照射法で正しいのはどれか。2つ選べ。

1. 二重散乱法では電磁石を用いる。
2. 散乱法では患者ボーラスを用いる。
3. スキャニング法では散乱体を用いる。
4. スキャニング法では強度変調が可能である。
5. Wobbler（ワブラー）散乱体法では直流電流を用いる。

問題42 放射線治療において線量分布を改善する目的で用いるのはどれか。

1. EPID
2. 固定具
3. 体内マーカ
4. ファントム
5. ウェッジフィルタ

問題43 放射線治療の適応となるのはどれか。2つ選べ。

1. 肝血管腫
2. 子宮筋腫
3. 真性ケロイド
4. 乳頭線維腫
5. 脳動静脈奇形

問題44 放射線治療後の変化として最も早期に出現するのはどれか。

1. 脱毛
2. 脊髄症
3. 白内障
4. 脈線維症
5. 膀胱萎縮

問題67 放射線感受性に対する影響が最も小さいのはどれか。

1. 線量率
2. 照射間隔
3. 細胞の分化度
4. 細胞の分裂速度
5. 放射線のエネルギー

問題68 細胞周期で正しいのはどれか。

1. G<sub>1</sub>期の次がG<sub>2</sub>期である。
2. 正常細胞にはG<sub>0</sub>期がない。
3. S期にDNA合成が行われる。
4. G<sub>1</sub>期の細胞は放射線感受性が高い。
5. 腫瘍細胞ではM期よりも長い。

問題69 多分割照射を行うことで発生率の低下が期待できる有害事象はどれか。

1. 皮膚炎
2. 好中球減少
3. 食道粘膜炎
4. 放射線肺炎
5. 脊髓神経障害

問題70 原子核で正しいのはどれか。

1. 核力は陽子と中性子間に生じない。
2. 原子核の体積は質量数に反比例する。
3. 質量欠損と結合エネルギーは関係しない。
4. 波崩模型は原子核モデルとして用いられる。
5. Coulomb（クーロン）力は原子核の安定性に関係しない。

問題71 X線の波動性を示す現象はどれか。2つ選べ。

1. 光電効果
2. 光核反応
3. Bragg（ブラック）反射
4. Rayleigh（レイリー）散乱
5. Compton（コンプトン）効果

問題72 電子と物質との相互作用で正しいのはどれか。

1. 原子番号が大きいほど質量衝突阻止能は大きい。
2. 原子番号が大きいほど質量放射阻止能は大きい。
3. 原子番号が大きいほど弹性散乱の断面積は小さい。
4. エネルギーが大きいほど質量放射阻止能は小さい。
5. エネルギーが大きいほど弹性散乱の断面積は大きい。

問題61 腎臓に好発する腫瘍はどれか。

1. 神経芽腫
2. 神経鞘腫
3. 胚細胞腫
4. 悪性黑色腫
5. Wi ms（ワイルムス）腫瘍

問題62 頭蓋骨骨折の合併率が最も高いのはどれか。

1. 小脳出血
2. くも膜下出血
3. 急性硬膜下血腫
4. 急性硬膜外血腫
5. 慢性硬膜下血腫

問題63 自動体外式除細動器（AED）で誤っているのはどれか。

1. 心室細動の状態から回復させる。
2. 医療従事者でなくとも使用できる。
3. 胸骨圧迫などの救命処置と併用して使用する。
4. 周囲の人が患者に触れないことを確認して使用する。
5. 1回の除細動で効果がないときは直ちに別の治療法に変更する。

問題64 平成27年における日本人の死因で最も多いのはどれか。

1. 肺炎
2. 心疾患
3. 悪性新生物
4. 脳血管疾患
5. 不慮の事故

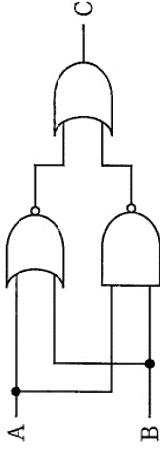
問題65  $\alpha/\beta$  が1～3 Gyとされるのはどれか。

1. 筋肉
2. 癌細胞
3. 口腔粘膜
4. 腸管上皮
5. リンパ球

問題66 放射線被ばくの確率的影響はどれか。

1. 不妊
2. 宿醉
3. 白内障
4. 発がん
5. 造血機能低下

問題45 論理回路を図に示す。出力Cを表す論理式はどれか。



1.  $\overline{A \cdot B} \cdot \overline{A} \cdot \overline{B}$
2.  $\overline{(A+B)} \cdot \overline{A \cdot B}$
3.  $\overline{(A+B)} + A \cdot B$
4.  $\overline{(A+B)} + \overline{A \cdot B}$
5.  $\overline{(A+B)} + \overline{A} \cdot \overline{B}$

問題46 伝送速度1 Gbpsのネットワークシステムで1枚4 Mバイトの画像を送信するとき、1秒間に送信できる最大画像数に最も近いのはどれか。

1. 30
2. 65
3. 128
4. 256
5. 512

問題47 透過率が50%のフィルムと5%のフィルムを重ねたときの全体の写真濃度はどれか。

1. 0.39
2. 0.90
3. 1.6
4. 2.5
5. 3.3

問題48 ポケマスク処理で誤っているのはどれか。

1. 2次微分画像を利用する。
2. 原画像の雜音成分は増大する。
3. 多重解像度処理に利用される。
4. 非線形処理の重み係数は原画像の画素値に依存する。
5. マスクサイズが小さいほど高周波成分は強調される。

問題49 モニタの品質管理項目と使用するものの組合せで正しいのはどれか。2つ選べ。

1. 輝度比 \_\_\_\_\_ 色度計
2. 最大輝度 \_\_\_\_\_ 照度計
3. 全体評価 \_\_\_\_\_ TG18-QCパターーン
4. 輝度均一性 \_\_\_\_\_ 基準臨床画像
5. コントラスト応答 \_\_\_\_\_ 輝度計

問題55 視覚に最も関与する部位はどれか。

1. 前頭葉
2. 側頭葉
3. 頭頂葉
4. 後頭葉
5. 小脳

問題50 DNAの構成要素でないのはどれか。

1. リン酸
2. アデニン
3. シトシン
4. ヒストン
5. デオキシリボース

問題51 横紋筋組織が存在するのはどれか。

1. 胃
2. 気管
3. 虹彩
4. 子宮
5. 心臓

問題52 可動域が最も広いのはどれか。

1. 鞍関節
2. 球関節
3. 車輪関節
4. 楔円関節
5. 蝶番関節

問題53 下腿の筋肉はどれか。2つ選べ。

1. 胖腹筋
2. 縫工筋
3. 大内転筋
4. 半腱様筋
5. ヒラメ筋

問題54 大動脈から直接分枝しないのはどれか。

1. 冠状動脈
2. 内頸動脈
3. 腹腔動脈
4. 卵巢動脈
5. 上腸間膜動脈

問題55 平衡感覚と関連するのはどれか。

1. 蝶牛神経
2. 顔面神経
3. 三叉神経
4. 前庭神経
5. 迷走神経

問題57 成人には存在しないのはどれか。

1. 骨膜
2. 海綿骨
3. 繊密骨
4. 関節軟骨
5. 骨端軟骨

問題58 血管障害はどれか。2つ選べ。

1. もやもや病
2. 多発性硬化症
3. 労作性狭心症
4. サルコイドーシス
5. Parkinson (パーキンソン) 病

問題59 イタイイタイ病の原因物質はどれか。

1. 鉛
2. ヒ素
3. 有機水銀
4. アスベスト
5. カドミウム

問題60 急性脾炎の成因として頻度が高いのはどれか。2つ選べ。

1. 脂石
2. 薬剤
3. 脾腫瘍
4. アルコール
5. 脾管胆道合流異常

問題 95 ROC 解析で正しいのはどれか。

1. C-D ダイアグラムから ROC 曲線を導き出せる。
2. 観察者間の診断能力の比較に使用してはならない。
3. 錐音画像試料のみの観察でも FROC 曲線が描ける。
4. ROC 曲線下の面積は 2 肢強制選択法の正答率に対応する。
5. 連続確信度法では 10 等分程度の目盛りを付けたスケールを使用する。

70 回(午前)

問題 96 國際放射線防護委員会〈ICRP〉2007 年勧告において組織加重係数が最も高い組織または臓器はどれか。

1. 甲状腺
2. 骨表面
3. 生殖腺
4. 呼吸器
5. 乳房

問題 1

放射性壊変で正しいのはどれか。

1.  $\alpha$ -壊変では原子核内に軌道電子を取り込まれる。
2. 軌道電子捕獲では原子核から He の原子核が放出される。
3. 核異性体転移では励起状態の原子核から  $\gamma$  線が放出される。
4.  $\beta^+$ -壊変では原子核内の中性子 1 個が陽子 1 個に変換される。
5.  $\beta^-$ -壊変では原子核内の陽子 1 個がニュートリノ 1 個に変換される。

問題 97 國際放射線防護委員会〈ICRP〉2007 年勧告において公衆被ばくとみなされるのはどれか。2 つ選べ。

1. 宇宙飛行士の被ばく
2. ウラン鉱山從事者の被ばく
3. 航空機を利用する乗客の被ばく
4. X 線撮影時の患者介助者の被ばく
5. 放射線業務從事者の胎児の被ばく

問題 2

$^{99m}\text{Mo}$ - $^{99m}\text{Tc}$  ジェネレータで正しいのはどれか。

1. 永続平衡が成立する。
2. ミルキングによって  $^{99m}\text{Mo}$  が溶出する。
3. 親核種はアルミニナカラムに保持される。
4. ジェネレータ内で親核種の放射能は極大値を示す。
5. 放射平衡時に  $^{99m}\text{Mo}$  と  $^{99m}\text{Tc}$  の放射能は等しくなる。

問題 98 診療放射線技師の業務に関する法令の規定に照らして適切な行為はどれか。2 つ選べ。

1. 放射性同位元素を患者の体内に挿入する。
2. エックス線撮影後に連帯なく照射録を作成する。
3. 眼底写真撮影のために散瞳薬を患者に投与する。
4. 業務で知り得た患者の個人情報を診療放射線技師でなくなつた後に第三者に伝える。
5. 医師の指示を受け患者の居宅にて 100 万電子ボルト未満のエックス線照射を行う。

問題 3

蛋白質の放射性ヨウ素の間接標識法はどれか。

1. Wilzbach 〈ウイルツバッハ〉法
2. ヨードゲン法
3. クロラミン-T 法
4. Bolton-Hunter 〈ボルトン・ハンター〉法
5. ラクトペーキシターゼ法

問題 4 サーベイメータによる  $\gamma$  線の測定に適しているのはどれか。2 つ選べ。

1.  $\text{BF}_3$  比例計数管
2. GM 計数管
3. LiI : Eu シンチレーション検出器
4. Si 半導体検出器
5. ZnS : Ag シンチレーション検出器

問題 5 放射性トレーサ法について誤っているのはどれか。

1. 測定感度が高い。
2. 生体に薬理効果が現れる。
3. 分離しなくても定量が可能である。
4. 生きたままの動物で利用可能である。
5. オートラジオグラフィで視覚的に観察できる。

問題 100 放射線事故時の対応について応急措置の 4 原則に含まれないのはどれか。

1. 通報
2. 安全教育
3. 安全保持
4. 拡大防止
5. 過大評価

回転陽極 X 線管で焦点軌道半径を 20% 大きくした場合の、0.1 s 以下の短時間許容負荷の増加割合に最も近いのはどれか。

問題 5

回転陽極 X 線管で焦点軌道半径を 20% 大きくした場合の、0.1 s 以下の短時間許容負荷の増加割合に最も近いのはどれか。

1. 5%
2. 7%
3. 10%
4. 13%
5. 15%

問題 6 乳房撮影用 X 線管について正しいのはどれか。2 つ選べ。

1. 大焦点の焦点サイズは 0.6 mm 程度である。
2. 照射口にはアルミニウムが用いられている。
3. タンクステンターゲットは FPD 装置でも使用される。
4. モリブデンターゲットの特性 X 線は 25.0 keV である。
5. フィラメントターゲット間距離は一般撮影用 X 線管より短い。

問題 92 頭部 CT 像（別冊 No. 8）を別に示す。

描出されていないのはどれか。

No. 8



問題 7 インバータ式 X 線高電圧装置のフィードバック制御について正しいのはどれか。

1. 制御間隔は 1 ms 以上である。
2. 管電流に対する制御は行われていない。
3. 撮影時間を制御して適正線量を調整する。
4. 非共振形（方形波）インバータ式装置では周波数を調整する。
5. パルス幅変調制御共振形インバータ式装置では位相シフト角を調整する。

問題 8 直接変換方式 FPD について正しいのはどれか。2 つ選べ。

1. 光電子増倍管を使用する。
2. DQE は CR システムよりも高い。
3. X 線像をリアルタイムに観察できる。
4. シンチレータとして CsI : Tl を用いる。
5. TFT スイッチングで画像信号を読み出す。

問題 9 散乱線除去グリッドの物理的性能の評価項目に含まれないのはどれか。

1. 選択度
2. 露出倍数
3. グリッド比
4. イメージ改善係数
5. コントラスト改善比

問題 10 可搬形 X 線撮影装置で誤っているのはどれか。

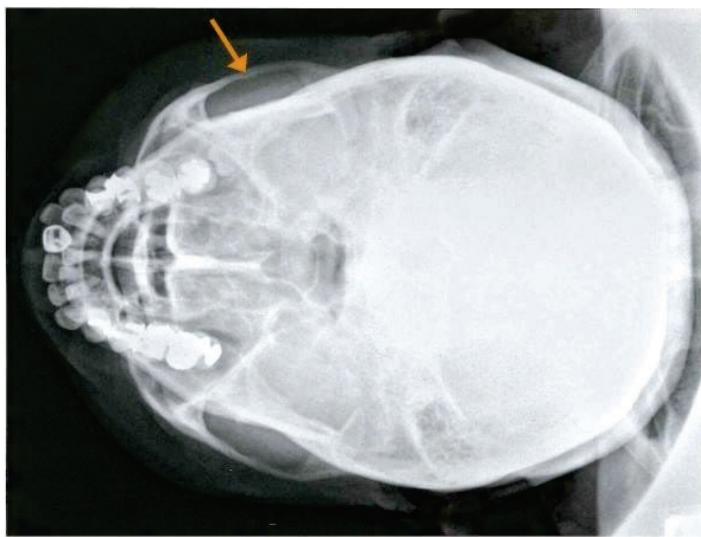
1. 移動形と携帯形がある。
2. インバータ式が主流である。
3. FPD を搭載した装置がある。
4. 電池エネルギー蓄積形が多い。
5. 70kW 程度の出力の装置が多い。

- 問題 93 デジタル特性曲線で誤っているのはどれか。
1. 入出力の線形性を評価できる。
  2. システムのコントラスト特性を評価できる。
  3. 入射 X 線量のダイナミックレンジを評価できる。
  4. タイムスケール法による測定は相反則不動の影響を受ける。
  5. ブーツストラップ法による測定は散乱 X 線の影響を受ける。
- 問題 94 ある癌診断の画像検査で、真陽性率が 98%、偽陽性率が 5% であった。この癌の一般的な罹患率は 1% である。ある人がこの画像検査を受けて陽性と判断されたとき、実際に癌に罹患している確率に最も近いのはどれか。
1. 10%
  2. 17%
  3. 25%
  4. 67%
  5. 95%

問題 9 | 頭部 X 線写真（別冊 No. 7）を別に示す。  
矢印で示すのはどれか。

問題 11 CT 値が 50 HU である物質の X 線減弱係数  $\mu_a$  と水の X 線減弱係数  $\mu_w$  の比  $\mu_a / \mu_w$  はどれか。

- No. 7
- 1. 0.50
  - 2. 1.05
  - 3. 1.50
  - 4. 5.05
  - 5. 50.0



問題 12 MRI 装置について誤っているのはどれか。

- 1. RF コイルは受信コイルとして機能する。
- 2. 高周波回路系送信部は RF バルスを生成する。
- 3. 傾斜磁場コイルでスピinnの位置情報を付加できる。
- 4. 高周波回路系受信部は MR 信号をデジタル化する。
- 5. QD (quadrature detection) コイルは傾斜磁場コイルの一つである。

問題 13 MRI撮影時に生じる大きな音の発生源はどれか。

- 1. 静磁場磁石
- 2. 受信用コイル
- 3. 送信用コイル
- 4. 傾斜磁場コイル
- 5. クライオスタット

問題 14 直接撮影用 X 線装置の不变性試験 (JIS Z 4752-2-11) の試験項目と試験頻度の組合せで正しいのはどれか。

- 1. 幾何学的特性 \_\_\_\_\_ 毎 日
- 2. 受像面への X 線入力 \_\_\_\_\_ 1か月
- 3. 高コントラスト解像度 \_\_\_\_\_ 3か月
- 4. X 線源装置からの X 線出力 \_\_\_\_\_ 6か月
- 5. X 線像全域の光学的濃度変化 \_\_\_\_\_ 1 年

問題 15 パラレルメーリングを併用した高速スピinnエコー法で撮影した場合の撮影時間 [s] はどれか。

ただし、TR 4,000 ms、TE 100 ms、FOV 32 cm、周波数エンコード数 512、位相エンコード数 256、エコード  
ライン数 32、加算回数 2、パラレルメーリングファクタ 4 とする。

- 1. 8
- 2. 16
- 3. 32
- 4. 262
- 5. 512

問題 15 CT 値が 50 HU である物質の X 線減弱係数  $\mu_a$  と水の X 線減弱係数  $\mu_w$  の比  $\mu_a / \mu_w$  はどれか。

問題16 拡散強調像について誤っているのはどれか。

- 見かけの拡散係数が得られる。
- b値はMPGパルスの間隔を示す。
- 急性期脳梗塞の診断に用いられる。
- 撮影には一般的にEPI法が用いられる。
- 組織の水分子のブラウン運動の大きさを画像化する。

問題89

骨塩定量検査法と測定部位の組合せで正しいのはどれか。

- 定量的CT(QCT)法 頸椎
- 定量的超音波(QUS)法 前腕骨
- X線写真濃度測定(ORA)法 中足骨
- 単一エネルギーX線吸収測定(SXA)法 腰椎
- 二重エネルギーX線吸収測定(DXA)法 大腿骨

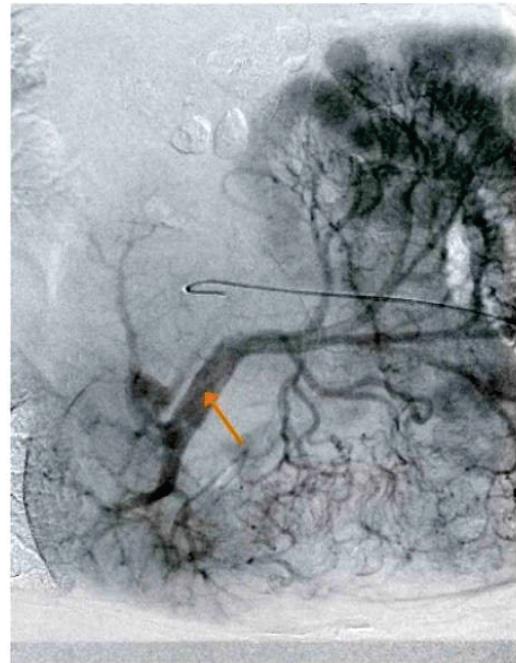
問題17 TOF法MRAで血管内の信号低下の原因として考えられるのはどれか。2つ選べ。

- 渦流
- 栓流
- 層流
- 乱流
- 定常流

問題90 腹部の血管造影写真(別冊No.6)を別に示す。

矢印で示すのはどれか。

No. 6



問題18 MRIのアーチファクトで正しいのはどれか。

- マジックアンダルーアーチファクトは $T_2$ 強調像で強く現れる。
- 化学シフトアーチファクトは静磁場強度が高いほど大きくなる。
- 折り返しアーチファクトはスライスを厚くすることで回避できる。
- モーションアーチファクトはインターリーブ法によって抑制できる。
- エヌハーフアーチファクトは信号のデータ収集を打ち切ることで生じる。

問題89

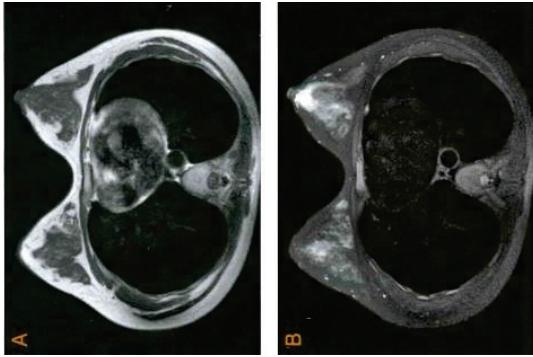
骨塩定量検査法と測定部位の組合せで正しいのはどれか。

問題19 脳白質神経路の走行を推定するのに用いられるのはどれか。

- ASL (arterial spin labeling)
- BOLD (blood oxygenation level dependent)
- DTI (diffusion tensor imaging)
- MRA (magnetic resonance angiography)
- VBM (voxel-based morphometry)

問題 20 乳腺専用コイルを使用して撮影した同一断面の MR 像（別冊 No. 1）を別に示す。正しいのはどれか。

No. 1



1. A は  $T_2$  強調像である。
2. 仰臥位での撮影である。
3. 位相方向は左右方向である。
4. B は脂肪抑制  $T_2$  強調像である。
5. C は脂肪抑制  $T_2$  強調像である。

問題 21

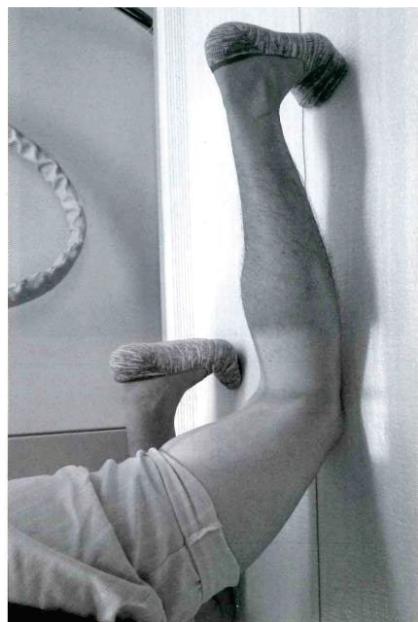
問題 21 超音波像におけるアーチファクトと発生する部位の組合せで正しいのはどれか。

1. 音響陰影 \_\_\_\_\_ 囊胞の後方
2. 後方エコ一増強 \_\_\_\_\_ 胆石の後方
3. 多重反射 \_\_\_\_\_ 横隔膜の後方
4. ミラー効果 \_\_\_\_\_ 血管壁の後方
5. レンズ効果 \_\_\_\_\_ 腹直筋の後方

問題 85 X 線撮影の体位（別冊 No. 5）を別に示す。

観察部位で正しいのはどれか。

No. 5



1. 小転子
2. 大転子
3. 顆間窩
4. 鋸状突起
5. 膝蓋大腿関節

問題 86 胸部 X 線撮影で高圧撮影を行う理由はどれか。

1. 心臓陰影の拡大を抑制する。
2. 散乱線の発生量を減少させる。
3. 画像コントラストを向上させる。
4. 生殖腺の被ばく線量を軽減させる。
5. 骨と重なった病変部を観察しやすくする。

問題 87 非イオン性水溶性ヨード造影剤で正しいのはどれか。

1. 検査前ヨードテストを実施する。
2. アナフィラキシーは用量依存性に発生する。
3. 投与した患者の 10~15% に副作用が発生する。
4. 重篤な甲状腺疾患のある患者への投与は禁忌である。
5. モノマー型製剤の分子量はダイマー型製剤よりも大きい。

問題 88 X 線 CT で正しいのはどれか。

1. 頸部の撮影では両手を拳上させる。
2. 骨盤部の撮影の基準点は劍状突起である。
3. CT コロノグラフィは骨盤高位で撮影する。
4. 部分体積効果の低減にはスライス厚を薄くするのが効果的である。
5. 造影検査を行う場合には検査前 24 時間程度の絶食が必要とする。

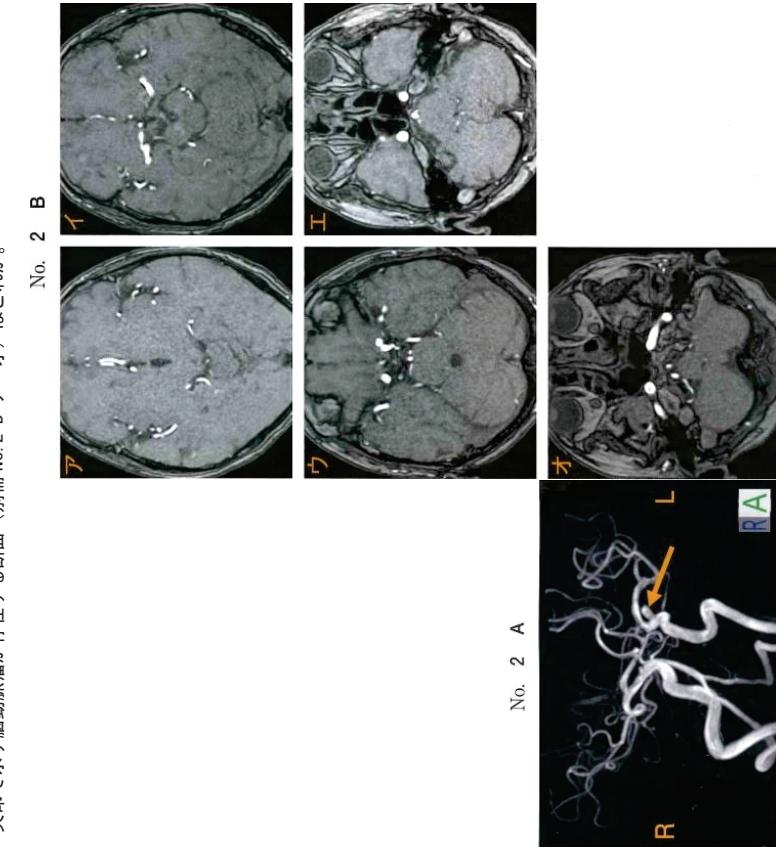
問題22 無散瞳眼底写真撮影について正しいのはどれか。

- 1.両眼を繋げて撮影する。
- 2.完全な暗室が必要である。
- 3.瞳孔径が2mm以上あれば撮影可能である。
- 4.撮影距離は眼底カメラを被験眼から遠ざけながら決定する。
- 5.アライメント調整とは眼球とカメラの光学系を一線化させることである。

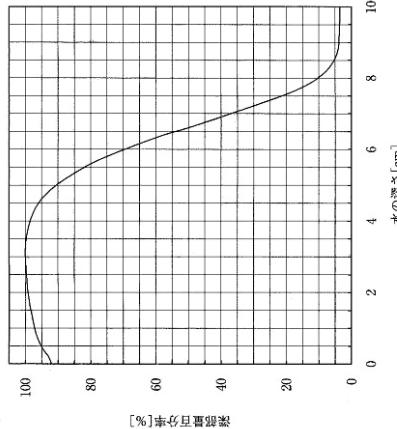
問題81 照射線量について正しいのはどれか。2つ選べ。

- 1.水中で定義される。
- 2.単位はJ·kg<sup>-1</sup>である。
- 3.荷電粒子に対して定義される。
- 4.制動放射による電離を含めない。
- 5.エネルギーフルエンスに比例する。

問題23 頭部MRAのMIP像（別冊No.2 A）を別に示す。  
矢印で示す脳動脈瘤が存在する断面（別冊No.2 B～E）はどれか。



問題82 高エネルギー電子線における水の深さと深部量百分率の関係を図に示す。  
電子線のエネルギー[MeV]に最も近いのはどれか。  
ただし、水の質量阻止能は1.9 MeV·cm<sup>2</sup>·g<sup>-1</sup>とする。



- No. 10  
No. 12  
No. 14  
No. 16  
No. 18

問題83 X線撮影中に患者が急に意識を消失した。

患者からの反応がないことを確認した後、一次救命処置としてまず行うべきなのはどれか。

- 1.保温
- 2.応援要請
- 3.胸骨圧迫
- 4.血圧測定
- 5.AED装着

- 1.ア  
2.イ  
3.ウ  
4.エ  
5.オ

問題84 X線撮影におけるエアギヤップ法で正しいのはどれか。

- 1.像が拡大する。
- 2.グリッドを使用する。
- 3.画像コントラストは低下する。
- 4.被写体と検出器を密着させて撮影する。
- 5.被写体で発生する散乱線量が増加する。

問題 78 衝突力ーマを求める式で正しいのはどれか。

ただし、フルエンスを $\phi$ 、エネルギーフルエンスを $\psi$ 、質量衝突阻止能を $S_{\text{col}}/\rho$ 、質量エネルギー転移係数を $\mu_{\text{tr}}/\rho$ 、質量エネルギー吸収係数を $\mu_{\text{en}}/\rho$ とする。

$$1. \frac{\phi}{\rho} \frac{S_{\text{col}}}{\rho}$$

$$2. \frac{\phi}{\rho} \frac{\mu_{\text{en}}}{\rho}$$

$$3. \frac{\psi}{\rho} \frac{S_{\text{col}}}{\rho}$$

$$4. \frac{\psi}{\rho} \frac{\mu_{\text{tr}}}{\rho}$$

$$5. \frac{\psi}{\rho} \frac{\mu_{\text{en}}}{\rho}$$

問題 79 発光現象を利用した検出器はどれか。

1. 電離箱
2. OSD
3. GM 計数管
4. 半導体検出器
5. Fricke (フリッケ) 線量計

問題 80 ある放射性試料で同一の測定時間の計数を N 回繰り返し、平均計数値は  $\bar{x}$  カウントであった。この平均計数値の標準偏差はどれか。

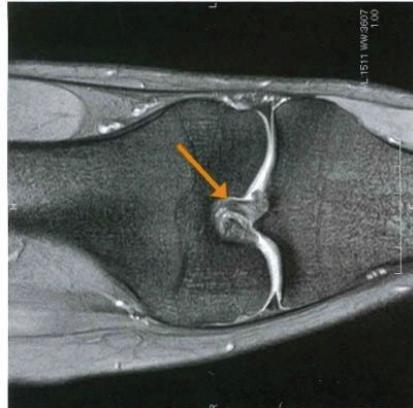
$$1. \sqrt{\bar{x}}$$
$$2. \sqrt{\bar{x}N}$$
$$3. \frac{\bar{x}}{\sqrt{N}}$$
$$4. \frac{\sqrt{x}}{N}$$

$$5. \sqrt{\frac{\bar{x}}{N}}$$

問題 24 膝関節 MRI の冠状断像（別冊 No. 3）を別に示す。

矢印で示すのはどれか。

No. 3



1. 顆間隆起
2. 外側半月板
3. 前十字韌帶
4. 後十字韌帶
5. 内側半月板

問題 25 核医学検査に従事する診療放射線技師の対応で正しいのはどれか。

- 1.撮影時間が短いので検査にかかる時間を説明しない。
- 2.患者に検査目的を問われた際に病名を教えて説明する。
- 3.患者に不安を与えないため放射線被ばくについて説明しない。
- 4.PET 用放射性医薬品をこぼしても半減期が短いので除染しない。
- 5.検査中に患者の状態が悪化した場合には検査を中断して医師の指示を受ける。

問題 26 放射性医薬品と評価項目の組合せで正しいのはどれか。2つ選べ。

1.  $[^{123}\text{I}]$ -IMP ————— 心筋脂肪酸代謝
2.  $[^{123}\text{I}]$ -IMP ————— 脳血流
3.  $[^{123}\text{I}]$ -MIBG ————— ドバミントランスポータ
4.  $[^{123}\text{I}]$ -オフルバジン ————— 甲状腺機能
5.  $[^{123}\text{I}]$ -オマゼニル ————— 心臓交感神経機能

問題 27 PET について誤っているのはどれか。

1. 3D 収集が主流である。
2. SPECT より感度が高い。
3. SPECT より空間分解能が高い。
4. 偶発同時計数は投与量に比例する。
5. NEOR (noise equivalent count rate) で SN 比を評価できる。

問題 28 <sup>123</sup>I による甲状腺採取率検査を行う場合のヨウ素含有食品の採取制限期間はどれか。

1. 6 時間
2. 24 時間
3. 3 日
4. 1 週間
5. 1 か月

問題 74

光速の 0.8 倍に加速された電子の全エネルギー  $E$  と静止エネルギー  $E_0$ との比  $E/E_0$ に最も近いのはどれか。

1. 0.20
2. 0.80
3. 1.00
4. 1.67
5. 3.34

問題 29 PET 画像処理で正しいのはどれか。

1. <sup>81</sup>Kr
2. <sup>99m</sup>Tc-MAA
3. <sup>123</sup>I-イオマゼニル
4. <sup>123</sup>I-MIBG
5. <sup>131</sup>I-アドステロール

問題 75 電気力線について誤っているのはどれか。

1. 電気力線の密度は電界の強さを表す。
2. 電気力線は導体の表面に垂直に出入りする。
3. 電気力線は正電荷から出で負電荷で終わる。
4. 電気力線の垂直方向は電界の方向に一致する。
5. 電気力線の総数は電荷を誘電体の誘電率で除したものである。

問題 30 PET 画像処理で正しいのはどれか。

1. 減弱補正には X 線 CT 像を用いる。
2. PET 値から放射能濃度値への換算には SUV を用いる。
3. 画像再構成には CCF (cross calibration factor) を用いる。
4. 空間分解能補正には SSS (single scatter simulation) 法を用いる。
5. 散乱同時計数の除去には PSF (point spread function) 法を用いる。

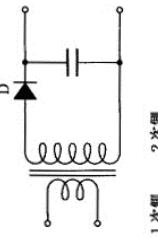
問題 76 卷数が 100 回のコイル内部の磁束が 0.01 秒間に 0.055 WB から 0.040 WB に減少したときの誘導起電力 [V] はどれか。

1. -150
2. -100
3. 50
4. 100
5. 150

問題 77 変圧器とコンデンサの回路を図に示す。

変圧器の 1 次側に 200 V の正弦波交流電圧を加えたとき、ダイオード D にかかる逆電圧の最大値 [V] はどれか。

ただし、1 次側と 2 次側の変圧器の巻数比は 1 : 2 とする。



1 次側 2 次側

問題 31 脳血流 SPECT で行われる画像統計解析で正しいのはどれか。2 つ選べ。

1. 投影データを用いて解析する。
2. 全年齢で共通の正常データベースを用いる。
3. 脳の部位ごとに正常データベースと比較する。
4. 放射性医薬品ごとに異なる正常データベースを用いる。
5. Alzheimer (アルツハイマー) 型認知症の診断では有用性が低い。

問題 32 脳血流シンチグラフィで正しいのはどれか。

1. <sup>99m</sup>Tc-PYP を用いる。
2. 気管支動脈血流を評価できる。
3. 右左シャントのある患者には禁忌である。
4. 放射性医薬品投与時に患者には息止めが必要である。
5. 放射性医薬品投与時の体位によって集積の分布が異なる。

問題 78 <sup>123</sup>I による甲状腺採取率検査を行う場合のヨウ素含有食品の採取制限期間はどれか。

問題 79 卷数が 100 回のコイル内部の磁束が 0.01 秒間に 0.055 WB から 0.040 WB に減少したときの誘導起電力 [V] はどれか。

問題 80 卷数が 100 回のコイル内部の磁束が 0.01 秒間に 0.055 WB から 0.040 WB に減少したときの誘導起電力 [V] はどれか。

問題 81 卷数が 100 回のコイル内部の磁束が 0.01 秒間に 0.055 WB から 0.040 WB に減少したときの誘導起電力 [V] はどれか。

問題 82 卷数が 100 回のコイル内部の磁束が 0.01 秒間に 0.055 WB から 0.040 WB に減少したときの誘導起電力 [V] はどれか。

問題 83 卷数が 100 回のコイル内部の磁束が 0.01 秒間に 0.055 WB から 0.040 WB に減少したときの誘導起電力 [V] はどれか。

問題 84 卷数が 100 回のコイル内部の磁束が 0.01 秒間に 0.055 WB から 0.040 WB に減少したときの誘導起電力 [V] はどれか。

問題 85 卷数が 100 回のコイル内部の磁束が 0.01 秒間に 0.055 WB から 0.040 WB に減少したときの誘導起電力 [V] はどれか。

問題 86 卷数が 100 回のコイル内部の磁束が 0.01 秒間に 0.055 WB から 0.040 WB に減少したときの誘導起電力 [V] はどれか。

問題 87 卷数が 100 回のコイル内部の磁束が 0.01 秒間に 0.055 WB から 0.040 WB に減少したときの誘導起電力 [V] はどれか。

問題 88 卷数が 100 回のコイル内部の磁束が 0.01 秒間に 0.055 WB から 0.040 WB に減少したときの誘導起電力 [V] はどれか。

問題 89 卷数が 100 回のコイル内部の磁束が 0.01 秒間に 0.055 WB から 0.040 WB に減少したときの誘導起電力 [V] はどれか。

問題 90 卷数が 100 回のコイル内部の磁束が 0.01 秒間に 0.055 WB から 0.040 WB に減少したときの誘導起電力 [V] はどれか。

問題 91 卷数が 100 回のコイル内部の磁束が 0.01 秒間に 0.055 WB から 0.040 WB に減少したときの誘導起電力 [V] はどれか。

問題 92 卷数が 100 回のコイル内部の磁束が 0.01 秒間に 0.055 WB から 0.040 WB に減少したときの誘導起電力 [V] はどれか。

問題 93 卷数が 100 回のコイル内部の磁束が 0.01 秒間に 0.055 WB から 0.040 WB に減少したときの誘導起電力 [V] はどれか。

問題 94 卷数が 100 回のコイル内部の磁束が 0.01 秒間に 0.055 WB から 0.040 WB に減少したときの誘導起電力 [V] はどれか。

問題 95 卷数が 100 回のコイル内部の磁束が 0.01 秒間に 0.055 WB から 0.040 WB に減少したときの誘導起電力 [V] はどれか。

問題 96 卷数が 100 回のコイル内部の磁束が 0.01 秒間に 0.055 WB から 0.040 WB に減少したときの誘導起電力 [V] はどれか。

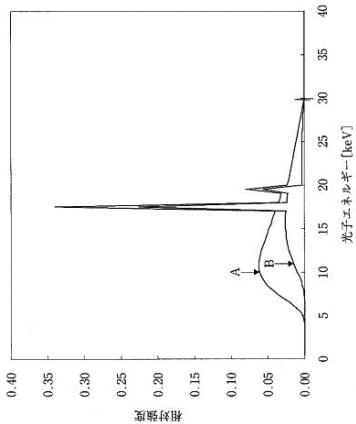
問題 97 卷数が 100 回のコイル内部の磁束が 0.01 秒間に 0.055 WB から 0.040 WB に減少したときの誘導起電力 [V] はどれか。

問題 98 卷数が 100 回のコイル内部の磁束が 0.01 秒間に 0.055 WB から 0.040 WB に減少したときの誘導起電力 [V] はどれか。

問題 99 卷数が 100 回のコイル内部の磁束が 0.01 秒間に 0.055 WB から 0.040 WB に減少したときの誘導起電力 [V] はどれか。

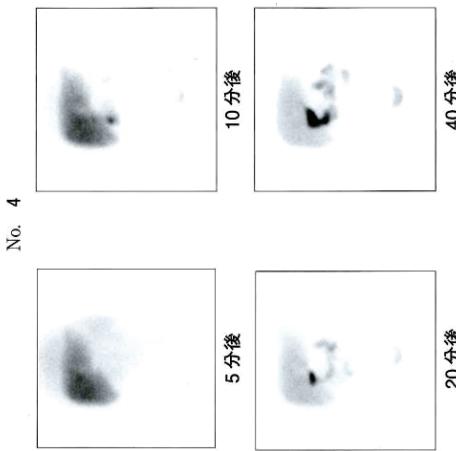
問題 100 卷数が 100 回のコイル内部の磁束が 0.01 秒間に 0.055 WB から 0.040 WB に減少したときの誘導起電力 [V] はどれか。

問題 72 同一管電圧で得られた 2 つの X 線エネルギースペクトルを図に示す。  
正しいのはどれか。

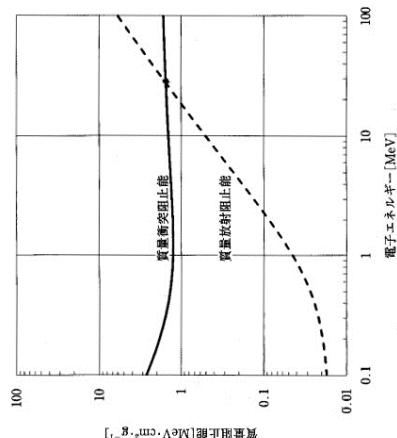


1. A と B は管電圧 40 kV のものである。
2. B はロジウム付加フィルタを使用したものである。
3. A はモリブデン付加フィルタを使用したものである。
4. A と B はタンクステンターデットを使用したものである。
5. A と B には K 鋼への遷移による特性 X 線が認められる。

問題 33 放射性医薬品を投与後、経時的に撮影された腹部前面像（別冊 No. 4）を別に示す。  
使用された放射性医薬品はどれか。



- 問題 73 電子エネルギーに対するある物質の質量放射阻止能と質量衝突阻止能の関係を図に示す。  
ある物質はどれか。



1.  $^{13}\text{Al}$
2.  $^{29}\text{Cu}$
3.  $^{42}\text{Mo}$
4.  $^{74}\text{W}$
5.  $^{82}\text{Pb}$

- 問題 34 骨シンチグラフィで正しいのはどれか。
1. 撮影開始の直前に排尿を行なう。
  2. 健常人では肝臓に集積を認める。
  3. 放射性医薬品投与 30 分後に撮影を開始する。
  4. 単純 X 線写真で同定困難な骨折は検出できない。
  5. 全身の撮影に SPECT 検査を追加する意義は乏しい。
- 問題 35 がんの放射線治療で予後と関連性が最も低いのはどれか。
1. 細胞の分化度
  2. 腫瘍の大きさ
  3. 皮膚反応の程度
  4. リンパ節転移の有無
  5. 患者の PS <全身状態>
- 問題 36 リニアックで正しいのはどれか。
1. 加速管は鉛製である。
  2. 出力エネルギーを連続的に変えられる。
  3. 加速管内には一定量の窒素が必要である。
  4. マイクロ波発振管にはマグネットロンが用いられる。
  5. 同一加速エネルギーの加速管は定在波型が進行波型より長い。

問題37 標準計測法12における電子線の線量計測で正しいのはどれか。2つ選べ。

- 平行平板形電離箱は電離空洞の幾何学的中心で測定する。
- 平行平板形電離箱の空洞補正係数は1.0と仮定されている。
- 平行平板形電離箱の相互校正には $R_{0.0}$  4 g · cm<sup>2</sup>が推奨される。
- 円筒形電離箱は電離空洞の幾何学的中心から0.5 γ線源側で測定する。
- 円筒形電離箱の空洞補正係数は平均エネルギーが低いほど小さい値になる。

問題66 放射線治療に伴う組織の変化として最も早期に起ころるのはどれか。

- 血管閉塞
- 瘢痕収縮
- 結合織増生
- 血管内膜肥厚
- 血管透過性亢進

問題38 乳房温存療法の接線照射で1回2 Gyを投与するとき、1門当たりのモニタ単位[MU]に最も近いのはどれか。  
ただし、線量処方点のTMRは0.92、ウェッジ係数は0.80、OPFは1.02 cGy/MUとする。

- 104
- 131
- 136
- 208
- 260

問題67 放射線被ばくによるヒトの死亡原因で被ばく線量が大きい順に並んでいるのはどれか。

- 骨髄死 > 腸管死 > 中枢神経死
- 腸管死 > 骨髄死 > 中枢神経死
- 腸管死 > 中枢神経死 > 骨髄死
- 中枢神経死 > 骨髄死 > 腸管死
- 中枢神経死 > 腸管死 > 骨髄死

問題68 放射性同位元素と体内攝取した場合に内部被ばく線量が高い臓器の組合せで正しいのはどれか。

- $^{137}\text{Cs}$  ————— 肉
- $^{59}\text{Fe}$  ————— 肺
- $^{131}\text{I}$  ————— 骨
- $^{222}\text{Rn}$  ————— 骨髄
- $^{90}\text{Sr}$  ————— 甲状腺

問題69 低LET放射線を高LET放射線と比較した場合に正しいのはどれか。

- OERが低い。
- RBEが低い。
- 線量率効果が高い。
- PLD回復が小さい。
- 細胞周期依存性が低い。

問題70 放射線の種類と性質で正しいのはどれか。

- 電磁波は質量を持つ。
- 電磁波は電荷を持つ。
- マイクロ波は電離放射線である。
- 直接電離放射線は荷電粒子線である。
- 間接電離放射線は二次的に発生した荷電粒子線である。

問題41 放射線治療が適応となるのはどれか。

- 甲状腺眼症
- 子宮内膜症
- 関節リウマチ
- 強直性脊椎炎
- Crohn（クローン）病

問題71 光子について正しいのはどれか。2つ選べ。

- 真空中の速度は一定である。
- Fermi（フェルミ）粒子である。
- 静止エネルギーは0.511 MeVである。
- 運動量は de Broglie（ド・ブロイ）波長に比例する。
- エネルギーは Planck（プランク）定数と振動数の積である。

問題 60 機能低下によって貧血を生じるのはどれか。

1. 肺
2. 心 脳
3. 腎 脳
4. 脾 脾
5. 副 腎

問題 42 前立腺癌の放射線治療ではないのはどれか。

1. 陽子線治療
2. フラクターライン治療
3.  $^{90}\text{Y}$  を用いた内用療法
4. 強度変調放射線治療
5.  $[^{125}\text{I}]$  を用いた密封小線源治療

問題 61 外頸動脈から血流を受けることが多いのはどれか。

1. 下垂体腺腫
2. 神経芽腫
3. 神経膠腫
4. 鏡芽腫
5. 鏡膜腫

問題 62 ドバミニン作動性神経の機能低下によって発症する疾患はどれか。

1. てんかん
2. 一過性全健忘
3. 一過性脳虚血
4. Parkinson (パーキンソン) 病
5. Alzheimer (アルツハイマー) 型認知症

問題 63 がん患者の緩和治療について正しいのはどれか。

1. 患者家族の意見は重要視されない。
2. 精神的苦痛は治療の対象としない。
3. 麻薬は習慣性があるため用いない。
4. がん治療を最優先の目的とはしない。
5. 疼痛緩和を目的とした放射線治療は行わない。

問題 64 予防接種法または予防接種法施行令において定期接種を受ける努力義務が定められていないのはどれか。

1. おたふくかぜ
2. ジフテリア
3. 水 痘
4. 風しん
5. 麻しん

問題 43 局所進行上頸洞癌の放射線治療におけるリスク臓器はどれか。2つ選べ。

1. 喉頭
2. 甲状腺
3. 耳下腺
4. 視交叉
5. 囊頭収縮筋

問題 44 根治的放射線治療で最も高い線量を照射するのはどれか。

1. 喉頭癌
2. 食道癌
3. 前立腺癌
4. 小細胞肺癌
5. Hodgkin (ホジキン) リンパ腫

問題 45 情報の表現で正しいのはどれか。2つ選べ。

1. 10進数の  $2^{10}$  は 1 バイトで表現できる。
2. 10進数の 255 は 16 進数では 99 である。
3. 角の数は符号ビットに -1 を入れて表現する。
4. 10進数の 0.1 は 2 進数では循環小数になる。
5. アスキーコードは非数値データの表現形式である。

問題 46 コンピュータの機能と対応装置の組合せで正しいのはどれか。

1. 演算 ————— CRT
2. 記憶 ————— SSD
3. 出力 ————— CPU
4. 通信 ————— UPS
5. 入力 ————— RAM

問題 65 2Gy の X線照射による細胞への影響で正しいのはどれか。

1. 細胞死では分裂死が間期死より多い。
2. 酸素が存在すると直接作用が増強する。
3. G2 期増殖停止は細胞死の前段階である。
4. フリーラジカルの生成は 24 時間以上持続する。
5. DNA 損傷は間接作用により直接作用で起こることが多い。

問題 47 画像圧縮に用いないのはどれか。

1. JPEG
2. エッジ法
3. ウエーブレット変換
4. ランレングス法
5. 離散コサイン変換

問題48 経時サブトラクションで正しいのはどれか。2つ選べ。

- 軟部組織を消去した骨画像が得られる。
- エネルギーの異なるX線を用いた画像を処理する。
- 肺野形状を一致させるためにはワーピングを用いる。
- 1回曝射法を用いるとサブトラクション画像の粒状性が低下する。
- 造影剤注入前後の画像の引き算で血管を高コントラストに描出できる。

問題54 男性生殖器について正しいのはどれか。2つ選べ。

- 精管は膀胱に開口する。
- 精嚢は前立腺の尾側に位置する。
- 前立腺は直腸の腹側に位置する。
- 右精巢靜脈は右腎靜脈に流入する。
- 陰茎は陰茎海綿体と尿道海綿体からなる。

問題49 診療録等の電子媒体による保存における真正性の確保について正しいのはどれか。2つ選べ。

- 内容の消去が行えること
- 作成の責任の所在を明確にすること
- 永久に復元可能な状態で保存すること
- 必要に応じて内容を書面に表示できること
- 故意または過去による虚偽入力を防止すること

問題50 解剖構造の位置関係で正しいのはどれか。

- 右副腎は右腎臓の外側にある。
- 左膝蓋骨は左大腿骨の近位にある。
- 膝尾部は胃体部の背側にある。
- 脾臓部は横行結腸の近位にある。
- 腕頭動脈は末梢で左総頭動脈と左鎖骨下動脈に分かれれる。

問題51 上皮が皮膚と同じ組織型であるのはどれか。

- 気管
- 小腸
- 食道
- 膀胱
- 卵管

問題55 左右一対存在する構造はどれか。

- 下垂体
- 視床
- 松果体
- 大腦縫
- 脳梁

問題56 脳神経が通過するのはどれか。2つ選べ。

- 棘孔
- 耳管
- 卵円孔
- 頸動脈管
- 頸靜脈孔

問題57 内耳を構成するのはどれか。

- 蝸牛
- 鼓室
- 耳管
- アブミ骨
- 乳突蜂巢

問題58 好発年齢が最も高いのはどれか。

- 膠芽腫
- 骨肉腫
- 神經芽腫
- Wilms（ウィルムス）腫瘍
- Ewing（ユーリング）肉腫

問題59 左心系に還流するのはどれか。

- 冠静脈
- 奇静脈
- 肺静脈
- 下大靜脈
- 上大靜脈

問題50 肺血栓塞栓症の危険因子はどれか。

- 肺炎
- 心不全
- 心房細動
- アスペスト曝露
- 大腿骨頭置換術後

問題 1 核分裂生成物から精製される放射性核種はどれか。

1.  $^{60}\text{Co}$
2.  $^{111}\text{In}$
3.  $^{123}\text{I}$
4.  $^{137}\text{Cs}$
5.  $^{201}\text{Tl}$

問題 2 放射性核種の分離法で正しいのはどれか。

1. 電気泳動法はイオン化傾向の違いを利用してする。
2. ラジオコロイド法はイオン交換樹脂を利用してする。
3. 電気化学的方法はイオン移動度の違いを利用する。
4. 昇華・蒸留法は気体になりやすい元素や化合物の分離に適している。
5. 溶媒抽出法は有機相に溶解している目的放射性核種を水相に抽出する。

問題 3 標識化合物の放射性核種純度の検定に用いるのはどれか。

1. PIXE 法
2. 電気泳動法
3.  $\gamma$ 線スペクトロメトリ
4. オートラジオグラフィ法
5. 薄層クロマトグラフィ法

問題 4 オートラジオグラフィ法で正しいのはどれか。

1. イメージングプレート法は写真法よりも定量性が低い。
2. イメージングプレート法は写真法よりも高感度である。
3.  $\alpha$ 線放出核種はミクロオートラジオグラフィに適している。
4. イメージングプレート法は光刺激ルミネセンスを利用する。
5. イメージングプレート法は写真法よりもダイナミックレンジが狭い。

問題 5 卷線比  $n_2/n_1 = 500$  の単相 2 ピーク形 X 線高電圧装置で、管電流 500 mA を流したときの一次電流 [A] に最も近いのはどれか。

1. 250
2. 280
3. 310
4. 350
5. 430

問題 6 X 線撮影において被検者の被ばく線量低減に効果がないのはどれか。

1. 高感度増感紙を用いる。  
2. SID は 1 m 以上にする。  
3. 固定式グリッドを用いる。  
4. 附加フィルタを薄くする。  
5. 可動板で照射野を絞り込む。

問題 7 インバータ式 X 線高電圧装置の特徴について正しいのはどれか。2 つ選べ。

1. 管電圧リップル百分率は 13.4% である。
2. 管電圧の立ち下がり時間が短縮される。
3. 変圧器の大きさはインバータ周波数に比例する。
4. インバータ周波数が大きいほど電磁障害対策の必要性が高い。
5. 電源位相に関係なく X 線を発生および遮断することができる。

問題 8 散乱線除去グリッドの物理的特性で正しいのはどれか。2 つ選べ。

1. 管電圧が低いほど選択度は小さくなる。
2. グリッド密度が高いほど選択度は小さくなる。
3. グリッド比が大きいほど選択度は小さくなる。
4. グリッド密度が高いほど露出倍数は小さくなる。
5. グリッド比が大きいほど露出倍数は小さくなる。

問題 9 歯科領域で使用される X 線撮影装置について正しいのはどれか。2 つ選べ。

1. 頭部規格撮影は 2 倍拡大撮影である。
2. 歯科用パノラマ X 線撮影ではスリットが用いられる。
3. 口内法撮影装置の照射筒端部の直径は 8cm 以上である。
4. 口内法撮影装置にはインバータ式高電圧装置を搭載した装置がある。
5. コーンビーム CT の最小ボクセルサイズは  $1 \times 1 \text{ mm}^3$  程度である。

問題 10 X 線 CT のアーチファクトはどれか。2 つ選べ。

1. リング
2. クロストーク
3. ケミカルシフト
4. サセプタビリティ
5. ビームハーデニング

問題 97 放射線障害防止法が規定する放射性同位元素による汚染状況の測定場所について正しいのはどれか。2 つ選べ。

1. 管理区域の境界
2. 事業所等の境界
3. 廃棄作業室
4. 廃棄物貯蔵施設
5. 廃棄物詰替施設

問題 98 固体廃棄物処理で正しいのはどれか。

1. 破碎、圧縮等の前処理を行う。
2. 漏れた可燃物はそのまま処理する。
3. バイアルの中の残液は残しておく。
4. 注射針など感染の恐れのある物は滅菌する。
5. ヘパフィルタとプレフィルタはまとめて梱包する。

問題 99 臓器吸収線量が同一のとき、等価線量が最も高い組合せはどれか。

ただし、放射線加重係数および組織加重係数は国際放射線防護委員会（ICRP）2007 年勧告の値とする。

1.  $\alpha$  粒子 ————— 脳
2. 電 子 ————— 胃
3. 光 子 ————— 乳房
4. 陽 子 ————— 結腸
5. 荷電バイ中間子 ————— 生殖腺

問題 100 内部被ばく防護の 3DGC の原則に含まれないのはどれか。

1. 集中化
2. 除 去
3. 閉じ込め
4. 濃 縮
5. 分 散

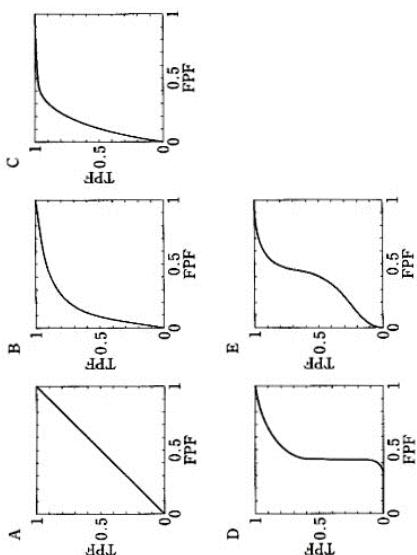
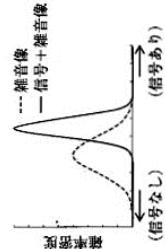
問題 11 最も短い緩和時間はどれか。

1. 筋肉の  $T_1$
2. 肝臓の  $T_1$
3. 肝臓の  $T_2^*$
4. 脳脊髄液の  $T_1$
5. 脳脊髄液の  $T_2$

問題 94 DR システムのプリサンプリング MTF で正しいのはどれか。

1. オーバーアール MTF より高い値になる。
2. エリシングによる波形の振動が生じる。
3. 画像の横方向と縦方向では同じ値になる。
4. デジタル MTF とディスプレイ MTF の積に等しい。
5. 分析するデータの間隔は  $100 \mu\text{m}$  程度に設定する。

問題 95 信号を含む画像（信号+雑音像）が提示された場合と雑音のみの画像（雑音像）が提示された場合の観察者の反応の条件付確率密度関数を図に示す。



問題 12 MRI で SAR を低くする方法はどれか。2つ選べ。

1. TE を長くする。
2. TR を短くする。
3. スライス数を少なくする。
4. フリップ角を大きくする。
5. 静磁場強度の低い装置を使用する。

問題 13 消化管や血管内に挿入する細径の超音波プローブで最も多く用いられるのはどれか。

1. アーク走査
2. セクタ走査
3. リニア走査
4. ラジアル走査
5. コンベックス走査

問題 14 乳房用 X 線装置および乳房撮影定位装置の規格 (JIS Z 4751-2-45) の試験項目と許容値の組合せで正しいのはどれか。2つ選べ。

1. 管電圧の許容差  $\pm 20\%$  以内
2. 管電流の許容差  $\pm 10\%$  以内
3. X 線出力の再現性  $0.005$  以下
4. 増影用タイマの許容差  $\pm (10\% + 1 \text{ ms})$  以内
5. 管電流時間積の許容差  $\pm (10\% + 0.2 \text{ mAs})$  以内

問題 15 MRI の IR 法で正しいのはどれか。

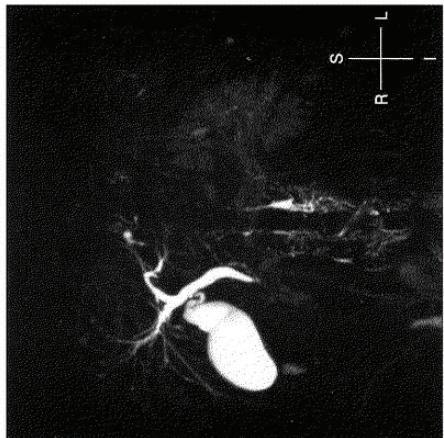
1. IR パルスとして 90 度パルスを使用する。
2. FLAIR 法は水の信号を抑制する目的で使用する。
3. STIR 法は脂肪信号を特異的に抑制することが可能である。
4. 信号を抑制したい組織の磁磁化がゼロになる時間に TR を設定する。
5. 組織間の共鳴周波数の差を利用して特定組織の信号を抑制する手法である。

問題 16 TOF 法による MRA で正しいのはどれか。

1. 血流の速度が測定できる。
  2. 基本となるシーケンスは GRE 法である。
  - 3.撮影断面に対して平行に走行する血管の描出に優れている。
  4. 血流によるスピノンの位相シフト効果を利用して血管を描出する。
  5. MT (magnetization transfer) パルスを用いるのは周囲脂肪組織の信号を抑制するためである。
- 問題 96 国際放射線防護委員会 (ICRP) 2007 年勧告における被ばく状況、被ばく分類および適応される線量規制値の組合せで正しいのはどれか。
- | 被ばく状況    | 被ばく分類 | 線量規制値 |
|----------|-------|-------|
| 緊急時被ばく状況 | 公衆被ばく | 線量限度  |
| 緊急時被ばく状況 | 職業被ばく | 参考レベル |
| 現存被ばく状況  | 医療被ばく | 線量拘束値 |
| 現存被ばく状況  | 公衆被ばく | 線量限度  |
| 現存被ばく状況  | 職業被ばく | 参考レベル |

問題17 MRCP像（別冊No.1）を別に示す。  
正しいのはどれか。

No. 1



1. phase contrast法を用いている。
2. 脾胆管の描出に陽性造影剤が使用されている。
3. 腸管信号の抑制に陰性造影剤が使用されている。
4. MinIP (minimum intensity projection) が使用されている。
5. 内視鏡的逆行性胆管膵管造影検査（ERCP）と比べて侵襲的である。

- 問題18 MRI造影剤について正しいのはどれか。2つ選べ。
1. 細胞外液性造影剤の血中半減期は約24時間である。
  2. 腎性全身性線維症はGd製剤の重篤な副作用である。
  3. 経口消化管陰性造影剤であるMn製剤は腎臓から排泄される。
  4. 肝特異性造影剤 Gd-EOB-DTPA は細胞外液には分布しない。
  5. 超常磁性酸化鉄（SP10）製剤は腎機能障害があつても使用できる。

問題19 脊椎MRIについて正しいのはどれか。

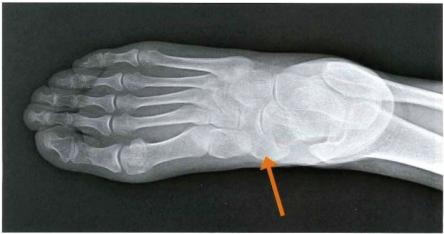
1. 横断像は $\pm z$ 軸に垂直に撮影する。
2. 脳脊髄液は $T_2$ 強調像で低信号を呈する。
3. 脊椎のレベルは冠状断像で決定しやすい。
4. MRミエルグラフィは脊髓腔に造影剤を注入後撮影する。
5. 腹側臓器からのアーチファクト低減には前飽和パルスが有用である。

問題20 心筋評価のための心臓MRIで有用でないのはどれか。

1. シネ撮影
2. タギング
3. 遅延造影
4. 抑制強調像
5. 脂肪抑制 $T_2$ 強調像

問題92 右足のX線写真（別冊No.8）を別に示す。  
矢印で示すのはどれか。

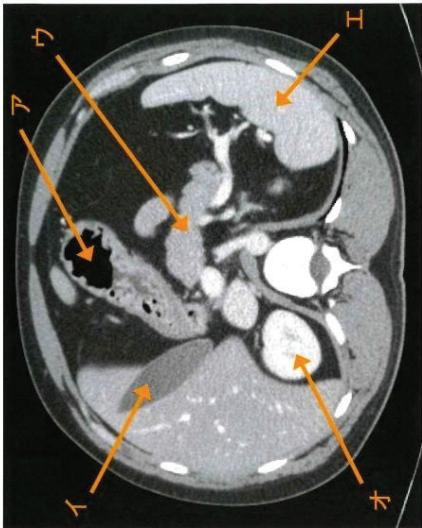
No. 8



1. 距骨
2. 跖骨
3. 舟状骨
4. 立方骨
5. 第1楔状骨

問題93 腹部造影CT像（別冊No.9）を別に示す。  
正しい組合せはどれか。

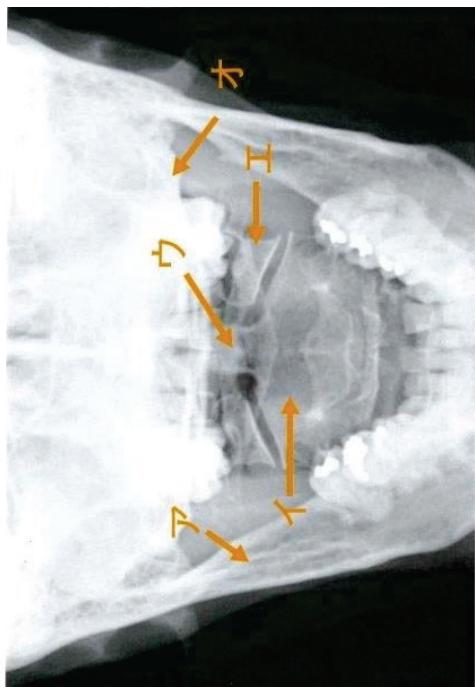
No. 9



1. ア——胆囊
2. イ——脾
3. ウ——横行結腸
4. オ——脾
5. オ——副腎

問題 90 頸椎のX線写真（別冊 No.7）を別に示す。  
誤っている組合せはどれか。

No. 7



1. ア 下頸骨  
2. イ 軸 椎  
3. ウ 乳頭突起  
4. エ 環 椎  
5. オ 後頭骨

問題 91 頭部の造影 CT 像で補強効果を認める正常構造はどれか。

1. 脳 梁  
2. 被 膜  
3. 前頭洞  
4. 淡蒼球  
5. 脈絡叢

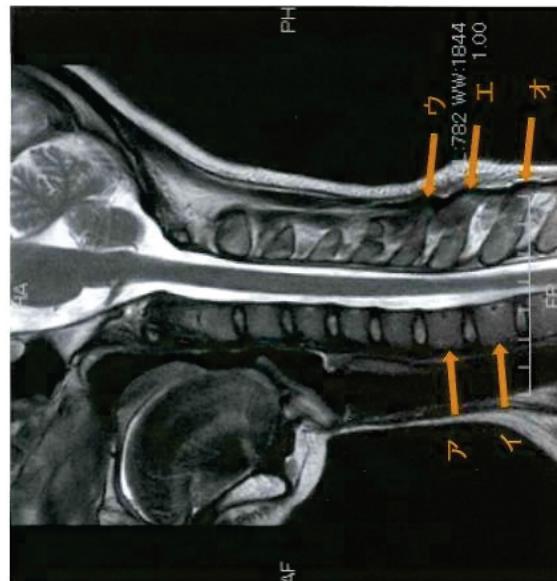
問題 21 体外式超音波検査で正しいのはどれか。

- 胆嚢の検査の基本体位は右側臥位である。
- 心臓の検査にはリニア型プローブを使用する。
- 脾臓の検査は胃を空氣で膨らませてから行う。
- 乳腺の検査では前処置として絶食が必要となる。
- 卵巢の検査は膀胱に尿を充満させた状態で実施する。

問題 22 頸椎 MRI の矢状断像（別冊 No. 2）を別に示す。

第 7 頸椎椎体はどれか。

No. 2



1. ア  
2. イ  
3. ウ  
4. エ  
5. オ

問題 23

骨盤部 MRI の T<sub>2</sub>強調像（別冊 No. 3）を別に示す。

矢印で示すのはどれか。

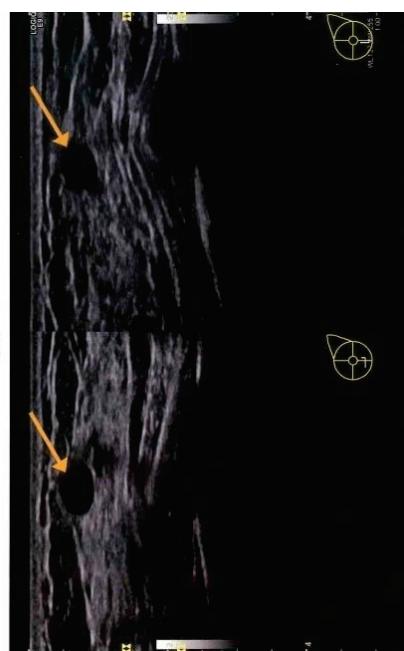
No. 3



1. 子宮
2. 精囊
3. 直腸
4. 膀胱
5. 前立腺

問題 24 乳腺超音波像（別冊 No. 4）を別に示す。

No. 4



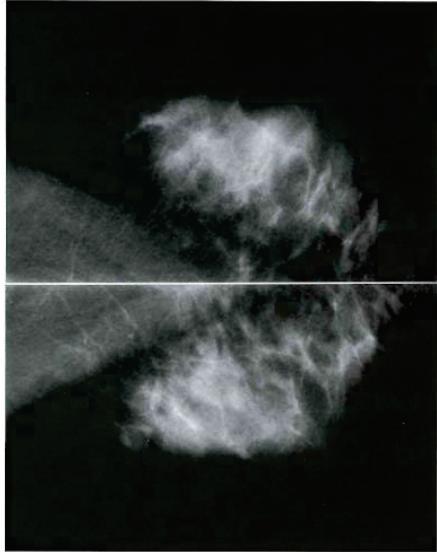
1. 液
2. 空気
3. 血腫
4. 石灰化
5. 軟部組織

問題 86 頭部 X 線撮影で顎関節が前面像として描出されるのはどれか。

1. Rhese（レーゼ）法
2. Towne（タウン）法
3. Schüller（シュラー）法
4. Waters（ウォータース）法
5. Stenvers（ステンバース）法

問題 87 乳房 X 線写真（別冊 No. 6）を別に示す。  
この方向の撮影で正しいのはどれか。

No. 6



1. B 領域は上方に描出される。
2. 乳房外側方が欠損しやすい。
3. 圧迫板は乳房外側に配置する。
4. 胸筋が入りすぎると乳房圧迫が不十分になりやすい。
5. 乳房支持台の角度は大胸筋外側と垂直になるようにする。

問題 88 急性腹症患者の左側臥位腹部正面撮影で正しいのはどれか。

1. 腹水位置の診断に用いる。
2. 尿管結石の診断に用いる。
3. 消化管穿孔の診断に用いる。
4. 発泡剤を飲ませてから撮影する。
5. ポジショニング後は素早く撮影する。

問題 89 胃部 X 線造影検査で正しいのはどれか。

1. 硫酸で胃を膨らませる。
2. 二重造影では胃小区を描出する。
3. 硫酸バリウムの使用量は 500 mL 程度である。
4. 半立位第 2 斜位撮影では幽門部を描出できる。
5. Brown（ブラウン）法による前処置を実施する。

問題 81 Na : Ti シンチレーション検出器と比較した場合の高純度 Ge 半導体検出器の特性で正しいのはどれか。2つ選べ。

1. 検出感度が低い。
2. 時間分解能が低い。
3. エネルギー分解能が低い。
4. 使用時は冷却を必要とする。
5. エネルギー依存性が大きい。

問題 25 ポジトロン放射性薬剤と使用目的の組合せで正しいのはどれか。2つ選べ。

1.  $^{18}\text{F}$ -FDG ————— 骨折の診断
2.  $^{13}\text{N}$ - $\text{NH}_3$  ————— 心筋血流量の測定
3.  $^{15}\text{O}$ -CO ガス ————— 悪性腫瘍の検査
4.  $^{15}\text{O}$ - $\text{O}_2$  ガス ————— 脳局所血流量の測定
5.  $^{15}\text{O}$ - $\text{CO}_2$  ガス ————— 脳局所血液流量の測定

問題 82 端窓型 GM 計数装置による放射能絶対測定に必要がないのはどれか。

1. 幾何学的効率の補正
2. イオン再結合補正
3. 線源の自己吸収補正
4. 数え落としに関する補正
5. 試料台による後方散乱補正

問題 26 ガンマカメラのコリメータで正しいのはどれか。

1. 固有空間分解能に影響する。
2. エネルギー分解能に影響する。
3. ダイナミック収集には高分解能のものを用いる。
4. ファンビームコリメータでは倒立画像が得られる。
5. 平行多孔コリメータの空間分解能は線源からの距離に依存する。

問題 83 エネルギースペクトルで正しいのはどれか。

1.  $^{90}\text{Sr}$  の  $\beta$  線は線スペクトルである。
2.  $^{241}\text{Am}$  の  $\alpha$  線は線スペクトルである。
3.  $^{60}\text{Co}$  の  $\gamma$  線は連続スペクトルである。
4. リニック治療装置の X 線は線スペクトルである。
5. 拡大プラッギーピーク内の陽子線は線スペクトルである。

問題 27 SPECT の性能評価で正しいのはどれか。2つ選べ。

1. 総合均一性は面線源を用いて評価する。
2. 総合空間分解能は FWHM で評価する。
3. 総合空間分解能は線線源を用いて評価する。
4. 回転中心のずれはサイノグラムを用いて評価する。
5. 総合空間分解能は OS-EM 法で再構成して評価する。

問題 28 身長 150cm、体重 50kg の患者に  $^{18}\text{F}$ -FDG を 150 MBq 投与し、55 分後に 20 分間 PET で撮影した。投与時刻に減衰補正した再構成画像で腫瘍の放射能濃度は  $9 \text{ kBq} \cdot \text{mL}^{-1}$  であった。

- 腫瘍の SUV はどれか。
- ただし、 $^{18}\text{F}$ -FDG の半減期を 110 分、人体の密度を  $1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$  とする。
1. 1.5
  2. 2.1
  3. 3.0
  4. 4.3
  5. 6.0

問題 29 SPECT 画像処理と方法の組合せで正しいのはどれか。

1. 減弱補正 ————— 低域通過フィルタ処理
  2. 統計雑音除去 ————— コリメータ開口補正
  3. 空間分解能補正 ————— TFW 法
  4. 逐次近似画像再構成 ————— ML-EM 法
  5. コンプトン散乱線除去 ————— Chang 法
- 問題 84 診療放射線技師の対応として正しいのはどれか。
1. 患者氏名の確認を CT 検査終了後に行った。
  2. ポータブル撮影後に患者の感染情報を入手した。
  3. 結核患者の X 線撮影時にセージカルマスクを着用した。
  4. ヨード造影剤を患者に投与するために静脈穿刺を実施した。
  5. 易感染状態の患者を撮影する前に装置をエタノールで消毒した。
- 問題 85 ある部位におけるデジタル X 線撮影において、管電圧 70 kV、管電流 100 mA、照射時間 0.1 s、SID 200 cm のとき、偏差指標 DI [deviation index] ]が -3 であった。
- DI を 0 にする条件変更はどれか。
1. 管電圧を 60 kV にする。
  2. SID を 100 cm とする。
  3. 管電流を 200 mA にする。
  4. 照射時間を 0.3 s にする。
  5. 0.5 mmA 付加フィルタを加える。

問題 30 核医学画像のフィルタ処理で誤っているのはどれか。

1. median フィルタは周波数空間で処理を行う。
2. Wiener フィルタは特定の空間周波数を強調する。
3. Shepp & Logan フィルタは画像再構成時に使用する。
4. Butterworth フィルタは高周波領域の成分を低減する。
5. Gaussian フィルタはパラメータとして FWHM を使うことができる。

問題 31 副腎髓質シンチグラフィで正しいのはどれか。2つ選べ。

1.  $^{99m}\text{Tc-MIBI}$  を用いる。
2. デキサメタゾン負荷が行われる。
3. 正常像では心筋の描出が認められる。
4. 放射性医薬品投与 24 時間後に撮影する。
5. Cushing (クッシング) 症候群の診断に用いられる。

問題 32 唾液腺シンチグラフィで正しいのはどれか。

1.  $^{99m}\text{TcO}_4^-$  を用いる。
2. 耳下腺癌が陽性描画される。
3. アデノシン負荷が行われる。
4. 中エネルギーコリメータを使用する。
5. 放射性医薬品投与 6 時間後に撮影する。

問題 33 脊髄の核医学検査で正しいのはどれか。

1.  $^{99m}\text{Tc-DMSA}$  を用いる検査では利尿剤による負荷をかける。
2.  $^{99m}\text{Tc-DTPA}$  を用いる検査では腎血漿流量を算出する。
3.  $^{99m}\text{Tc-DTPA}$  を用いる検査では前処置として食事制限を行う。
4.  $^{99m}\text{Tc-MAG3}$  を用いる検査では前処置として水分制限を行う。
5.  $^{99m}\text{Tc-MAG3}$  を用いる検査では排泄の指標として  $T_{max}$  を算出する。

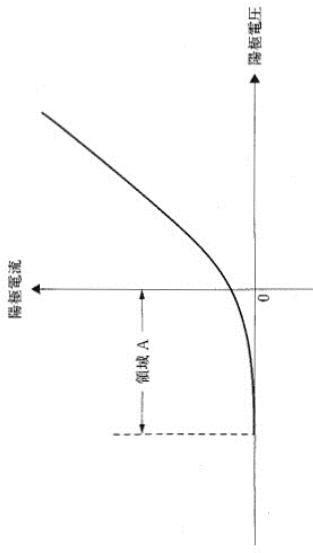
問題 34 ガリウムシンチグラフィで正しいのはどれか。

1. 早期胃癌の診断に有用である。
2. 正常でも大腸がしばしば描出される。
3. 前処置としてカフェオイン採取制限を行う。
4. 使用される放射性核種の半減期は約 8 日である。
5. 初回の撮影は放射性医薬品投与約 15 分後に行う。

問題 35 陽子サイクロトロンについて正しいのはどれか。2つ選べ。

1. 加速高周波数を変化させる。
2. 加速エネルギーは可変である。
3. 取り出しビームは連続である。
4. 加速軌道半径は一定である。
5. ホウ素中性子捕獲療法に用いられる。

問題 78 二極真空管の特性曲線を図に示す。  
領域 A について正しいのはどれか。2つ選べ。



1. 鮑和領域である。
2. 空間電荷領域である。
3. 電子の初速度が関係している。
4. 負の陽極電圧が印加されている。
5. 陽極電圧と陽極電流は正比例している。

問題 79 放射線計測で用いられる物理量と単位の組合せで正しいのはどれか。2つ選べ。

1. カーメ ————— J・kg<sup>-1</sup>
2. 吸収線量 ————— C・kg<sup>-1</sup>
3. 質量阻止能 ————— m<sup>-2</sup>・kg<sup>-1</sup>
4. フルエンス ————— m<sup>2</sup>
5. 質量エネルギー吸収係数 ————— m<sup>2</sup>・kg<sup>-1</sup>

1. 空洞空気を取り囲む水の吸収線量を Bragg-Gray (ブラッグ・グレイ) の空洞理論によって表す式は何か。ただし、空洞に生じた電荷量を Q、空洞の質量を m、空気中のイオン対を作るのに必要な平均エネルギーを W、素電荷を e、水の質量衝突阻止能を  $(S_{col}/\rho)_w$ 、空気の質量衝突阻止能を  $(S_{col}/\rho)_air$  とする。
2.  $\frac{Q}{m} \frac{W(S_{col}/\rho)_{air}}{e(S_{col}/\rho)_w}$
3.  $\frac{Q}{m} \frac{W(S_{col}/\rho)_w}{e(S_{col}/\rho)_{air}}$
4.  $\frac{m}{Q} \frac{e(S_{col}/\rho)_{air}}{W(S_{col}/\rho)_w}$
5.  $\frac{m}{Q} \frac{W(S_{col}/\rho)_w}{e(S_{col}/\rho)_{air}}$

- 問題 73 質量衝突阻止能が最も大きいのはどれか。

  1. 1 MeV の  $\alpha$  線
  2. 2 MeV の  $\alpha$  線
  3. 2 MeV の炭素線
  4. 10 MeV の陽子線
  5. 20 MeV の陽子線

問題 74 超音波の性質で正しいのはどれか。

  1. 生体内を主に縱波で伝播する。
  2. 水中の音速は  $1,000 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$  である。
  3. 周波数が高くなるほど回折が顕著になる。
  4. 韻響インピーダンスは媒質の密度に反比
  5. 周波数が高くなるほど媒質中の減衰は

問題 75 電荷、電界および電位で正しいのはどれか。

  1. 正電荷  $Q$  から  $Q$  本の電気力線が出来る。
  2. 電位差は電荷量当たりの仕事量で表す。
  3. コンデンサの電荷は電位差に反比例する。
  4. 平等電界中の電位差は距離に反比例する。
  5. 点電荷によるある点の電界強度は距離に

- 高線量率小線源治療に用いられる線源はどれか。2つ選べ。

- 問題 74 超音波の性質で正しいのはどれか。

  - 生体内を主に継波で伝播する。
  - 水中での音速は  $1,000 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$  である。
  - 周波数が高くなるほど回折が顕著になる。
  - 音響インピーダンスは媒質の密度に反比例する。
  - 周波数が高くなるほど媒質中の減衰は小さくなる。

問題 37 高エネルギー電子線治療で正しいのはどれか。2つ選べ。

  - 遮へいには鉛が適している。
  - 照射野が小さいほど表面線量が減少する。
  - 照射野が大きいほど出力係数は大きくなる。
  - エネルギーが高いほど制動放封線が増加する。
  - エネルギーが高いほど表面線量が増加する。

- 問題 75 電荷、電界および電位で正しいのはどれか。

  1. 正電荷 0 から 0 本の電気力線が出来る。
  2. 電位差は電荷量当たりの仕事量で表す。
  3. コンデンサの電荷は電位差に反比例する。
  4. 平等電界中の電位差は距離に反比例する。
  5. 点電荷によるある点の電界強度は距離に比  
べて

問題 76 LC 回路で  $C = 1,000 \text{ pF}$  のとき、50 kHz の電

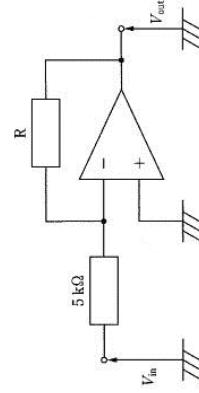
- 問題 75 電荷、電界および電位で正しいのはどれか。

  1. 正電荷 0 から 0 本の電気力線が出来る。
  2. 電位差は電荷量当たりの仕事量で表す。
  3. コンデンサの電荷は電位差に反比例する。
  4. 平等電界中の電位差は距離に反比例する。
  5. 点電荷によるある点の電界強度は距離に比例する。

- 問題 76 LC 回路で  $C = 1,000 \text{ pF}$  のとき、 $50 \text{ kHz}$  の電磁波を共振させるコイルの自己インダクタンス [H] に最も近いのは

1.  $1 \times 10^{-2}$
  2.  $3 \times 10^{-2}$
  3.  $1 \times 10^{-1}$
  4.  $3 \times 10^{-1}$

- 問題 77 オペアンプ回路を図に示す。  
電圧利得が 20 dB のときの抵抗  $R_{\text{out}}$  はどれか



1. 0. 25
  2. 0. 50
  3. 50
  4. 100
  5. 500

- 問題 38 DWH で正しいのはどれか。

  - 通常は微分型表示を使用する。
  - $D_{95}$  は处方線量の 95% 線量である。
  - $V_{20}$  は 20 Gy 以上の照射体積である。
  - 腫瘍細胞の治療線量評価に使用する。
  - 正常組織の障害などの生物学的情報を含む。

- 問題 39 放射線治療において線量分布と生物学的効果の両方が優れているのはどれか。

- 過分割照射を通常の分割照射と比較した場合に正しいのはどれか。

  1. 総線量は等しい。
  2. 1回線量は等しい。
  3. 全治療期間は短い。
  4. 1日の照射回数が多い。
  5. 急性期有害事象は少ない。
  2. 陽子線
  3. 炭素線
  4. 電子線
  5. 中性子線

- 問題 41  $^{89}\text{Sr}$  内用療法の目的で正しいのはどれか。

  1. 骨折予防
  2. 腫瘍制御
  3. 疼痛緩和
  4. 麻痺改善
  5. 予後改善

問題42 乳房温存術後の全乳房照射によって生じる有害事象はどれか。2つ選べ。

1. 肺炎
2. 胃潰瘍
3. 食道炎
4. 肋骨骨折
5. 甲状腺機能低下

問題69 培養細胞へ等しい線量のX線を照射するとき、殺細胞効果が最も高いのはどれか。

1. 分割照射を行う。
2. 低線量率照射を行う。
3. 照射時に42°Cに加温する。
4. 照射時に低酸素状態にする。
5. 照射後に24時間の低栄養状態にする。

問題43 放射線治療における対症照射で正しいのはどれか。

1. 積極的化学療法を併用する。
2. 出血を伴う腫瘍には行わない。
3. 1回5Gyを超える線量は用いない。
4. 腫瘍性病変はすべて照射野に含める。
5. 腫瘍による脊髄圧迫症状は緊急照射の適応となる。

問題44 放射線治療で4門以上の照射が望ましいのはどれか。

1. 多発脳転移での全脳照射
2. 前立腺癌での根治的照射
3. 前胸部コロイドでの術後照射
4. 早期乳癌乳房温存術後の予防的照射
5. 早期（臨床病期1期）声門癌での根治的照射

問題45 論理式 $(A + B) \cdot (\bar{A} + \bar{B})$ と等しいのはどれか。

1.  $\overline{A \cdot B}$
2.  $\bar{A} + \bar{B}$
3.  $\overline{A + B}$
4.  $\bar{A} \cdot B + A \cdot \bar{B}$
5.  $\overline{\bar{A} \cdot B + A \cdot \bar{B}}$

問題46 1次元の関数 $f(x)$ と $g(x)$ の積み込み積分を表す式で正しいのはどれか。

1.  $\int_{-\infty}^{+\infty} f(x) \cdot g(x) dx$
2.  $\int_{-\infty}^{+\infty} f(x) \cdot g(x+x') dx$
3.  $\int_{-\infty}^{+\infty} f(x') \cdot g(x'+x) dx'$
4.  $\int_{-\infty}^{+\infty} f(x') \cdot g(x-x') dx'$
5.  $\int_{-\infty}^{+\infty} f(x') \cdot g(x'-x) dx'$

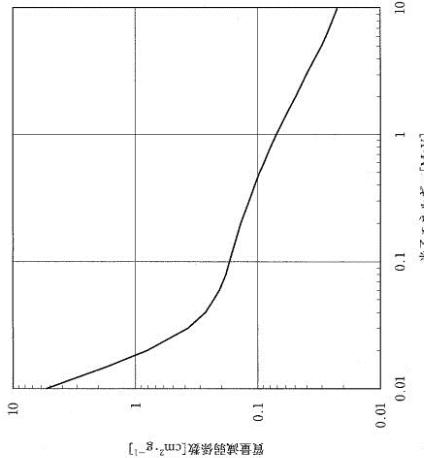
問題70 中性子について正しいのはどれか。

1.  $\beta^+$ 壊変で陽子に変わる。
2. 光核反応にしきいエネルギーはない。
3. 速中性子の遙へいには鉛が有効である。
4. 速度が大きいほど中性子捕獲反応が生じやすい。
5. 热中性子の最頻の運動エネルギーは約0.025eVである。

問題71 エネルギーが線スペクトルを示すのはどれか。

1.  $\beta^+$ 線
2.  $\beta^-$ 線
3. 対生成の陽電子
4. Auger（オージェ）電子
5. Compton（コントン）電子

問題72 光子エネルギーに対する水の質量減弱係数の関係を図に示す。  
0.45MeVの細い光子ビームが厚さ10cmの水を通過したときの一次線透過率に最も近いのはどれか。  
ただし、 $\theta = 2.7$ とする。



1. 0.10
2. 0.37
3. 0.50
4. 0.60
5. 0.69

問題 63 市町村で行われるがん検診の対象に含まれないのはどれか。

1. 胃がん
2. 乳がん
3. 肺がん
4. 脳がん
5. 大腸がん

問題 47 物体表面に陰影処理を施して立体感を表現する三次元表示法はどれか。2つ選べ。

1. 最小値投影法
2. 最大値投影法
3. 多断面変換表示法
4. ポリュームレンダリング法
5. サーフェスレンダリング法

問題 64 ヒト免疫不全ウイルス（HIV）感染者の排出物でウイルスを含む量が多いのはどれか。

1. 汗
2. 尿
3. 精液
4. 唾液
5. 粪便

問題 65 放射線感受性で誤っているのはどれか。  
1. 未分化な細胞ほど高い。  
2. 同一腫瘍内では均一である。  
3. 分裂が盛んな細胞ほど高い。  
4. 腸管粘膜の方が神経より高い。  
5. 骨組織では成人よりも小児で高い。

問題 66  $\alpha/B = 10 \text{ Gy}$  の腫瘍細胞に対し、1回 $2 \text{ Gy}$ で25回照射した場合のBED（biologically equivalent dose）[Gy]はどれか。

1. 50
2. 60
3. 105
4. 125
5. 300

問題 49 画像モニタにおいて表示を一定に保つための DICOM 規格はどれか。  
1. 視覚特性が評価できる。  
2. 理論的な最大値は1となる。  
3. 高空間周波数ほど高い値となる。  
4. CR 画像とFFD 画像の比較はできない。  
5. DQE の値が等しいとき物理的評価は等しい。

問題 67 放射線治療の有害事象で正しいのはどれか。  
1. 脱毛は治療終了後6か月程度に多い。  
2. 脳浮腫は治療開始後早期から認められる。  
3. 放射線脳脊髄症は治療開始後3週以降に多い。  
4. 放射線青斑症は治療終了後3か月以内に多い。  
5. 放射線肺膿炎は治療終了後6か月以降に多い。

問題 50 正常の血液の pH に最も近いのはどれか。  
1. 6.8  
2. 7.0  
3. 7.2  
4. 7.4  
5. 7.6

問題 51 細胞免疫と最も関連が深いのはどれか。  
1. 抗体  
2. 补体  
3. B細胞  
4. 移植免疫  
5. 形質細胞

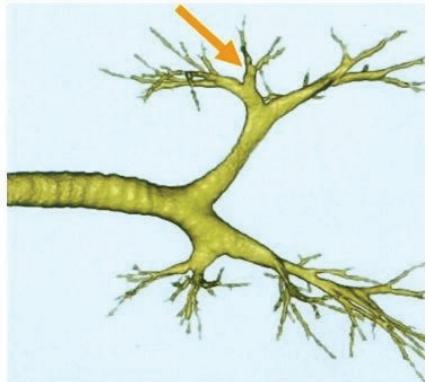
問題 68 ヒトの胎児被ばくで奇形を生じやすい受精からの時期はどれか。

1. 0～9日
2. 3～8週
3. 8～15週
4. 15～25週
5. 25週以降

問題 52 呼吸運動に寄与する筋肉はどれか。2つ選べ。  
1. 三角筋  
2. 助間筋  
3. 内閉鎖筋  
4. 胸鎖乳突筋  
5. 内側翼突筋

問題 53 気管支樹の3D-CT像（別冊No.5）を別に示す。  
矢印で示すのはどれか。

No. 5



問題 57 虫による媒介が主要な感染経路でないのはどれか。

1. 風疹
2. ジカ熱
3. テング熱
4. 日本脳炎
5. マラリア

問題 58 高血圧症の原因になるのはどれか。

1. 肝硬変
2. 脳動脈瘤
3. 腎動脈狭窄
4. 慢性骨髓性白血病
5. 副甲状腺機能亢進症

問題 59 变形性膝関節症の発症過程において最初に生じるのはどれか。

1. 骨棘形成
2. 滑膜増殖
3. 關節液貯留
4. 關節軟骨変性
5. 後十字韌帶変性

問題 60 男性よりも女性に尿路感染症が多い原因はどれか。2つ選べ。

1. 尿道が短い。
2. 精液が通過しない。
3. 知覚神経が過敏である。
4. 尿道括約筋が発達している。
5. 外尿道口と肛門の距離が短い。

問題 61 ウィルス感染と発症の関連が深いのはどれか。

1. 子宮外妊娠
2. 子宮筋腫
3. 子宮頸癌
4. 子宮体癌
5. 子宮内膜症

問題 62 膜原病でないのはどれか。

1. 痛風
2. 皮膚筋炎
3. 關節リウマチ
4. 全身性強皮症
5. 全身性エリテマトーデス

問題 54 後腹膜臓器はどれか。2つ選べ。

1. 脾臓
2. 胆囊
3. 脾臓
4. 副腎
5. 卵巢

問題 55 平衡感覚を司るのはどれか。

1. 延髄
2. 小脳
3. 後頭葉
4. 側頭葉
5. 頭頂葉

問題 56 カルシウム代謝に関わるホルモンを分泌するのはどれか。2つ選べ。

1. 腎臓
2. 脾臓
3. 副腎
4. 甲状腺
5. 副甲状腺

問題1 元素記号と元素名の組合せで正しいのはどれか。

1. Ce ————— セシウム
2. La ————— ランタン
3. Pd ————— 鉑
4. Pu ————— プロメチウム
5. Ra ————— ラドン

問題2 天然放射性核種はどれか。

1.  $^{19}\text{F}$
2.  $^{31}\text{P}$
3.  $^{40}\text{K}$
4.  $^{59}\text{Co}$
5.  $^{99m}\text{Tc}$

問題3 核反応における原子番号の変化と質量数の変化との組合せで正しいのはどれか。

核反応	原子番号の変化	質量数の変化
1. ( $\text{n}, \text{p}$ )	-1	0
2. ( $\gamma, \text{n}$ )	0	+1
3. ( $\text{n}, \gamma$ )	0	-1
4. ( $\text{p}, \text{n}$ )	+1	-1
5. ( $\text{d}, \text{n}$ )	+1	0

問題4 クロマトグラフィで正しいのはどれか。

1. 薄層クロマトグラフィはカラムを用いる。
2. ガスクロマトグラフィはカラムに固定相を充填する。
3. ベーパークロマトグラフィは吸着剤にアルミナを用いる。
4. イオン交換クロマトグラフィは固定相にシリカゲルを用いる。
5. ベーパークロマトグラフィは薄層クロマトグラフィよりも展開が迅速である。

問題5 X線源装置の線量を増したときの変化で正しいのはどれか。2つ選べ。

1. 半価層は薄くなる。
2. 線質指標は低くなる。
3. X線量は少なくなる。
4. 実効エネルギーは低くなる。
5. 被写体コントラストは低くなる。

問題 6 シングルヘリカル CTについて正しいのはどれか。

1. コーン角を考慮した再構成法が必要である。
2. オーバースキャニングによって被ばくが増加しやすい。
3. 360度補間法は180度補間法よりも実効スライス厚を薄くできる。
4. ピッチ係数（ピッチファクタ）が大きいほどアーチファクトは出やすい。
5. エリシングの影響は画像再構成間隔をスライス厚よりも大きくすることで抑制できる。

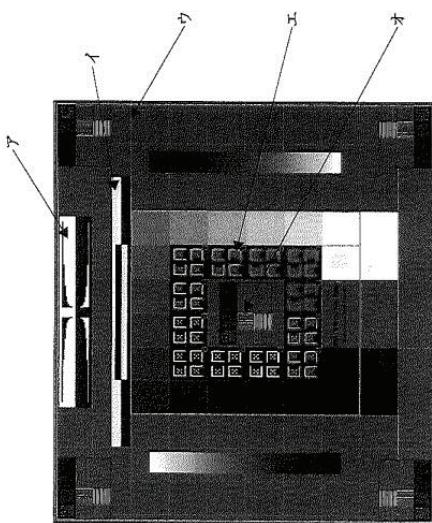
問題 7 散乱線除去グリッドの物理的性能でイメージ改善係数を表す式はどれか。

ただし、1次放射線透過率を $T_p$ 、散乱放射線透過率を $T_s$ 、全放射線透過率を $T_t$ とする。

1.  $\frac{1}{T_t}$
2.  $\frac{T_p}{T_s}$
- 3.
4.  $\frac{T_p^2}{T_t}$
5.  $\frac{T_s^2}{T_t}$

問題 8 医用画像表示用モニタの品質管理で用いられるTG18-OCパターンを図に示す。

クロストーク要素はどれか。



1. ア
2. イ
3. ウ
4. エ
5. オ

問題 9 三相 12 ビューケ整流装置で、撮影管電圧 100kV、管電流 1,000mA のときの電力 [kW] に最も近いのはどれか。

1. 0.1
2. 9.5
3. 10
4. 95
5. 100

問題 10 インバータ式 X 線高電圧装置で誤っているのはどれか。

1. インバータ周波数が高いほど電力変換効率は低い。
2. 電源インピーダンスが高いほど装置の定格出力は小さい。
3. 高電圧ケーブルが長いほど管電圧のリフル百分率は小さい。
4. インバータ周波数が高いほど管電圧のリフル百分率は大きい。
5. インバータ周波数が高いほど高周波高電圧変圧器の損失は小さい。

問題 11 CT の線量指標として正しいのはどれか。2 つ選べ。

1. CTDI
2. DLP
3. DRL
4. EI
5. ESD

問題 12 CR で正しいのはどれか。2 つ選べ。

1. 撥反射光は電気信号に変換される。
2. フェーディング現象は画質に影響しない。
3. 撥反射光フレートの潜像を青紫色レーザーで読み取る。
4. 読み取りのレーザービーム径は画素サイズに影響しない。
5. 読み取りを終えた撥反射光ブレーント白色光を与て情報を消去する。

問題 13 歯科用パノラマ断層撮影装置について正しいのはどれか。

1. 撮影時間は 2 秒程度である。
2. ヘリカル方式が使用されている。
3. 摄影管電圧は 120 kV の管電圧を使用する。
4. 撮影可能範囲は最大 5 cm × 5 cm 程度である。
5. X 線管焦点皮膚間距離は 15 cm 以上必要である。

問題 14 乳房用 X 線装置で正しいのはどれか。2 つ選べ。

1. 胸壁側に陰極が配置されている。
2. X 線管焦点検出器間距離は 50 cm 以下である。
3. X 線管の大焦点の大きさは 0.1 mm 以下である。
4. X 線管の放射口にはベリリウムが用いられている。
5. モリブデンフィルタの厚さは 0.5 mm 以上である。

問題 15 MRI の高速 SE 法において撮影時間が短縮するのはどれか。

問題 95 デジタル X 線画像システムの画質特性を表す指標で、値が低いほど低コントラスト分解能が高いのはどれか。

1. CNR
2. DQE
3. MTF
4. NEQ
5. NPS

問題 16 脳の TOF (time-of-flight) MRI で脳実質の信号を抑制するのに併用されるのはどれか。

1. IR (inversion recovery) パルス
2. DE (driven equilibrium) パルス
3. MT (magnetization transfer) パルス
4. MPG (motion probing gradient) パルス
5. CHESS (chemical shift selective) パルス

問題 96 放射線防護体系における考え方で正しいのはどれか。

1. 医療被ばくに線量限度が適用される。
2. 線量拘束値は行為の正当化に利用される。
3. 線量限度は線量拘束値より低値に設定される。
4. 防護の最適化では経済的・社会的因素を考慮しなければならない。
5. 放射線被ばくを伴う行為は防護の最適化を最初に考慮しなければならない。

問題 17 MRI において SAR の増大に関係するのはどれか。

1. エコー時間
2. 視野サイズ
3. スライス数
4. スライス選択傾斜磁場
5. 位相エンコード傾斜磁場

問題 97 医療法施行規則で放射線診療從事者等に適用される水晶体の等価線量限度 [mSv/年] はどれか。

1. 1
2. 15
3. 50
4. 150
5. 500

問題 98 國際放射線防護委員会 (ICRP) 2007 年勧告における陽子の放射線加重係数はどれか。

1. 1
2. 2
3. 5
4. 10
5. 20

問題 18 脳出血の MRI 像で  $T_1$  強調像と  $T_2$  強調像の両方で高信号となるのはどれか。

1. ヘモジリン
2. オキシヘモグロビン
3. デオキシヘモグロビン
4. 赤血球内メトヘモグロビン
5. 赤血球外メトヘモグロビン

問題 99 放射性同位元素による表面汚染について正しいのはどれか。

1.  $\alpha$  線放出核種の表面密度限度は  $40 \text{ Bq}/\text{cm}^2$  である。
2.  $\beta$  線放出核種の表面密度限度は  $4 \text{ Bq}/\text{cm}^2$  である。
3. スミア法は遊離性汚染の測定に適する。
4. スミア法のふき取り面積は  $10 \text{ cm}^2$  である。
5. バックグラウンド値の高い場所では直接測定法を用いる。

問題 100 被ばくの分類について正しいのはどれか。

1. IWR 術者の被ばく \_\_\_\_\_ 医療被ばく
2. 航空機の客室乗務員の被ばく \_\_\_\_\_ 公衆被ばく
3. 患者の介護を行う家族の被ばく \_\_\_\_\_ 職業被ばく
4. 医学研究における志願者の被ばく \_\_\_\_\_ 職業被ばく
5. 母体が受けた医療行為に伴う胎児の被ばく \_\_\_\_\_ 医療被ばく

問題 19 MRI のトランケーションアーチファクトで正しいのはどれか。

1. スライス間隔が狭い場合に発生しやすい。
2. 収集マトリクスを大きくすると軽減する。
3. 静磁場の局所不均一性による位相エラーで発生する。
4. 同じボクセル内に水と脂肪が同量存在する場合に大きくなる。
5. 撮影領域の範囲外にあるものが画像領域に入り込むことによって生じる。

問題 90 血管撮影をシングルプレーンからバイプレーンにすることによって低減可能なのはどれか。

1. 被ばく線量
2. X 線管負荷
3. 画像データ量
4. 造影剤投与量
5. アーチファクト

問題 91 検査を受ける患者で確認が不要なのはどれか。

1. 造影 MRI での腎機能
2. 造影 CT での喘息の既往
3. MRI での人工関節の材質
4. 胸部 X 線撮影でのネックレスの装着
5. 頭部 CT でのカラーコンタクトレンズの装着

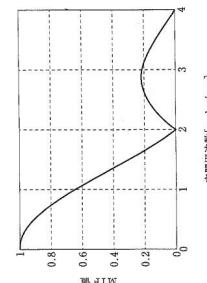
問題 92 院内感染の予防に最も重要視されるのはどれか。

1. 手指衛生
2. 清潔な白衣
3. 撮影室の清掃
4. 頻回のうがい、
5. 空調のフィルタ掃除

問題 93 X 線受像器の 1 画素当たりに検出される全光子数の 50% が散乱光子の場合、散乱線の寄与による出力信号の SN 比の損失割合に最も近いのはどれか。

- ただし、散乱線は Poisson 〈ポアソン〉 分布に従う付加雑音として検出されるものとする。
1. 10%
  2. 25%
  3. 30%
  4. 50%
  5. 70%

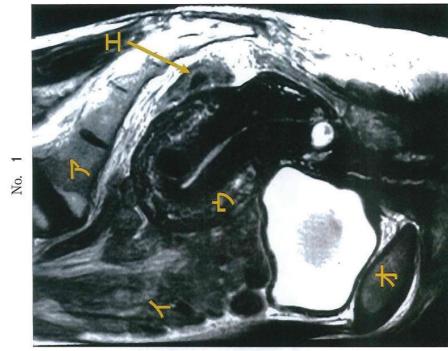
問題 94 デジタル X 線画像検出器のアバーチャ MTF を図に示す。検出器の開口幅 [mm] はどれか。



1. 0.25
2. 0.5
3. 1
4. 2
5. 4

問題 20 女性骨盤 MRI の T<sub>2</sub> 強調矢状断像（別冊 No. 1）を別に示す。

正しい組合せはどれか。



No. 1

1. ア \_\_\_\_\_ 第 5 腰椎
2. イ \_\_\_\_\_ 小腸
3. ウ \_\_\_\_\_ 肛門
4. エ \_\_\_\_\_ 子宮頸部
5. オ \_\_\_\_\_ 大陰唇

問題 21 心臓シネ MRI の四腔像（別冊 No. 2）を別に示す。

正しい組合せはどれか。



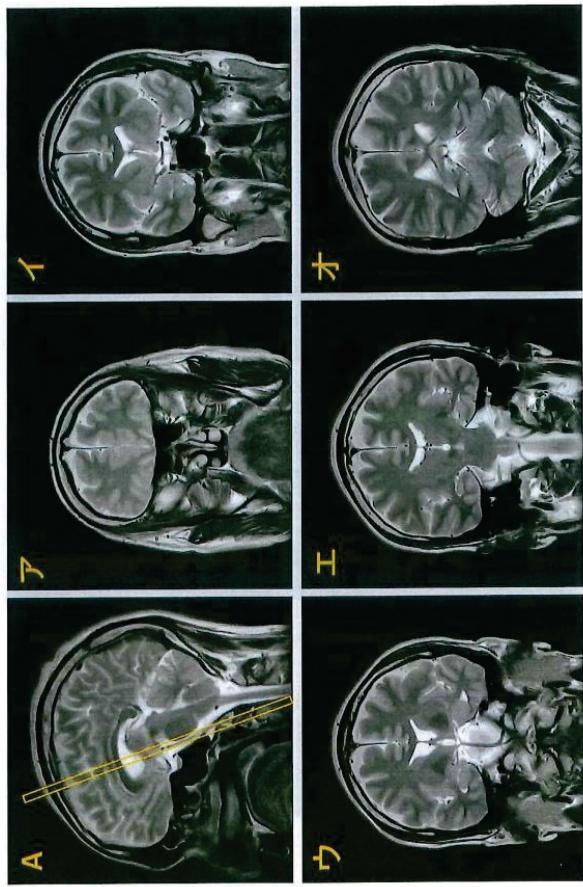
No. 2

1. ア \_\_\_\_\_ 側壁弁
2. イ \_\_\_\_\_ 側壁
3. ウ \_\_\_\_\_ 心尖部
4. エ \_\_\_\_\_ 右心耳
5. オ \_\_\_\_\_ 肺動脈弁

問題 22 脳 MRI の  $T_2$  強調像（別冊 No. 3）を別に示す。

MR 像 A に示された部位を撮影した画像はどれか。

No. 3



問題 84 DXA 法の骨密度測定で正しいのはどれか。

1. Tスコアの算出はできない。
2. SVA 法と比較して精度が劣る。
3. 測定部位として腰椎が用いられる。
4. 授乳中女性の骨密度は大幅に増加する。
5. 50 歳以上での骨密度の減少は男性で著しい。

問題 85 X 線管焦点サイズが  $F$  で拡大率が  $M$  の場合、半影の大きさを表すのはどれか。

1.  $F \cdot M$
2.  $F \cdot M^{-1}$
3.  $F^{-1} \cdot M$
4.  $F \cdot (M-1)$
5.  $F^{-1} \cdot (M-1)$

問題 86 X 線撮影において被写体コントラストに関する深いのはどれか。2つ選べ。

1. 管電流
2. 管電圧
3. 照射時間
4. 整流方式
5. 焦点サイズ

問題 87 体表基準と脊柱の位置との組合せで正しいのはどれか。

1. 喉頭隆起 ————— 第 2 頸椎
2. 肩甲骨下端 ————— 第 5 胸椎
3. 劍状突起 ————— 第 1 腰椎
4. 肋骨弓下縁 ————— 第 3 腰椎
5. 脊骨結合 ————— 第 3 仙椎

問題 88 脊髄腔造影について誤っているのはどれか。

1. 穿刺針は棘突起を避け刺入する。
2. イオン性ヨード造影剤を用いる。
3. 脊髓も膜下腔に造影剤を注入する。
4. 検査後数時間は頭部を上げた状態を維持する。
5. 髄液より造影剤の比重が大きいことをを利用して目的部位へ造影剤を誘導する。

問題 89 胃噴門部に異常が疑われた場合の上部消化管 X 線二重造影で、適切な撮影はどれか。2つ選べ。

1. 右側臥位像
2. 背臥位正面像
3. 背臥位第 1 斜位像
4. 背臥位第 2 斜位像
5. 半立位第 2 斜位像

問題78 阳子線と物質の相互作用で誤っているのはどれか。

問題23 甲状腺左葉（＊印）の超音波横断像（別冊No.4）を別に示す。正しい組合せはどれか。

1. 核反応
2. 制動放射
3. Coulomb（クーロン）散乱
4. Compton（コンプトン）散乱
5. Rutherford（ラザフォード）散乱

問題79 非荷電粒子のみに定義される量はどれか。

1. 断面積
2. 吸収線量
3. フルエンス
4. 質量阻止能
5. 質量減弱係数

問題80 固体の電離電荷を測定する放射線検出器はどれか。

1. 電離箱
2. GM計数管
3. 半導体検出器
4. シンチレーション検出器
5. ラジオクロミックフィルム

問題81 Bragg-Gray（ブラック・グレイ）の空洞理論で正しいのはどれか。2つ選べ。

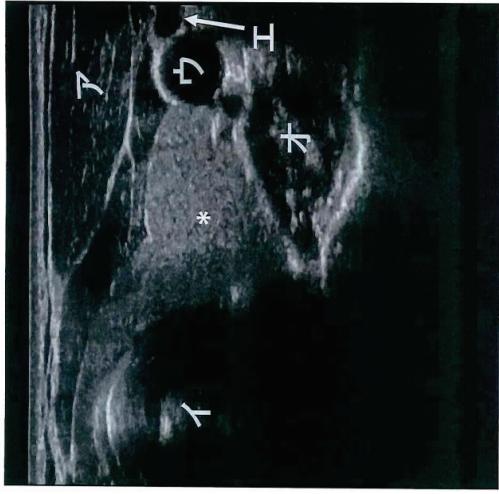
1. 二次電子の飛程は空洞よりも大きい。
2. δ線を除外した阻止能比を用いている。
3. 空洞内の電離電荷から媒質の吸収線量が求められる。
4. 質量衝突阻止能比がエネルギーで大きく変化しない。
5. 媒質と空洞壁材の質量エネルギー吸収係数は同一である。

問題82 蛍光ガラス線量計について正しいのはどれか。

1. 放射線照射により蛍光中心が生成される。
2. TLDと比較してフェーディングの影響が大きい。
3. 1回読み取りを行うと照射された線量情報を失う。
4. 放射線のエネルギーに対する依存性は無視できる。
5. 放射線照射後、紫外光を当てると青色の蛍光を発生する。

問題83 診療放射線技師の対応として適切なのはどれか。

1. 病院の待合室で知人を見かけたため電子カルテで詳細を閲覧した。
2. 研究のため患者個人情報をUSBメモリに保存して自宅に持ち帰った。
3. 意識不明の入院患者だったのでネームバンドで本人確認をしてX線撮影を行った。
4. 医師の撮影指示は右膝であったが、患者が左膝痛を訴えていたため自己判断で左膝を撮影した。
5. 上部消化管X線造影中に患者を支える必要があつたので、看護師に透視のスイッチを押してもらった。

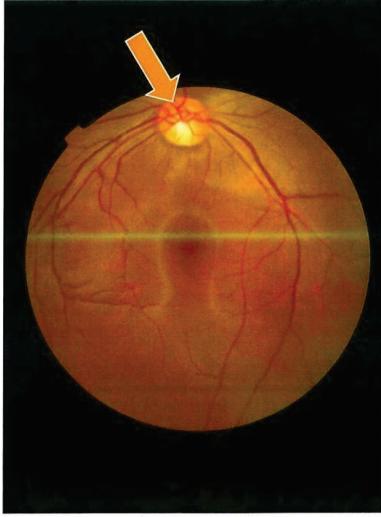


No. 4

1. ア \_\_\_\_\_ 胸鎖乳突筋
2. イ \_\_\_\_\_ 椎体
3. ウ \_\_\_\_\_ 内頸靜脈
4. エ \_\_\_\_\_ 内頭動脈
5. オ \_\_\_\_\_ 食道

問題24 無散瞳眼底写真（別冊No.5）を別に示す。矢印で示すのはどれか。

No. 5



1. 黄斑
2. 網膜
3. 水晶体
4. 中心窓
5. 視神經乳頭

問題25 放射線技術の行為として誤っているのはどれか。

1. 看護師と一緒に患者の移乗を行った。
2. 機器メーカーの保守点検に立ち会った。
3. 検査受付にて患者に前処置に関する説明を行った。
4. 医師の指示のもと、放射性医薬品の静脈投与を行った。
5. 検査室の床に放射性医薬品をこぼしたので、汚染検査を行った。

問題74 放射性核変について正しいのはどれか。2つ選べ。

1.  $\beta^+$ 核変では陽電子が放出される。
2. 内部伝換では原子番号が変化する。
3. 核異性体転移により質量数が変化する。
4.  $\beta^-$ 核変では反ニュートリノが放出される。
5.  $\alpha$ 粒子のエネルギースペクトルは連続分布である。

問題26 小児の $^{18}\text{F}$ -FDG PETで生理的集積がみられないのはどれか。

1. 大脳
2. 肺
3. 胸腺
4. 肝臓
5. 腎臓

問題75 放射性核変について正しいのはどれか。

1.  $\text{A} \cdot \text{s} \cdot \text{V}^{-1}$
2.  $\text{A} \cdot \text{m}^{-1}$
3.  $\text{C} \cdot \text{s}^{-1}$
4.  $\text{V} \cdot \text{m}^{-1}$
5.  $\text{J} \cdot \text{C}^{-1}$

問題27 成人の医学検査で投与放射能量が最も多い検査はどれか。

1.  $^{99\text{m}}\text{Tc-HMDP}$  を使った骨シンチグラフィ
2.  $^{123}\text{I-IMP}$  を使った脳血流シングラフィ
3.  $^{201}\text{Tl-塩化タリウム$ を使った腫瘍シンチグラフィ
4.  $^{99\text{m}}\text{Tc-Snコロイド}$ を使ったリンパ節シンチグラフィ
5.  $^{131}\text{I-アドステロール}$ を使った副腎皮質シンチグラフィ

問題28 放射性医薬品投与時に起こる事象で最も頻度が高いのはどれか。

1. 嘔吐
2. 発熱
3. 拒絶反応
4. 血管迷走神経反応
5. アナフィラキシーショック

問題29  $^{111}\text{In-octreotide}$ の撮影に最も適しているコリメータはどれか。

1. 低エネルギー用高分解能型
2. 低エネルギー用汎用型
3. 中エネルギー用
4. 高エネルギー用
5. 超高エネルギー用

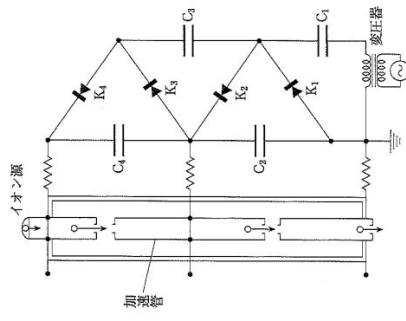
問題30 核医学検査装置の検出器に用いられないのはどれか。

1. BGO
2. LYSO
3. NaI(Tl)
4. ZnS(Ag)
5. CdZnTe (CZT)

問題76 電位差 V で加速された荷電粒子が一様な磁界に、磁界の方向と垂直に入射したときに入射したときに働く力 Fを考える。磁界の大きさを変えずに加速電圧を  $V_1$  から  $V_2$  に変えたとき、この荷電粒子に働く力が  $F_1$  から  $F_2$  となった。

1.  $V_2$  が  $V_1$  の 2 倍のとき、 $F_2/F_1$  はどれか。  
A. 0.5  
B. 1  
C.  $\sqrt{2}$   
D. 2  
E. 4
2. 4
3. 5

問題77 Cockcroft-Walton (コッククロフト・ウォルトン) 加速器の原理図を示す。変圧器電圧の最大値が V のとき、コンデンサ  $Q_0$  の両端の電位差はどれか。ただし、整流器での電圧降下は 0 とする。



1. V
2. 2V
3. 3V
4. 4V
5. 5V

問題 70 直接電離放射線はどれか。

1.  $\gamma$  線
2.  $\delta$  線
3. 中性子線
4. 特性 X 線
5. 消滅放射線

問題 71 密度  $11.3 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$  の鉛に  $\gamma$  線が入射したときの質量減弱係数は  $8.8 \times 10^{-2} \text{ cm}^2 \cdot \text{g}^{-1}$  であった。このときの平均自由行程 [cm] に最も近いのはどれか。

1. 0.70
2. 0.99
3. 1.01
4. 1.43
5. 2.32

問題 72 単位体積当たりの原子の個数 [ $\text{cm}^{-3}$ ] を表す式はどれか。ただし、原子番号を Z、原子量を A、アボガドロ定数を N<sub>A</sub>、密度を  $\rho$  [ $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ ] とする。

$$\frac{N_A \cdot \rho}{A}$$

$$\frac{N_A \cdot Z \cdot \rho}{A}$$

$$\frac{N_A \cdot A \cdot \rho}{Z}$$

$$\frac{A \cdot Z \cdot \rho}{N_A}$$

$$\frac{N_A \cdot A \cdot \rho}{Z}$$

1. 線衝突阻止能は物質の密度に比例する。
2. 原子番号が大きくなると放射損失は小さくなる。
3. 衝突損失は臨界エネルギーを超えると放射損失よりも大きくなる。
4. 電子の運動エネルギーが大きくなると密度効果の影響は小さくなる。
5. 水中で Cherenkov (チエレンコフ) 放射のしきいエネルギーは  $2.5 \text{ keV}$  である。

問題 31 PET で正しいのはどれか。

1. 平行多孔コリメータを使用する。
2. 視野内の位置で空間分解能が異なる。
3. 半導体検出器を用いる装置が主流である。
4. 専用機は検出器を回転させながら撮影する。
5. ノーマライズスキャンは減弱補正に使用される。

問題 32 手術中に用いられる核医学測定装置はどれか。

1. SPECT 装置
2. ガンマプローブ
3. キュリーメータ
4. 摂取率測定装置
5. ホールボディカウンタ

問題 33 SPECT の画像処理に関する組合せで正しいのはどれか。

1. TEW 法 空間分解能補正
2. Ramp フィルタ 散乱線補正
3. Chang (チャン) 法 雜音除去
4. Chester (チエスラー) フィルタ 画像再構成
5. Butterworth (バターワース) フィルタ 鮮銳化処理

問題 34  $^{123}\text{I}-\text{IMP}$  を用いた脳の核医学検査で正しいのはどれか。

1. 緊急検査が容易である。
2. 酸素摂取率が算出できる。
3.  $^{123}\text{I}-\text{IMP}$  の投与 15~30 分後から撮影する。
4.  $^{123}\text{I}-\text{IMP}$  は正常な血液脳関門を通過しない。
5. 脳循環予備能評価にブドウ糖負荷が行われる。

問題 35 口腔癌の患者。原発腫瘍は最大径が 2 cm で浸潤の深さが 0.8 cm、同側頸部に 2 cm のリンパ節転移を 1 個認め、肺には 0.6 cm の転移巣を 2 個認めた。

国際がん連合 (UICC) 病期分類での病期はどいか。

1. 0 期
2. I 期
3. II 期
4. III 期
5. IV 期

問題 73 電子と物質の相互作用について正しいのはどれか。

1. 線衝突阻止能は物質の密度に比例する。
2. 原子番号が大きくなると放射損失は小さくなる。
3. 衝突損失は臨界エネルギーを超えると放射損失よりも大きくなる。
4. 電子の運動エネルギーが大きくなると密度効果の影響は小さくなる。
5. 水中で Cherenkov (チエレンコフ) 放射のしきいエネルギーは  $2.5 \text{ keV}$  である。

問題36 胸水を伴った肺癌患者。身の回りのことはある程度できるが、しばしば介助を要し、日中の50%以上は就床している。

世界保健機構（WHO）によるPerformance Status（PS）のグレードはどれか。

1. グレード0
2. グレード1
3. グレード2
4. グレード3
5. グレード4

問題64 内分泌器官はどれか。

1. 汗腺
2. 乳腺
3. 泪腺
4. 甲状腺
5. 唾液腺

問題65 生体内において主に直接作用によってDNAを損傷させる放射線はどれか。2つ選べ。

1.  $\alpha$ 線
2.  $\beta$ 線
3.  $\gamma$ 線
4. X線
5. 中性子線

問題37 リニアックによる電子線照射について正しいのはどれか。2つ選べ。

1. 患者体表面近くで照射野を整形する。
2. フラットニングフィルタが用いられる。
3. モニタ線量計は複数のセグメントに分割されている。
4. 線量分布に勾配をかける場合はウェッジフィルタを挿入する。
5. 偏向電磁石で偏向されたビーム直径は約2cmである。

問題38 粒子線治療用シンクロトロンについて正しいのはどれか。

1. 加速粒子はイオン源から直接シンクロトロンに入射される。
2. 加速粒子は偏向電磁石によりビーム進行方向に加速を受ける。
3. AVF（Azimuthally Varying Field）型が診療に使用されている。
4. 加速に用いる高周波電圧の周波数は、粒子の速度に合わせて増加させている。
5. 陽子線では最大エネルギー—400~430MeVのビームが診療で使用されている。

問題39 膀胱内照射に用いられる放射性核種はどれか。2つ選べ。

1.  $^{125}\text{I}$
2.  $^{131}\text{I}$
3.  $^{137}\text{Cs}$
4.  $^{192}\text{Ir}$
5.  $^{198}\text{Au}$

問題40 放射線治療の吸収線量評価の正しさを保証するために不要なのはどれか。

1. 線量標準の確立
2. 第三者による線量評価
3. 標準計測法12lに基づく線量計測
4. 線量標準による電離箱線量計校正
5. 電離箱線量計の擾乱補正係数の実測

問題41 放射線治療において、高エネルギー光子線の吸収線量計測で正しいのはどれか。

1. 電離箱の線質変換係数は電離箱の種類に依存しない。
2. エネルギーが4MWの場合には固体ファントムを使用する。
3. エネルギーが高くなるほど電離箱の線質変換係数は大きくなる。
4. エネルギーが高くなるほど水/空気の質量衝突阻止比は大きくなる。
5. Farmer（ファーマ）形電離箱による相対線量測定では半径変位法を用いる。

問題64 内分泌器官はどれか。

1. 汗腺
2. 乳腺
3. 泪腺
4. 甲状腺
5. 唾液腺

問題65 生体内において主に直接作用によってDNAを損傷させる放射線はどれか。2つ選べ。

1.  $\alpha$ 線
2.  $\beta$ 線
3.  $\gamma$ 線
4. X線
5. 中性子線

問題66 Bergonie-Tribondeau（ベルゴニエ・トリボンデー）の法則が示す放射線感受性の高い細胞の特徴はどれか。

1. 未分化である。
2. 細胞周期が長い。
3. 分裂の頻度が低い。
4. 分裂の画数が少ない。
5. 核/細胞質比が小さい。

問題67 細胞に $\gamma$ 線を4Gy照射する場合、1回で照射するより、2Gyずつ12時間の間隔をおいて照射した方が細胞生存率は高くなる。

この現象を説明するのはどれか。

1. 回復
2. 再増殖
3. 再分布
4. 再酸素化
5. 線量率効果

問題68 放射線による晚期反応として正しいのはどれか。2つ選べ。

1. 食道炎
2. 腎不全
3. 心膜炎
4. 皮膚炎
5. 白血球減少

問題69 骨盤内臟器への放射線治療後に生じ得る合併症のうち確率的影響はどれか。

1. 骨盤骨折
2. 子宮肉腫
3. 直腸出血
4. 勝胱萎縮
5. 小腸イレウス

問題 58 胃において十二指腸に連続する部位はどれか。

1. 噫門
2. 幽門
3. 胃角部
4. 胃体部
5. 胃底部

問題 59 直腸・肛門の構造について正しいのはどれか。

1. 腸間膜を有する。
2. 女性では膣の前方に存在する。
3. 肛門管の長さは約 10 cm である。
4. 直腸大部とは直腸の口側部分を指す。
5. 肛門管の粘膜下には靜脈叢が含まれている。

問題 60 胃液中に含まれるのはどれか。

1. ペプシン
2. リパーゼ
3. アミラーゼ
4. インスリン
5. トリプシン

問題 61 脊髄から分泌されるのはどれか。

1. レニン
2. アドレナリン
3. パンプレシン
4. ソマトスタチン
5. アルドステロン

問題 62 精子が通過するのはどれか。2つ選べ。

1. 精管
2. 精囊
3. 尿管
4. 精巢上体
5. 陰茎海綿体

問題 63 中枢神経系に含まれるのはどれか。2つ選べ。

1. 橋
2. 脊髓
3. 脳神経
4. 交感神経
5. 副交感神経

問題 42 通常分割（2 Gy/回、5 回/週）で眼窩に 30 Gy 照射する際に、視力低下を避けるために注意するのはどれか。

1. 網膜
2. 外眼筋
3. 視交叉
4. 視神経
5. 水晶体

問題 43 直腸照射の適応となるのはどれか。

1. 膠芽腫
2. 直腸癌
3. 肝細胞癌
4. 子宮体癌
5. 上咽頭癌

問題 44 接線照射が行われるのはどれか。

1. 吻癌
2. 乳癌
3. 食道癌
4. 上頸洞癌
5. 前立腺癌

問題 45 コンピュータにおける情報の表現で正しいのはどれか。

1. 1 bit は 10 進数の 1 枠分である。
2. 1 Gbyte は 1,024 Mbyte である。
3. 1 byte は 2 進数の 10 枠分である。
4. 10 進数の 0.5 は 2 進数では循環小数になる。
5. 8 進数では 0 から 8 までの数字を使って数値を表現する。

問題 46 真理値表を示す。対応する論理演算はどれか。

入力 A	入力 B	出力
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

1. 論理否定
2. 否定論理積
3. 否定論理和
4. 排他的論理和
5. 否定排他的論理和

問題47

問題52 内腔の粘膜上皮が円柱上皮でないのはどれか。

1. ウエーブレット変換は可逆圧縮である。
2. 標本化は画像の空間分解能に影響しない。
3. 10 bitで量子化された画像の階調数は256である。
4. アナログ画像をデジタル化してもOAIを活用できない。
5. DICOM規格はオブジェクト指向モデルに基づいている。

問題48 データ量が最も大きいのはどれか。

1. x軸方向の画素数が1,024、y軸方向の画素数が1,024、量子化レベル数が256の三次元デジタル画像
2. x軸方向の画素数が1,024、y軸方向の画素数が1,024、量子化レベル数が1,024、圧縮率が1/2の二次元デジタル画像
3. x軸方向の画素数が256、y軸方向の画素数が256、量子化レベル数が256、フレーム数が32の三次元デジタル動画像
4. x軸方向の画素数が256、y軸方向の画素数が256、z軸方向の画素数が128、量子化レベル数が256の三次元デジタル画像
5. x軸方向の画素数が1,024、y軸方向の画素数が1,024、量子化レベル数が赤・緑・青それぞれ256の三次元デジタルカラー画像

問題49 医療情報の安全管理の観点から正しいのはどれか。

1. 個人所有のパソコンに患者情報を保存する。
2. 他施設と電子メールで患者情報を交換を行う。
3. 電子カルテで部署共通のアカウントを使用する。
4. 不正アクセスを防止するため生体認証方式を用いる。
5. 電子カルテ端末の通信には無線LANは使用してはならない。

問題50 細胞内でATPを產生するのはどれか。

1. 核小体
2. ゴルジ体
3. リボソーム
4. リンソーム
5. ミトコンドリア

問題51 後腹膜腔に含まれるのはどれか。

1. 肝下腔
2. 腎周囲腔
3. 傍結腸溝
4. 橫隔膜下腔
5. Douglas（ダグラス）窩

問題47

問題53 リンパ球となる前駆細胞が分化・成熟するのはどれか。

1. 胃
2. 小腸
3. 大腸
4. 胆管
5. 尿管

問題54 扁平骨に分類されるのはどれか。

1. 下垂体
2. 肝臓
3. 胸腺
4. 脾臓
5. 副腎

問題55 構成要素として軟骨を含むのはどれか。2つ選べ。

1. 耳介
2. 喉頭蓋
3. 關節管
4. 回旋隕板
5. 前十字韌帶

問題56 成人で左右に一対あるのはどれか。2つ選べ。

1. 後頭骨
2. 蝶形骨
3. 側頭骨
4. 頭頂骨
5. 前頭骨

問題57 リンパ系の構造はどれか。

1. 胸管
2. 心耳
3. <も膜
4. Valsalva（バルサルバ）洞
5. Purkinje（ブルキンエ）線維

問題 95 DOE で正しいのはどれか。

1. 面積の次元を持つ。
2. X線光子の利用効率を表す。
3. NEO と入射光子数との積である。
4. 出力画像の SN 比の 2 乗に対応する。
5. 同一の値であれば像特性は等しい。

71 回 (午後)

- NEO と入射光子数との積である。

4. 出力画像の SN 比の 2 乗に対応する。

5. 同一の値であれば像特性は等しい。

問題 96 放射線防護に用いられる実用量はどれか。

1. カーマ
2. 吸收線量
3. 等価線量
4. 個人線量当量
5. 預託実効線量

問題 97 法令に規定された診療放射線技師の業務はどれか。2 つ選べ。

1. 造影剤の調剤
2. 照射線の作成
3. MRI 検査の実施
4. 散瞳薬を投与した者の眼底撮影の実施
5. 患者の居宅における百万電子ボルト以上のエックス線照射

問題 98 医療法施行規則の規定で出入口が 1 か所に限定される放射線設備はどれか。

1. 廃棄施設
2. 放射線治療病室
3. エックス線診療室
4. 診療用放射線照射装置使用室
5. 放射性同位元素装備診療機器使用室

問題 99 乳房だけに X 線が 2.0 mGy 均等に当たった場合の実効線量 [mSv] はどれか。

ただし、放射線加重係数と組織加重係数は国際放射線防護委員会 (ICRP) 2007 年勧告の値とする。

1. 0.10
2. 0.16
3. 0.24
4. 0.32
5. 0.48

問題 100 体外計測法による内部被ばくの評価で正しいのはどれか。

1. 残留閾数が使用される。
2. 体表面汚染を分離できる。
3. バイオアッセイ法と呼ばれる。
4. 排泄物中の放射能が使用される。
5. 主な計測対象は  $\alpha$  線放出核種である。

標識化合物と合成法の組合せで正しいのはどれか。

3. NEO と入射光子数との積である。

4. 出力画像の SN 比の 2 乗に対応する。

5. 同一の値であれば像特性は等しい。

- 問題 1 標識化合物と合成法の組合せで正しいのはどれか。  
1.  $^3\text{H}$  標識化合物 ————— Wizbach (ウイルツバッハ) 法  
2.  $^{14}\text{C}$  標識化合物 ————— クロミン-T 法  
3.  $^{18}\text{F}$  標識化合物 ————— Bolton-Hunter (ボルトン・ハンター) 法  
4.  $^{99}\text{Tc}$  標識化合物 ————— 生合成法  
5.  $^{125}\text{I}$  標識化合物 ————— スズ還元法

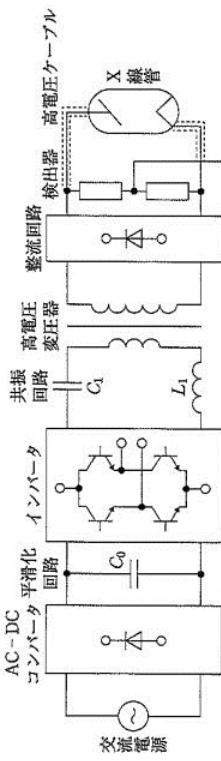
- 問題 2 ある放射性溶液に  $^{131}\text{I}$  が 60 kBq、 $\text{Na}_{131}\text{I}$  が 30 kBq、 $^{131}\text{I}^-$  が 10 kBq 含まれていた。  
 $^{131}\text{I}$  の放射性核種純度はどれか。  
1. 50%  
2. 60%  
3. 70%  
4. 86%  
5. 100%

- 問題 3 放射性標識化合物の分解で正しいのはどれか。2 つ選べ。  
1. 放射線分解は比放射能に依存しない。  
2.  $\alpha$  線は  $\beta$  線よりも放射線分解を起こしやすい。  
3. ラジカルが生成されると放射線分解が抑制される。  
4. 小分けして保存することで放射線分解を低減できる。  
5. 低温で保存するよりも常温で保存する方が放射線分解は起こりにくいい。

- 問題 4 放射分析法で正しいのはどれか。2 つ選べ。  
1. 加速器による放射化を利用する。  
2. 放射滴定法は間接法に分類される。  
3. 短半減期核種で標識された化合物に有用である。  
4. 直接法は分析試料と標識化合物の反応で生成した沈殿物の放射能を測定する。  
5. 分析試料と標識化合物の反応によって沈殿物が生成されなくても分析可能である。

問題 5 共振形インバータ方式の基本原理図を示す。

管電圧のファイードバック制御を行う箇所はどれか。



1. AC-DC コンバータ
2. 平滑化回路
3. インバータ
4. 共振回路
5. 整流回路

問題 6 X 線 CT で誤っているのはどれか。

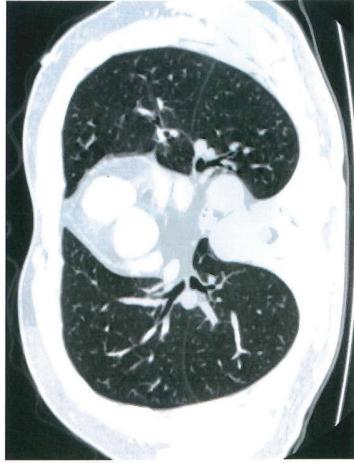
1. 造影効果を高めるには管電圧を低くする。
2. 短時間で撮影するにはヘリカルピッヂを大きくする。
3. 金属アーチファクトを抑制するには管電圧を高くする。
4. 仮想的な非造影画像を作成するためには dual energy で撮影する。
5. 1 回転当たりの投影データ数を増加させるには X 線管の回転速度を高める。

問題 92 子宮卵管造影検査で正しいのはどれか。2つ選べ。

1. 逆行性に造影剤を注入する。
2. X 線透視撮影装置を使用する。
3. 40 kV 程度の管電圧で撮影する。
4. 骨盤計測を目的とした検査である。
5. ヨード造影剤約 30 mL を注入する。

問題 93 肺条件の胸部 CT 像（別冊 No. 6）を別に示す。  
描出されていないのはどれか。

No. 6

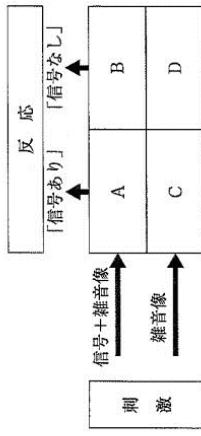


- 問題 7 マルチスライス CT 装置で、ビーム幅 40 mm、ピッチ係数（ピッチファクタ）0.8 としたとき、ガントリ 1 回転当たりのテーブル移動距離 [mm] はどれか。
1. 16
  2. 24
  3. 32
  4. 40
  5. 50

問題 8 乳房用 X 線装置等の規格 (JIS Z 4751-2-45) で定められた事項として誤っているのはどれか。

1. 半価層測定では圧迫板を加える。
2. 防護壁の減弱当量は 0.08 mmPb 以上とする。
3. 圧迫板を除いた X 線ビームの総ろ過は 0.5 mmAl 以上にする。
4. 剰余放射線の空気カーマは 1 回の照射当たり 1 μGy 以下とする。
5. X 線照射野は胸壁側の患者支持器の縁から 2 mm を超えてはいけない。

問題 94 刺激一反応行列を図に示す。  
陽性的中率はどれか。



$$\begin{aligned} 1. & \frac{A}{A+B} \\ 2. & \frac{A}{A+C} \\ 3. & \frac{A}{A+D} \\ 4. & \frac{A}{A+B+C} \\ 5. & \frac{A}{A+B+C+D} \end{aligned}$$

問題 89 X 線 CT で患者被ばく量低減のために有用なのはどれか。ただし、他の撮影条件は同じとする。

1. 管電圧を上げる。
2. 管電流を上げる。
3. 自動露出機構を使用する。
4. ヘリカルピッチを下げる。
5. 补償フィルタを使用しない。

問題 90 ヨード造影剤の総量 100 mL を 2 mL/秒の速度で静脈投与して造影 CT を行った場合に、検査を受けた患者に最も高頻度にみられるのはどれか。

1. 嘔 吐
2. 热 感
3. 腎不全
4. じん麻疹
5. ショック

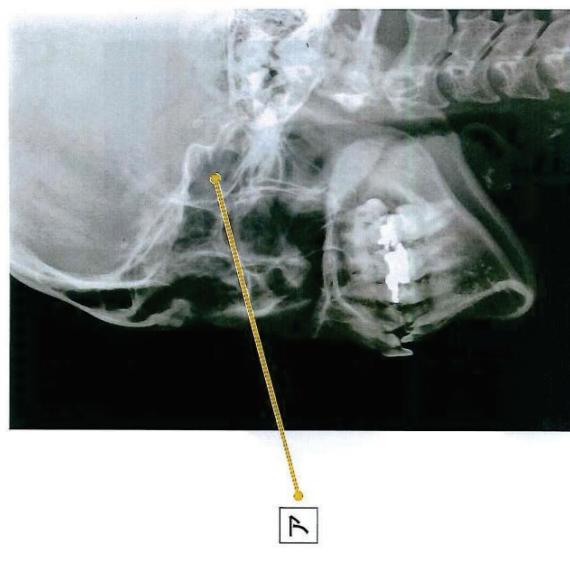
問題 90 ヨード造影剤の総量 100 mL を 2 mL/秒の速度で静脈投与して造影 CT を行った場合に、検査を受けた患者に最も高頻度にみられるのはどれか。

1. 嘔 吐
2. 热 感
3. 腎不全
4. じん麻疹
5. ショック

問題 91 X 線写真の側面像（別冊 No. 5）を別に示す。

アが示す部分はどれか。

No. 5



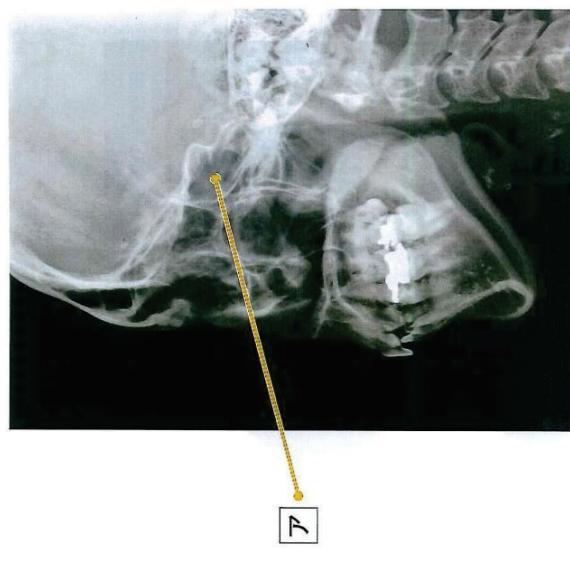
問題 90 ヨード造影剤の総量 100 mL を 2 mL/秒の速度で静脈投与して造影 CT を行った場合に、検査を受けた患者に最も高頻度にみられるのはどれか。

1. 嘔 吐
2. 热 感
3. 腎不全
4. じん麻疹
5. ショック

問題 91 X 線写真の側面像（別冊 No. 5）を別に示す。

アが示す部分はどれか。

No. 5



問題 92 MRIにおいて、ある物質の  $T_1$ 、 $T_2$ 、 $T_2^*$  の値の関係として正しいのはどれか。

1.  $T_1 > T_2 > T_2^*$
2.  $T_1 > T_2^* > T_2$
3.  $T_2 > T_1 > T_2^*$
4.  $T_2 > T_2^* > T_1$
5.  $T_2^* > T_2 > T_1$

問題 93 腹部の体外式超音波検査で用いられる周波数 [MHz] に最も近いのはどれか。

1. 0.5
2. 5
3. 12
4. 20
5. 30

問題 94 心エコー検査用のセクタ型プローブについて正しいのはどれか。

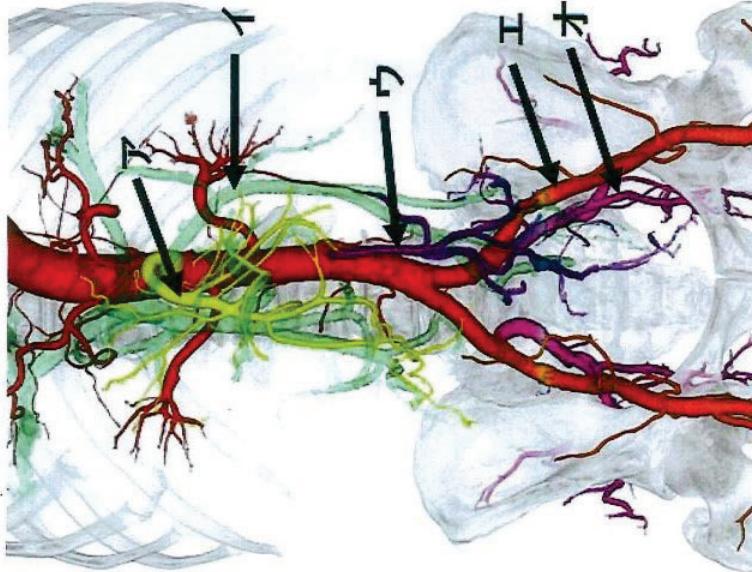
1. 機械走査を用いている。
2. B モードと M モードの同時施行はできない。
3. 狹いエコーウィンドウからの観察に適している。
4. 体表近くよりも深部の方が空間分解能が向上する。
5. B モードと Doppler ドプラ法の同時施行はできない。

問題15 超音波検査について正しいのはどれか。

- 立位では行わない。
- 探触子による圧迫は禁忌である。
- 臓位に加え臥位や半坐位でも行う。
- 骨盤部検査では直前に排尿させてから行う。
- エコーボリーは使用前によく搅拌してから用いる。

問題16 心エコーの胸骨左縁左室長軸断層像で描出されにくいのはどれか。

- 左心房
- 右心室
- 僧帽弁
- 上大静脈
- 心室中隔



問題87 造影後の三次元腹部CT像（別冊No.4）を別に示す。

S状結腸を栄養する血管はどれか。

1. 左心房
2. 右心室
3. 僧帽弁
4. 上大静脈
5. 心室中隔

問題17 無散瞳眼底写真撮影装置で正しいのはどれか。

- 観察光は白色光である。
- 撮影画角は75度である。
- 照明光はリング状である。
- 被検眼に最も近いレンズは接眼レンズである。
- レッドフリー画像は白内障の診断に用いられる。

問題18 MRI造影剤について正しいのはどれか。

- 致死的副作用はない。
- 細胞外液性造影剤はT<sub>2</sub>緩和時間を短縮しない。
- SPIONはT<sub>2</sub>強調像もしくはT<sub>2</sub>強調像で評価する。
- MRCPでは消化管造影剤は陽性造影剤として用いられる。
- Gd-EOB-DTPAは投与後15分前後から肝細胞に移行する。

問題19 膝のMRI検査前の準備として適切なのはどれか。

- 患者の両手は腹部で組んだ状態とする。
- 膝用コイルのケーブルが長い場合はループ状に配置する。
- 膝以外の場所に湿布薬を貼っている場合は剥がさずに検査する。
- 両側の太腿が直接接触しそうな場合は間にクッションをはさむ。
- 条件付きMRI対応ペースメーカーを植え込んでいる場合は制限なく検査を行ってもよい。

問題88 通常の立位胸部X線写真と比較して、仰臥位ポータブル胸部X線写真の特徴で正しいのはどれか。

- 心陰影は縮小する。
- 胃泡が明瞭となる。
- 側面撮影の画質は向上する。
- 肩甲骨の肺野との重なりが減少する。
- 心陰影に重なる肺血管の描出が不良である。

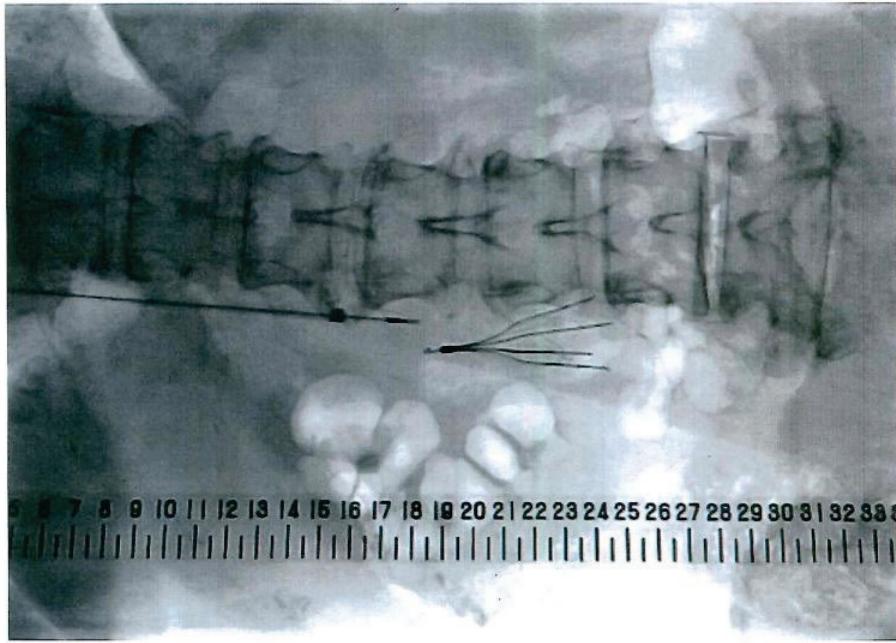
問題20 3TMRI装置における脂肪と水の共鳴周波数差 [Hz] に最も近いのはどれか。

- ただし、<sup>1</sup>Hの磁気回転比は42.6 MHz · T<sup>-1</sup>とする。
- 36.5
  - 49.7
  - 149
  - 224
  - 447

問題 86 手技後に撮影された X 線写真（別冊 No.3）を別に示す。

施行された手技として正しいのはどれか。

No. 3



問題 21 SE 法によって TR400 ms、TE10 ms で撮影された頭部 MR 像について正しいのはどれか。

1. 脂肪は低信号で描出される。
2. 脳梗塞は高信号で描出される。
3. 脳脊髄液は高信号で描出される。
4. 脳下垂体後葉は高信号で描出される。
5. 灰白質は白質よりも高信号で描出される。

問題 22 拡散強調像について正しいのはどれか。2 つ選べ。

1. 真の拡散係数が得られる。
2. 脂肪抑制法が併用される。
3. 組織の  $T_2$  値の影響を受ける。
4. 急性期脳梗塞は低信号に描出される。
- 5.撮影には一般的に SE 法が用いられる。

問題 23 腰椎 MRI の矢状断像で呼吸性アーチファクトを軽減する方法として正しいのはどれか。

1. TE を長くする。
2. フリップ角を大きくする。
3. 位相エンコード方向を頭尾方向にする。
4. 腰椎にサチュレーションパルスを付加する。
5. MT (magnetization transfer) パルスを付加する。

問題 24 ファンショナル MRI で正しいのはどれか。

1. 造影剤を使用する。
2. データ取得に SE 法を用いる。
3. 脳実質の動きを画像化している。
4. データ処理に最大値投影法を用いる。
5. 運動野を描出すためには指先の運動を行う。

問題 25  $^{99m}\text{Tc-MIBI}$  を用いた副甲状腺シンチグラフィで正しいのはどれか。

1. 心臓が描出される。
2. 甲状腺ブロックを行う。
3. 正常の副甲状腺が描出される。
4. デキサメタゾン抑制試験が有用である。
5. 甲状腺描出は早期像よりも後期像が強い。

問題 26  $^{201}\text{Tl}-\text{塩化タリウム}$  を用いた心筋シンチグラフィで正しいのはどれか。

1. 投与量は 740 MBq である。
2. 心梗塞部位が高集積となる。
3. 心筋脂肪酸代謝評価が行える。
4. 心/緒隔比評価が心不全評価に有用である。
5. 運動負荷検査では腰直員荷から徐々に負荷を増す。

問題27 核医学検査と使用される放射性医薬品の組合せで正しいのはどれか。

1. 垂涙腺シンチグラフィ  $^{99m}\text{Tc}$ -フチニ酸
2. 肝胆道シンチグラフィ  $^{99m}\text{Tc}$ -ECD
3. 肝受容体シンチグラフィ  $^{99m}\text{Tc}$ -GSA
4. 消化管出血シンチグラフィ  $^{99m}\text{Tc}$ -PYP
5. 異所性腎粘膜シンチグラフィ  $^{99m}\text{Tc}$ -PMT

問題28 腎動態シンチグラフィで正しいのはどれか。

1. 移植腎の評価に適さない。
2. 検査前に食事制限を行う。
3. 負荷検査ではアセタゾラミドを使用する。
4. 放射性医薬品投与後約30分で撮影を開始する。
5.  $^{99m}\text{Tc}$ -MAG3は有効腎血流量〈ERPF〉の算出に適する。

問題29 センチネルリンパ節シンチグラフィの適応となるのはどれか。

1. 肺 癌
2. 悪性黒色腫
3. 転移性肝癌
4. 悪性リンパ腫
5. 転移性骨腫瘍

問題30 脊柱シンチグラフィで正しいのはどれか。

1. 膀胱は描出されないことが多い。
2. 疲労骨折の検出感度は単純X線検査より高い。
3. 放射性医薬品投与後約30分で撮影を開始する。
4. 滋骨性骨伝移では造骨性骨転移より高集積になりやすい。
5. 人工股関節に緩みがある場合は先端部が低集積になりやすい。

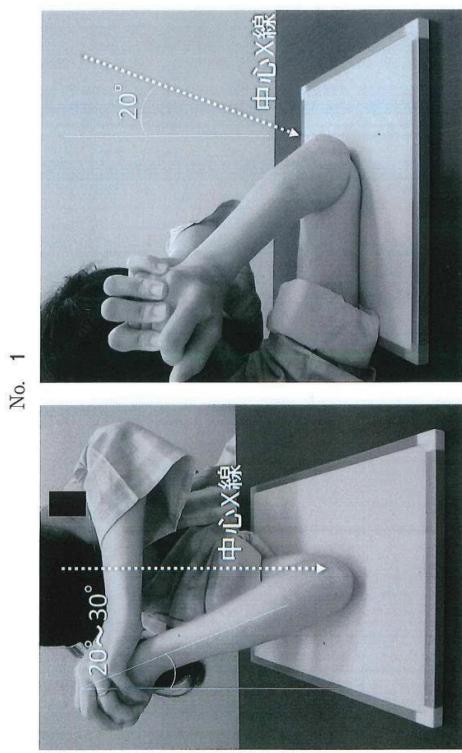
問題31 健常成人で $^{67}\text{Ga}$ -クエン酸ガリウム投与72時間後像で描出される頻度が最も低いのはどれか。

1. 淋 腺
2. 肝 臓
3. 脾 臓
4. 脾 臓
5. 垂涙腺

問題32 SPECTがPETより優れている点はどれか。2つ選べ。

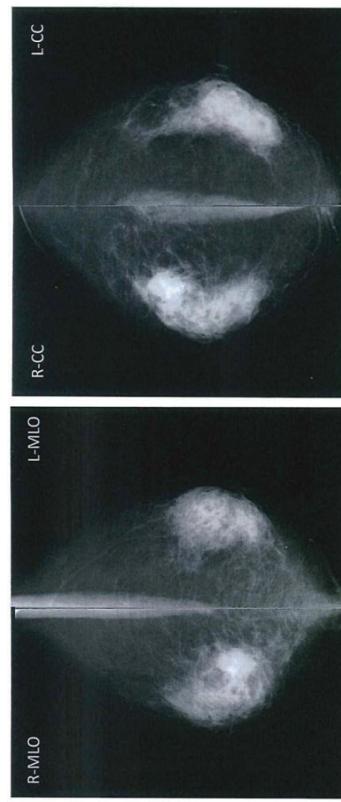
1. 定量性が高い。
2. 空間分解能が高い。
3. 減弱補正が容易である。
4. 2核種同時収集が可能である。
5. 検査室の塵へいが容易である。

問題84 X線撮影の体位(別冊No.1)を別に示す。観察部位で正しいのはどれか。



No. 1

問題85 右乳腺に腫瘍が触知される患者の乳房X線写真(別冊No.2)を別に示す。  
病変が存在する乳腺の領域はどれか。



1. A領域
2. B領域
3. C領域
4. D領域
5. E領域

問題 80 サーベイメータを用いた放射性同位元素による表面汚染の直接測定法について、正しいのはどれか。2つ選べ。

1. あらかじめ自然計数率を求めておく。
2. 測定器を測定面に接触させて計測する。
3. 汚染が発見された場合、その場所で測定器を保持して測定する。
4. 正確な測定を必要とする場合、時定数に等しい待ち時間をおいて測定を行う。
5. 表面汚染密度は自然計数率を引いた計数率に、機器効率、線源効率および有効窓面積を乗じたものである。

問題 81 NaI(Tl)シンチレータに 2.2MeV の  $\gamma$  線を入射させた場合に観察されるエネルギースペクトルにおいて、エネルギーの高いものから順に並べたのはどれか。

ただし、Compton（コンプトン）端を a、全エネルギー吸収ピークを b、ダブルエスケープピークを c、シングルエスケープピークを d とする。

1. a c b d
2. b a d c
3. b d c a
4. c d a b
5. d a b c

問題 82  $\gamma$  線のエネルギースペクトル測定に適しているのはどれか。

1. BF<sub>3</sub>計数管
2. 熱蛍光線量計
3. 高純度 Ge 半導体検出器
4. 表面障壁型 Si 半導体検出器
5. 液体シンチレーション検出器

問題 83 電子線の線質指標  $R_{50}$  の決定方法で正しいのはどれか。

1. 深部量百分率曲線より読み取る。
2. 電離箱の基準点は実効中心である。
3. 照射野サイズは 5 cm × 5 cm である。
4. 固体ファントムは  $R_{50} > 4 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-2}$  で使用できる。
5. Farmer（ファーマ）形電離箱は  $R_{50} < 4 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-2}$  で使用できる。

問題 33 PET で誤っているのはどれか。

1.  $^{68}\text{Ga}-^{68}\text{Ge}$  は減弱補正用の外部線源として用いられる。
2. 陽電子の飛程が長い方が得られる画像の空間分解能は高い。
3. 数え落としがないとすると真的同時計数は放射能濃度に比例する。
4. 同時計数には真的同時計数、偶発同時計数および散乱同時計数がある。
5. 多数の結晶に複数の光電子増倍管を配列したブロック検出器が最も用いられている。

問題 34 分化型甲状腺癌の遠隔転移巣に選択性が高いのはどれか。

1. <sup>18</sup>F-FDG
2. <sup>67</sup>Ga-クエン酸ガリウム
3. <sup>99m</sup>Tc-PMT
4. <sup>131</sup>I-ヨウ化ナトリウム
5. <sup>201</sup>Tl-塩化タリウム

問題 35 転移性脳腫瘍の原発巣で最も多いのはどれか。

1. 胃癌
2. 肺癌
3. 子宮癌
4. 大腸癌
5. 前立腺癌

問題 36 標準計測法[12]に基づく光子線の電離箱線量計を用いた基準条件下における水吸収線量評価について正しいのはどれか。

1. ただし、温度・気圧は標準条件とする。
2. SSD が長くなると、過大評価となる。
3. 気圧を高く読み間違えると、過大評価となる。
4. 気圧を高く読み間違えると、過大評価となる。
5. 温度を高く読み間違えると、過大評価となる。
6. 電離箱を深い位置に誤設置した場合、過大評価となる。
7. Farmer（ファーマ）形電離箱の実効中心をアンセンタに誤設置した場合、過大評価となる。

問題 37 対向 2 門照射法で標的に 200cGy 照射した場合の MU 値に最も近いのはどれか。  
ただし、ビームウェイトは均等とし、組織最大線量比 0.872、出力係数 1.017、モニタ校正値 1.01 cGy · MU<sup>-1</sup> とする。

1. 85
2. 89
3. 112
4. 114
5. 115

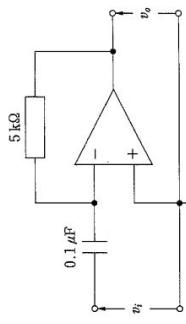
問題38 標準計測法12に基づく電子線において電子線は平行平板形電離箱の相互校正で正しいのはどれか。2つ選べ。

1. リフアレンス電離箱は平行平板形電離箱である。
2.  $P_{\text{吸}}$ の不確かさが  $\pm 60\%$ と線校正より低減できる。
3. 相互校正した電離箱の線質変換係数には  $k_0 \cdot k_{\text{int}}$  を用いる。
4. 外部モニタ電離箱は、校正深  $d_0$  の設置が推奨されている。
5. 相互校正の基準線質は  $R_0 > 10 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-2}$  が推奨されている。

問題39 強度変調放射線治療（IMRT）で誤っているのはどれか。

1. 回転照射で使用できる。
2. 金属フィルタを用いる場合もある。
3. マルチリーフコリメータが使用される。
4. フオワードプランにより計画を立案する。
5. 内側にくびれた凹形の線量分布を作成できる。

問題78 図Aの回路に図Bの電圧  $v_i$  を入力するとき、出力電圧  $v_o$  [V] はどれか。



問題39

强度変調放射線治療（IMRT）で誤っているのはどれか。

1. 回転照射で使用できる。

2. 金属フィルタを用いる場合もある。

3. マルチリーフコリメータが使用される。

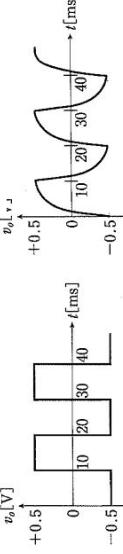
4. フオワードプランにより計画を立案する。

5. 内側にくびれた凹形の線量分布を作成できる。

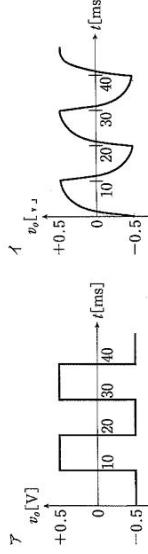
問題40 治療計画用CT装置で不要なのはどれか。

1. 平板裏台
2. レーザーポイント
3. DICOM規格対応
4. 広いガントリ開口径
5. ガントリのチルト機構

問題39 強度変調放射線治療（IMRT）で誤っているのはどれか。



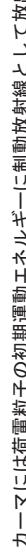
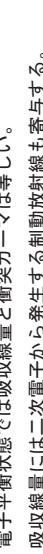
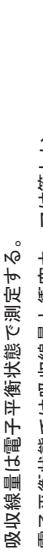
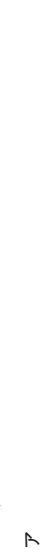
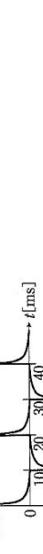
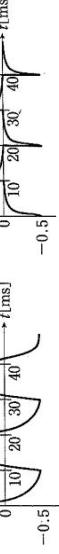
図B



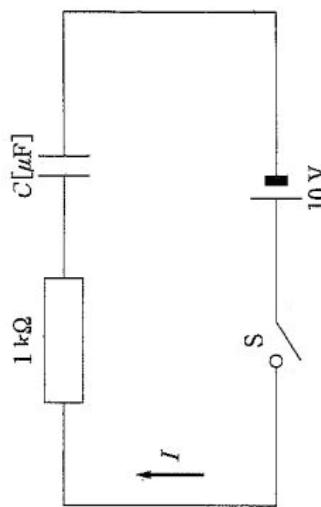
図A

問題41 小線源治療の対象となるのはどれか。2つ選べ。

1. 喉頭癌
2. 卵巣癌
3. 子宮頸癌
4. 前立腺癌
5. 悪性リンパ腫



問題 76 図の回路で、スイッチ S を閉じてから 4.6 ms 後の回路電流 I が 1mA であった。コンデンサの静電容量 C [ $\mu$ F] はどれか。  
ただし、 $\log_e 10 = 2.3$  とする。



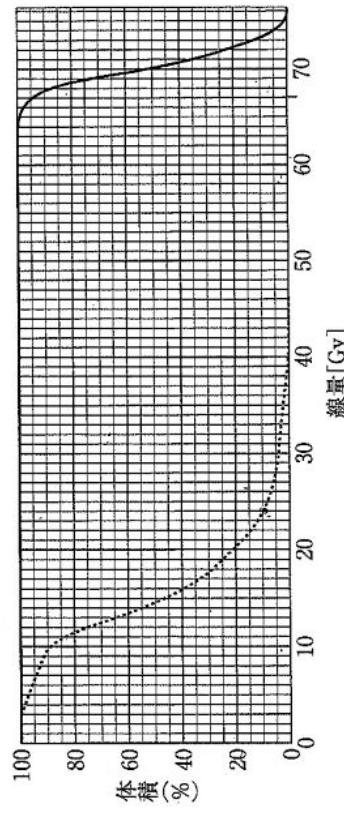
1. 0.1
2. 0.2
3. 0.4
4. 1
5. 2

問題 77 半導体で誤っているのはどれか。

1. 絶対零度ではキャリアは存在しない。
2. 真性半導体では自由電子と正孔の数は等しい。
3. pn 接合が生成されると電位障壁が形成される。
4. 真性半導体に微量のヒ素を混入するとド形半導体となる。
5. n 形半導体の Fermi (フェルミ) 準位は禁制帯中の伝導帯に近い位置となる。

問題 43 上咽頭癌の放射線治療計画における計画標的体積 (RTV) (実線) と耳下腺 (点線) の線量体積ヒストグラムを図に示す。

PTV の  $D_{95\%} [\text{Gy}]$  と耳下腺の  $V_{2\text{Gy}}$  の組合せで正しいのはどれか。



問題 44 放射線治療において早期有害事象の発生頻度と照射体積の関係が最も強い臓器はどれか。

1. 肺
2. 骨
3. 心
4. 腎
5. 皮膚

問題 45 Fourier (フーリエ) 変換で正しいのはどれか。

1. 偶関数の Fourier 変換は虚数になる。
2. Fourier 変換で得られる周波数成分には虚部と実部がある。
3. 画像のパワースペクトルを逆 Fourier 変換すると元の画像になる。
4. 署み込み積分の Fourier 変換はそれぞれの Fourier 変換の和に等しい。
5. Fourier 変換で得られるスペクトルの絶対値をハーフスペクトルという。

問題 46 CAD について誤っているのはどれか。

1. 病変検出率と偽陽性率は反比例する。
2. マンモ그래フィの微小石灰化検出に使用される。
3. テンプレートマッチングは画像認識で利用される。
4. 人工ニューラルネットワークは脳の情報処理を模擬する。
5. 署み込みニューラルネットワークはディープラーニングに利用される。

問題47 医用画像表示システムの規格 (JIS T 62563-1) で規定されている性能評価項目で誤っているのはどれか。

問題74 水の1.1倍の線減弱係数を持つ組織のHounsfield値 (CT値) はどれか。

- 1. 色度
- 2. ノイズ
- 3. 輝度応答
- 4. 視野角特性
- 5. 輝度不均一性

1. -100

2. -10

3. 1

4. 10

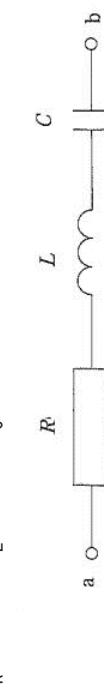
5. 100

問題48 PACSについて正しいのはどれか。2つ選べ。

- 1. 動画像の保管はできない。
- 2. カラー画像の保管はできない。
- 3. 過去画像との比較が容易である。
- 4. 画像の保管期間は1年間である。
- 5. 複数の電子カルテ端末で同時に画像を参照することができる。

問題75 図Aの回路のa-b間に正弦波交流電圧を加えたときの合成インピーダンスの周波数特性を図Bに示す。

抵抗  $R [k\Omega]$ 、誘導リアクタンス  $L [mH]$  及び静電容量  $C [\mu F]$  に最も近い値の組合せはどれか。



問題49 IHEのPDIに準拠したCD等の可搬型媒体による他医療機関からの診療画像情報の提供について正しいのはどれか。

- 1. 匿名化を行う。
- 2. DICOM画像を使用する。
- 3. 画像表示ソフトを添付しなければならない。
- 4. CDであればコンピュータウイルスによる感染はない。
- 5. 送付された病院は自院のPACSに画像を保存する義務がある。

問題76 水の1.1倍の線減弱係数を持つ組織のHounsfield値 (CT値) はどれか。

- 1. 色度
- 2. ノイズ
- 3. 輝度応答
- 4. 視野角特性
- 5. 輝度不均一性

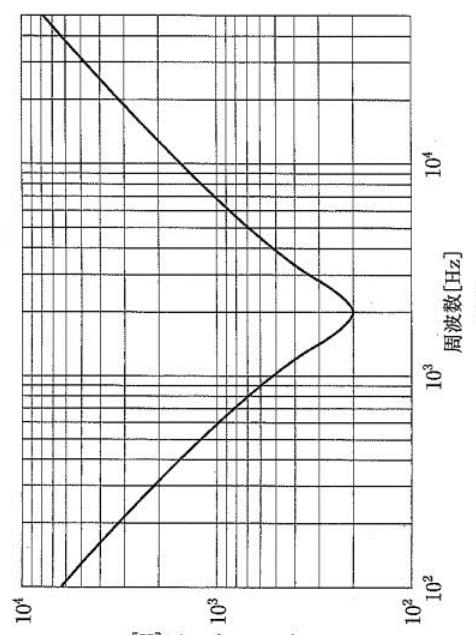
1. -100

2. -10

3. 1

4. 10

5. 100



図A

10^4

10^3

10^2

10^1

10^0

10^-1

10^-2

10^-3

10^-4

10^-5

10^-6

10^-7

10^-8

10^-9

10^-10

10^-11

10^-12

10^-13

10^-14

10^-15

10^-16

10^-17

10^-18

10^-19

10^-20

10^-21

10^-22

10^-23

10^-24

10^-25

10^-26

10^-27

10^-28

10^-29

10^-30

10^-31

10^-32

10^-33

10^-34

10^-35

10^-36

10^-37

10^-38

10^-39

10^-40

10^-41

10^-42

10^-43

10^-44

10^-45

10^-46

10^-47

10^-48

10^-49

10^-50

10^-51

10^-52

10^-53

10^-54

10^-55

10^-56

10^-57

10^-58

10^-59

10^-60

10^-61

10^-62

10^-63

10^-64

10^-65

10^-66

10^-67

10^-68

10^-69

10^-70

10^-71

10^-72

10^-73

10^-74

10^-75

10^-76

10^-77

10^-78

10^-79

10^-80

10^-81

10^-82

10^-83

10^-84

10^-85

10^-86

10^-87

10^-88

10^-89

10^-90

10^-91

10^-92

10^-93

10^-94

10^-95

10^-96

10^-97

10^-98

10^-99

10^-100

10^-101

10^-102

10^-103

10^-104

10^-105

10^-106

10^-107

10^-108

10^-109

10^-110

10^-111

10^-112

10^-113

10^-114

10^-115

10^-116

10^-117

10^-118

10^-119

10^-120

10^-121

10^-122

10^-123

10^-124

10^-125

10^-126

10^-127

10^-128

10^-129

10^-130

10^-131

10^-132

10^-133

10^-134

10^-135

10^-136

10^-137

10^-138

10^-139

10^-140

10^-141

10^-142

10^-143

10^-144

10^-145

10^-146

10^-147

10^-148

10^-149

10^-150

10^-151

10^-152

10^-153

10^-154

10^-155

10^-156

10^-157

10^-158

10^-159

10^-160

10^-161

10^-162

10^-163

10^-164

10^-165

10^-166

10^-167

10^-168

10^-169

10^-170

10^-171

10^-172

10^-173

10^-174

10^-175

10^-176

10^-177

10^-178

10^-179

10^-180

10^-181

10^-182

10^-183

10^-184

10^-185

10^-186

10^-187

10^-188

10^-189

10^-190

10^-191

10^-192

10^-193

10^-194

10^-195

10^-196

10^-197

10^-198

10^-199

10^-200

10^-201

10^-202

10^-203

10^-204

10^-205

10^-206

10^-207

10^-208

10^-209

10^-210

10^-211

10^-212

10^-213

10^-214

10^-215

10^-216

10^-217

10^-218

10^-219

10^-220

10^-221

10^-222

10^-223

10^-224

10^-225

10^-226

10^-227

10^-228

10^-229

10^-230

10^-231

10^-232

10^-233

10^-234

</div

問題71 原子核から直接放出されるのはどれか。2つ選べ。

1.  $\alpha$  線
2.  $\gamma$  線
3. 特性X線
4. 内部転換電子
5. Auger (オージェ) 電子

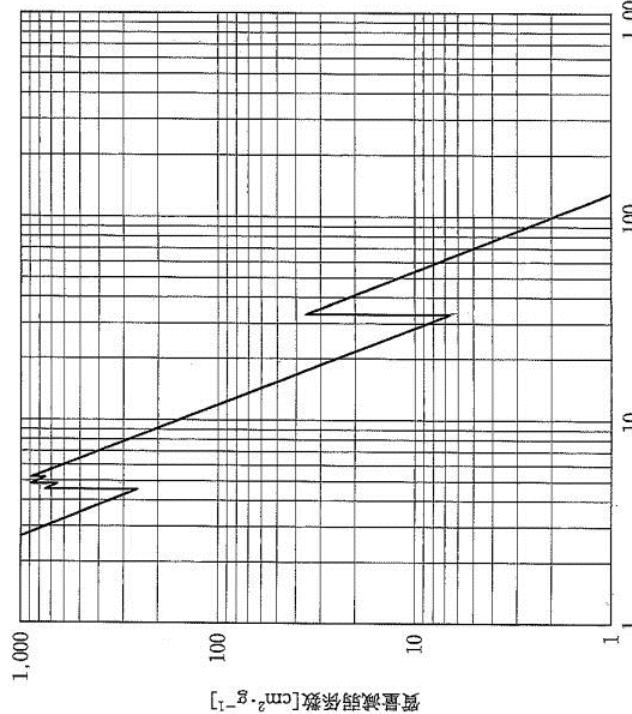
問題53 癌とそれに関連する腫瘍マーカーの組合せで正しいのはどれか。

1. 大腸癌 ————— AFP
2. 卵巣癌 ————— PSA
3. 子宮体癌 ————— SCC
4. 前立腺癌 ————— CEA
5. 肝細胞癌 ————— PIVKA-II

問題72 超音波の性質について正しいのはどれか。

1. 音速は媒質の密度に依存する。
2. 媒質中の音速は周波数に比例する。
3. 周波数が高いほど指向性は低くなる。
4. 波長が短いほど媒質中の減衰は小ささい。
5. 境界面における音響インピーダンスの変化が大きいほど反射は小さい。

問題73 ある物質の光子エネルギーに対する質量減弱係数の関係を図に示す。  
この物質はどれか。



1. Al
2. Cu
3. I
4. Mo
5. Pb

問題54 膝関節痛の原因とならないのはどれか。

1. 膜板断裂
2. 半月板損傷
3. 变形性膝関節症
4. 前十字靭帯損傷
5. 内側副靭帯損傷

問題55 血液生化学検査で筋疾患のスクリーニングに用いられるのはどれか。

1. ビタミンD
2. カルシトニン
3. 副甲状腺ホルモン
4. クレアチニンキナーゼ
5. アルカリフオスマターゼ

問題56 前縫隔に発生する頻度が高いのはどれか。2つ選べ。

1. 胸腺腫
2. 奇形腫
3. 中皮腫
4. 神経鞘腫
5. サルコイドーシス

問題57 先天性心疾患で最も発生頻度が高いのはどれか。2つ選べ。

1. 動脈管閉存症
2. 心室中隔欠損症
3. 心房中隔欠損症
4. 肺動脈弁狭窄症
5. Fallot (ファロー) 四徴症

問題58 欠乏すると赤血球産生が低下するのはどれか。2つ選べ。

1. 鉄
2. 亜鉛
3. ヨウ素
4. ビタミンK
5. ビタミンB<sub>12</sub>

問題 59 下垂体の異常にによって起こるのはどれか。2つ選べ。

1. 尿崩症
2. 先端巨大症
3. Down（ダウン）症候群
4. Basedow（バセドウ）病
5. Parkinson（パーキンソン）病

問題 65 放射線照射による個体への影響について正しいのはどれか。

1. 半致死線量は線量率に依存しない。
2. 半致死線量は個体によらず一定である。
3. 早期の粘膜炎発生にはしきい値がある。
4. 染色体異常の発生率は線量に依存しない。
5. 白血病の発生率は年齢によらず一定である。

問題 60 移植した場合に拒絶反応を生じる可能性が最も低いのはどれか。

1. 角膜
2. 肺
3. 心臓
4. 肝臓
5. 腎臓

問題 66 分裂増殖している細胞集団にX線を2 Gy照射した後、最も早期にみられる現象はどれか。

1. 分裂死
2. 再増殖
3. 再酸素化
4. 分裂遅延
5. 細胞周期の再分布

問題 61 一次救命処置における胸骨圧迫について正しいのはどれか。

1. 効率的突起部を圧迫する。
2. 1分間に60～70回の圧迫を行う。
3. AED使用開始後は胸骨圧迫は不要である。
4. 成人の場合、胸骨が5～6 cm沈む程度圧迫する。
5. 2～3分ごとに10秒以上中断して脈拍の有無を確認する。

問題 62 疫学について正しいのはどれか。

1. 疾患の治療を目的とする。
2. 横断研究では長期間の追跡調査を行う。
3. 研究対象となる疾患は感染症のみである。
4. 患者個人ではなく、人間集団を観察対象とする。
5. 介入研究の代表的な手法としてコホート研究がある。

問題 63 平成28年の人口動態統計において、我が国の男性のがん死亡が最も多いのはどれか。

1. 肺がん
2. 胃がん
3. 肝がん
4. 大腸がん
5. 前立腺がん

問題 65 RBE（生物学的効果比）について正しいのはどれか。

1.  $\alpha$ 線
2.  $\gamma$ 線
3. X線
4. 電子線
5. 陽子線

問題 66 放射線治療に用いられる重荷電粒子と物質の相互作用について誤っているのはどれか。

1. 放射損失は衝突損失よりも小さい。
2. 物質の原子核と破碎反応を起こす。
3. 物質の軌道電子との相互作用が主である。
4. 飛程終端で Bragg（ブレッジ）ピークを持つ。
5. 質量衝突阻止能は重荷電粒子の電荷に反比例する。

問題 64 総務省統計局の人口推計（平成30年3月確定値）における我が国の65歳以上の人口の割合に最も近いのはどれか。

1. 8%
2. 18%
3. 28%
4. 38%
5. 48%

ただし、 $\ln 10 = 2.3$ 、線減弱係数は  $1.7 \text{ cm}^{-1}$  とし、散乱線は考慮しないものとする。

1. 2.0
2. 4.2
3. 8.5
4. 12
5. 16

問題98 放射線による表面汚染の管理で正しいのはどれか。

1. 間接測定法は固定性汚染の測定に適する。
2. 直接測定法は遊離性汚染の測定に適する。
3. 表面汚染の測定は JIS 規格に規定されている。
4. 表面密度限度以下の物品は管理区域外に持ち出してもよい。
5.  $\alpha$  線を放出する放射性同位元素の表面密度限度は  $40 \text{ Bq/cm}^2$  である。

問題99 放射線同位元素による汚染の除染作業について正しいのはどれか。

1. 傷口の汚染は多量の温流水で洗い流す。
2. 除染に使用したガーゼ類は直ちに廃棄する。
3. 皮膚の除染剤としてアルコールを使用する。
4. 除染剤は化学的活性度の高いものから優先して使用する。
5. 床面は汚染レベルの高い方から低い方に向かって除染する。

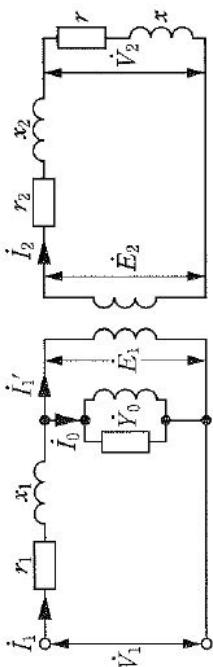
問題100 医療安全に関する用語と事例の組合せで正しいのはどれか。2つ選べ。

1. アクシデント \_\_\_\_\_ 撮影条件の誤りに気づいて検査実施前に修正した。
2. インシデント \_\_\_\_\_ 画像検査中に患者が装置から転落して負傷した。
3. ヒヤリハット \_\_\_\_\_ 診療放射線技師が使用済み注射針を自らに誤って穿刺した。
4. フールブルーフ \_\_\_\_\_ 適切な薬剤のみが接続されるように設計された形状のコネクタを使用した。
5. フェイルセーフ \_\_\_\_\_ 気泡の検出と運動する自動停止機能が備わった造影剤注入装置を使用した。

- 問題1 ペーパークロマトグラフィに關係がないのはどれか。
1. RF 値
  2. 原点
  3. カラム
  4. スポット
  5. 展開溶媒
- 問題2 核種について誤っているのはどれか。
1.  $^{68}\text{Ga}$  は安定同位体である。
  2.  $^{14}\text{C}$  と  $^{14}\text{N}$  は同重体である。
  3.  $^{123}\text{I}$  は放射性同位体である。
  4.  $^{99m}\text{Tc}$  と  $^{99}\text{Tc}$  は核異性体である。
  5.  $^{133}\text{I}$  と  $^{136}\text{Cs}$  は同中性子体である。
- 問題3 壊変図について正しいのはどれか。
1. 繩に質量数を表す。
  2. 横にエネルギー準位を表す。
  3.  $\gamma$  壊変は右下方の矢印で表す。
  4.  $\beta^-$  壊変は左下方の矢印で表す。
  5. 分岐壊変を表すことができる。
- 問題4 溶媒抽出法で抽出率を求める式はどれか。
- ただし、分配比 (=有機相中の放射性核種の全濃度 / 水相中の放射性核種の全濃度) を  $D$ 、有機相の体積を  $V_o$ 、水相の体積を  $V_w$  とする。
1.  $D/(D+V_o/V_w)$
  2.  $D/(D+V_w/V_o)$
  3.  $D \cdot (1/D \cdot V_o/V_w)$
  4.  $D \cdot (1/D \cdot V_w/V_o)$
  5.  $D/(D+1/(V_w \cdot V_o))$

問題 5 変圧器の等価回路を図に示す。

励磁アドミタンス  $V_0$  を無視して二次側に換算したとき、二次側電圧  $V_2$  を示す式はどれか。  
ただし、 $a$  は巻線比とする。



1.  $aV_1 + (a^2r_1 + r_2 + j(a^2x_1 + x_2))aI_1$
2.  $aV_1 + (a^2r_1 + r_2 + j(a^2x_1 + x_2))a^2I_1$
3.  $aV_1 - (a^2r_1 + r_2 + j(a^2x_1 + x_2))(I_1/a)$
4.  $aV_1 - (r_1 + a^2r_2 + j(x_1 + a^2x_2))(I_1/a)$
5.  $aV_1 - (a^2r_1 + r_2 + j(a^2x_1 + x_2))(I_1/a)$

問題 93

アバーチャ幅  $d$  のデジタル検出器の幅方向の MTF (u) を表す式はどれか。  
ただし、検出器応答は完全な矩形関数で与えられるものとし、幅方向の空間周波数を  $u$  とすると。

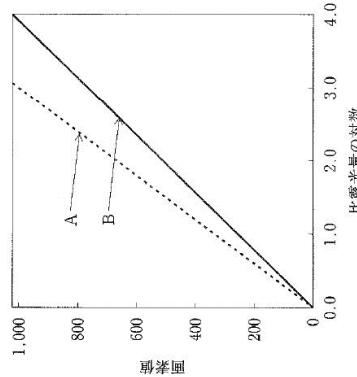
1.  $\frac{1}{2\pi ud} \left| \sin\left(\frac{\pi ud}{2}\right) \right|$
2.  $\frac{1}{\pi ud} \left| \sin(\pi ud) \right|$
3.  $\frac{2}{\pi ud} \left| \sin(\pi ud) \right|$
4.  $\frac{d}{\pi u} \left| \sin\left(\frac{\pi u}{d}\right) \right|$
5.  $\frac{1}{\pi u} \left| \sin(\pi ud) \right|$

問題 94 X 線 CT 再構成画像の Wiener<ウイナー>スペクトルの特徴で正しいのはどれか。

1. 直流成分は原理的に 0 になる。
2. 再構成アルゴリズムの影響を受けない。
3. 曲線下の面積は検出器入射線量に比例する。
4. 空間周波数の増大とともに単調に減少する。
5. 測定は投影データを二次元 Fourier<フーリエ>変換する。

問題 95

デジタル撮影システム A と B のデジタル特性曲線を図に示す。  
システムの特性として正しいのはどれか。



1. CR に用いられる輝尽性蛍光ブレートで正しいのはどれか。
2. 口内法 X 線撮影は患者入射線量で評価する。
3. マンモグラフィは平均乳頭線量で評価する。
4. CT は CTDI<sub>vol</sub> と DLP で評価する。
5. 一般撮影は入射表面線量で評価する。
6. 一般撮影は空気カーマ率で評価する。
7. 1VR はアイソセンタの空気カーマ率で評価する。

問題 6

1. 400°C でアニーリングする。
2. 600nm 付近の蛍光を発する。
3. 400nm 付近の青紫色で励起発光させる。
4. 溫度が高いほどフェーディングが大きい。
5. ブレートに蓄積された放射線情報は繰り返し測定できる。

問題 7 共振形インバータ式 X 線接置で正しいのはどれか。

1. 並列共振形は大容量 X 線装置に適している。
2. 大負荷になるほどインバータ周波数が高くなる。
3. スイッチング時の電力損失は非共振形より大きい。
4. 直列共振形は負荷抵抗が大きいほど電流の変化が大きい。
5. 並列共振形は負荷抵抗が小さいほど共振現象を利用しやすい。

問題 8 共振形インバータ式 X 線接置で正しいのはどれか。

1. 線量を直接読み取れるのはどれか。
2. X 線コントラストは B の方が高い。
3. ダイナミックレンジは A の方が広い。
4. 比露光量の対数が 2.0 の時のグレイエントは B の方が高い。
5. 同じ被検体を撮影した場合の画像コントラストは A の方が高い。

問題 96

1. 蛍光ガラス線量計
2. 電子式ゲット線量計
3. 熱リミネセンス線量計
4. フィルムバッジ線量計
5. 光刺激ルミネセンス線量計

問題 93 アバーチャ幅  $d$  のデジタル検出器の幅方向の MTF (u) を表す式はどれか。

ただし、検出器応答は完全な矩形関数で与えられるものとし、幅方向の空間周波数を  $u$  とすると。

- 問題 89 診療放射線技師の対応として適切なのはどれか。
- 車椅子の患者を立てて撮影するため、介助者を待つて撮影した。
  - 異性の患者と2人きりにならぬよう撮影室ドアを開放して撮影した。
  - 胸部X線撮影後に異常所見を発見したため、自己判断で腹部X線撮影を追加した。
  - 検査オーダーは右膝X線撮影であったが、患者の依頼で両膝X線撮影を行った。
  - 入院患者のリストバンドが汚れていたので口頭での氏名確認のみで撮影を行った。
- 問題 90 上部消化管造影の圧迫撮影で、観察が難しい部位はどれか。
- 胃角
  - 噴門部
  - 幽門部
  - 胃体下部
  - 十二指腸球部
- 問題 91 骨盤の造影写真（別冊No.12）を別に示す。  
正しいのはどれか。
- No. 12
- 
- 問題 92 乳房X線撮影で正しいのはどれか。
- 標準的な圧迫圧は250N程度である。
  - 大きな乳房では、より高格子比のグリッドを用いる。
  - X線管のターゲットとしてタンゲンステンは使用されない。
  - マンモトームの病変の座標設定にトモシンセシスが必要である。
  - MLO方向撮影はCC方向撮影に比べラインドエリアが少ない。
- 問題 93 血流方向に対して60度で超音波を送信したとき、血流速度[cm/s]はどれか。
- 500
  - 100
  - 150
  - 200
  - 250
- 問題 94 生体中の音速を1500m/sとしたとき、周波数が100ppmずれて受信された。
- 5
  - 10
  - 15
  - 20
  - 25
- 問題 95 MRI装置について正しいのはどれか。
- RFパルスは横磁化を減少させる。
  - スライス位置は受信バンド幅で決まる。
  - RFコイルは大電流によって強磁场を作る。
  - T緩和時間は静磁場強度が強いほど短縮する。
  - スライス厚は傾斜磁場勾配を強くすると薄く設定できる。
- 問題 96 散乱線除去グリッドの幾何学的性能で正しいのはどれか。
- 平行グリッドの集束距離は2mである。
  - グリッド比が大きいほど散乱線除去効果は低下する。
  - 平行方向による減弱は集束距離、グリッド密度、横方向のズレで表される。
  - グリッド密度は直線グリッドの中心部における1cm当たりのはくの数である。
  - 乳房撮影用グリッドの使用限界距離は一次X線透過率が60%となる距離である。
- 問題 97 短時間負荷が100kV、320mAのとき、X線管入力が30.4kWであった。
- 4
  - 8
  - 12
  - 30
  - 40
- 問題 98 管電圧のリブル百分率[%]に最も近いのはどれか。
- 4
  - 8
  - 12
  - 30
  - 40
- 問題 99 X線高電圧装置について正しいのはどれか。2つ選べ。
- 定電圧形のX線の開閉はテトロード管で制御される。
  - 非共振形インバータ式の管電圧制御はDC-DCコンバータで行われる。
  - 三相全波整流方式(6ピューク)の管電圧脈動率の理論値は3.4%である。
  - 三相全波整流方式(12ピューク)の高電圧変圧器の二次側は△接続である。
  - 共振形インバータ式における管電圧のフィードバック制御は、一次側の管電圧を検出して行われる。
- 問題 100 1. 1.について正しいのはどれか。
- 空間分解能は中心と周辺で同じである。
  - 出力面の輝度は視野が小さいほど高い。
  - 視野の切り替えは電極電圧を変化させて行う。
  - 変換係数とは中心輝度と周辺輝度の比である。
  - ベーリンググレア指数はコントラスト比の2乗で表される。

問題 87

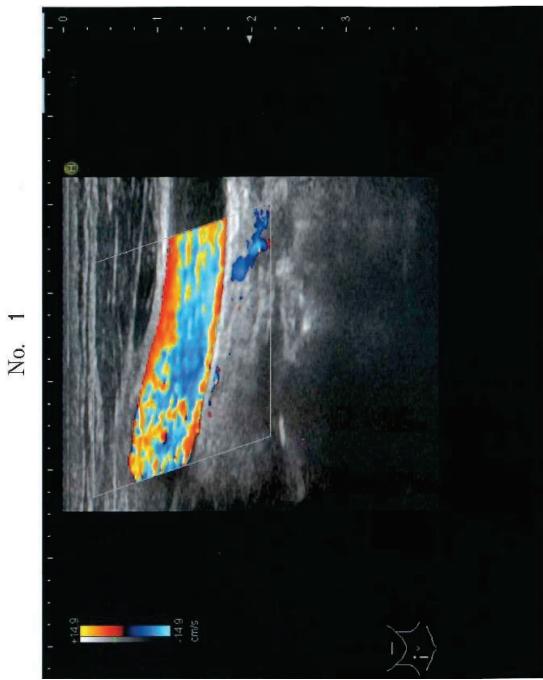
胸部 X 線側面写真（別冊 No. 10）を別に示す。後縫隔の領域に含まれるのはどれか。

問題 15 FSE 法によつて撮影された T<sub>2</sub> 強調像にについて正しいのはどれか。2 つ選べ。

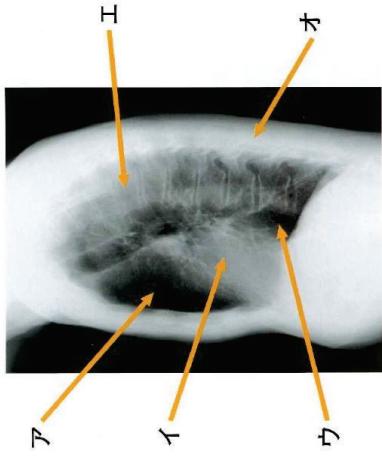
1. 骨皮質は高信号である。
2. 脂肪髓は高信号である。
3. 関節の韌帯は高信号である。
4. 眼球の硝子体は高信号である。
5. 脳の灰白質は白質よりも低信号である。

問題 16 右頸動脈の超音波像（別冊 No. 1）を別に示す。

この画像に認められるアーチファクトを低減するための方法として正しいのはどれか。2 つ選べ。



No. 10

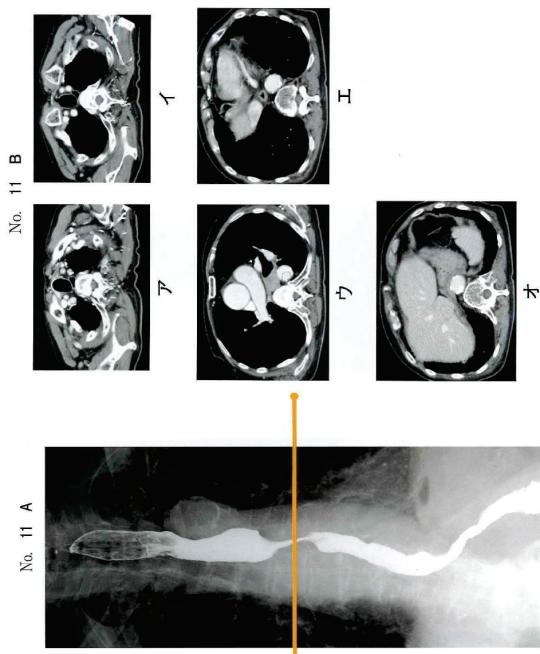


エ

1. ア
2. イ
3. ウ
4. エ
5. オ

問題 88 食道造影写真（別冊 No. 11A）と胸腹部造影 CT（別冊 No. 11B）を別に示す。

No. 11B のうちどちらか。



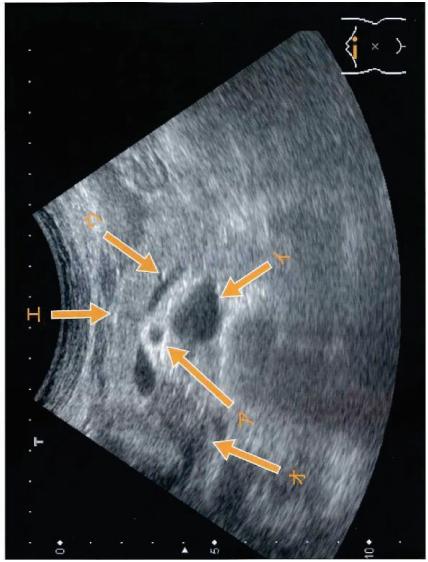
1. ア
2. イ
3. ウ
4. エ
5. オ

1. 送信周波数を下げる。
2. パルス繰り返し周波数を上げる。
3. 方位分解能の高い探触子（プローブ）に交換する。
4. サイドロープの少ない探触子（プローブ）に交換する。
5. 超音波ビームの方向と血流方向のなす角度を小さくする。

問題 17

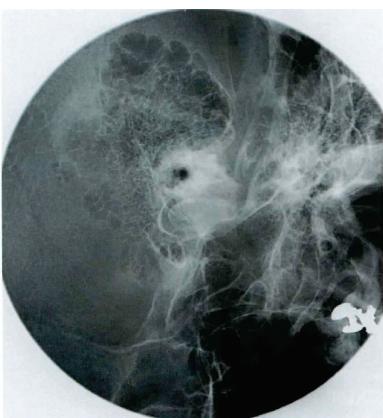
上腹部の超音波横断像（別冊 No. 2）を別に示す。誤っている組合せはどれか。

No. 2



問題 856 頭部 X 線写真（別冊 No. 9）を別に示す。  
この撮影目的となるのはどれか。

No. 9



問題 84 デジタルトモシンセシスについて正しいのはどれか。

1. CR 受像器を用いる。
2. 多方向から撮影する。
3. 受像器に垂直な断層像を得る。
4. 断层面の数と同数の撮影を繰り返す。
5. スライス厚分解能は撮影角度には依存しない。

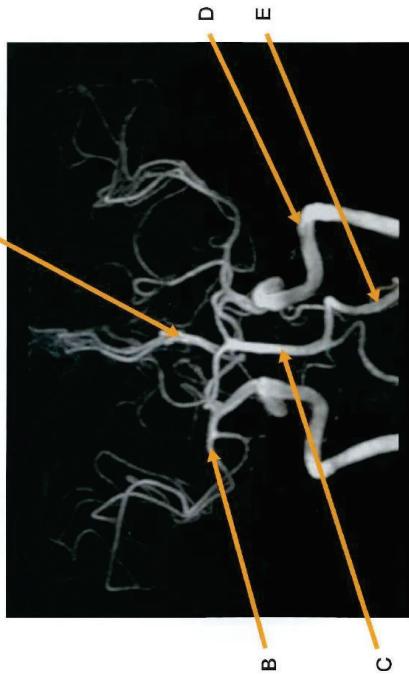
問題 85 順行性と逆行性の両方の造影検査があるのはどれか。

1. 食道
2. 脾管
3. 卵管
4. 耳下腺
5. 総胆管

1. ア 上腸間膜静脈
2. イ 腹部大動脈
3. ウ 脾靜脈
4. エ 脾体部
5. オ 脾頭部

問題 18 頭部 MRI 像（別冊 No. 3）を別に示す。正しい組合せはどれか。

No. 3



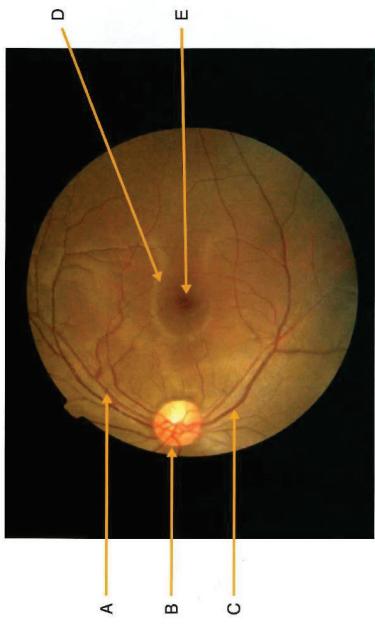
1. A 内頸動脈
2. B 脳底脳脈
3. C 前大脳動脈
4. D 中大脳動脈
5. E 椎骨動脈

1. 下頸管
2. 頸関節
3. 視束管
4. 内耳道
5. 蝶形骨洞

問題 19 無散瞳眼底写真（別冊 No.4）を別に示す。

中心窓はどれか。

No. 4



問題 78

気体検出器の印加電圧と出力電流パルスの関係において、ガス増幅が起こり始める領域はどれか。

1. 境界

2. 再結合

3. 電離箱

4. 比例計数管

5. GM 計数管

問題 79

確率分布が平均値  $\mu$ 、標準偏差  $\sigma$  の Gauss（ガウス）分布に従う放射線計測において、測定値が  $\mu \pm \sigma$  に入れる確率（最も近いのはどれか）。

1. 34%

2. 50%

3. 68%

4. 75%

5. 96%

問題 80

診断用 X 線の半価層計測で正しいのはどれか。

1. 吸収体として鉛を用いる。

2. 小型の空気電離箱を用いる。

3. 吸収体と検出器を密着させる。

4. 純度 50% 以上の吸収体を用いる。

5. 照射野を吸収体の大きさに合わせる。

問題 81 物理量と単位の組合せで正しいのはどれか。2 つ選べ。

1. カーマ —————  $C \cdot kg^{-1}$

2. シーマ —————  $J \cdot kg^{-1}$

3. 吸収線量 —————  $C \cdot kg^{-1}$

4. 照射線量 —————  $J \cdot kg^{-1}$

5. 質量阻止能 —————  $J \cdot m^2 \cdot kg^{-1}$

問題 82 定位放射線治療の線量計測で正しいのはどれか。2 つ選べ。

1. 側方電子平衡は無視できる。

2. 電離空洞は小さい方がよい。

3. 出力係数の測定が必要である。

4. フィルムは検出器として用いられない。

5. 電離箱線量計のステム効果は無視できる。

問題 83 X 線が複数の線減弱係数の異なる組織を透過することによって生じる X 線写真的陰影変化を説明するのはどれか。

1. 重積効果

2. 接線効果

3. ヒール効果

4. 部分容積効果

5. Groede（グレーデル）効果

問題 20 眼底撮影における診療放射線技師の業務で正しいのはどれか。

1. 患者に散瞳薬を点眼する。

2. 可視光によって眼底観察を行う。

3. 垂光眼底造影剤を静脉内投与する。

4. 自然散瞳のため、患者を暗室に誘導する。

5. スクリーニングではパノラマ眼底写真を得る。

問題 21 超音波画像診断装置で正しいのはどれか。

1. 超音波周波数が高いほど空間分解能は低い。

2. 体内において超音波の伝播速度は一定である。

3. 超音波周波数が高いほど超音波の減衰は大きい。

4. 血流速度を測定するためには Shear 波の法則が利用される。

5. 音響インビーダンスは媒質の密度と伝播速度の和で表される。

問題 22 深さによる超音波の減衰を補正する目的で使用する調整項目として正しいのはどれか。

1. 受信デザイン

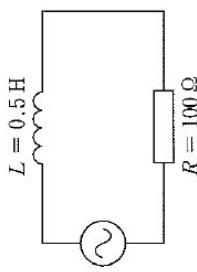
2. コントラスト

3. ブライトネス

4. フレームレート

5. STO（sensitivity time control）

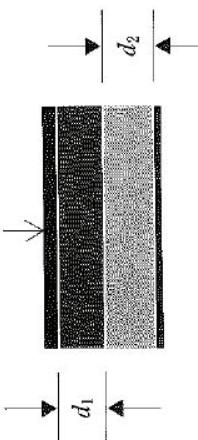
問題 76 図の回路に  $L=0.5H$  のコイルと  $R=100\Omega$  の抵抗が直列につながれ、電圧の実効値  $V_e=100V$ 、周波数  $f=50Hz$  の正弦波交流電源がつながっているとき、抵抗の両端の電圧  $|V|$  に最も近いのはどれか。



1. 35
2. 45
3. 55
4. 65
5. 75

問題 77 図のように平行板面積  $A$  の平行板キャパシタ（コンデンサ）の極板距離のうち  $d_1$  が比誘電率  $\varepsilon_1$ 、残りの  $d_2$  が比誘電率  $\varepsilon_2$  の導電率で満たされている。このキャパシタの電気容量（静電容量） $C$  を表す式はどれか。  
ただし、電気定数（真空の誘電率）は  $\varepsilon_0$  とする。

極板面積  $A$



1.  $\frac{\varepsilon_1 \varepsilon_2 + \varepsilon_0 A}{d_1 + d_2}$
2.  $\frac{d_1 + d_2}{\varepsilon_1 \varepsilon_2 - \varepsilon_0 A}$
3.  $\frac{\varepsilon_0 A}{\varepsilon_1/d_1 + \varepsilon_2/d_2}$
4.  $\frac{\varepsilon_0 A}{d_1/\varepsilon_1 + d_2/\varepsilon_2}$
5.  $\frac{\varepsilon_1/d_1 + \varepsilon_2/d_2}{\varepsilon_0 A}$

問題 23 頸動脈超音波像（別冊 No. 5）を別に示す。正しいのはどれか。

No. 5



1. 頸動脈ブラークがある。
2. M モードで撮影されている。
3. 超音波周波数は 10kHz 程度である。
4. Doppler ブラック法が併用されている。
5. セクタ形探触子（プローブ）が使用されている。

問題 24 Gd-EOB-DTPA で正しいのはどれか。

1. 経口投与する。
2. 鉄を含有する。
3. 尿中には排泄されない。
4. 高齢者への投与は禁忌である。
5. 肝細胞に特異的に取り込まれる。

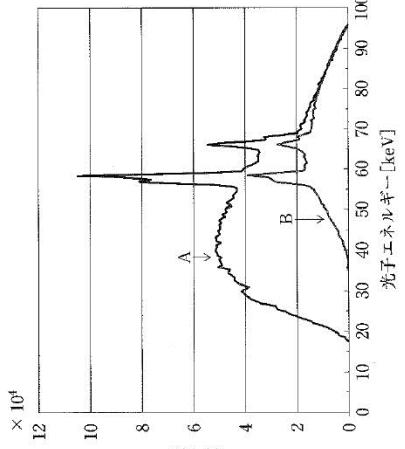
問題 25 SPECT 装置で正しいのはどれか。

1. 3 検出器型は頸部専用装置である。
2. 同時計数対応型はシンチレータに BGO を用いる。
3. 2 検出器型では回転半径は空間分解能に影響しない。
4. 1 検出器型で心筋 SPECT は 180 度収集が可能である。
5. ステップ収集では検出器の回転中にデータサンプリングを行う。

問題 26 心臓核医学検査における心電図同期撮影法で正しいのはどれか。

1. R 波と R 波の間を 128 等分する。
2. 左室駆出率を求めることができる。
3. リストモードで撮影する必要がある。
4. 1 フレームの画素数を多くすると収集時間は短縮できる。
5. 使用するコリメータは感度よりも空間分解能を優先する。

問題 72 診断領域 X 線のエネルギースペクトルを図に示す。正しいのはどれか。



問題 28 放射性医薬品の集積機序でカテコラミンと関係するのはどれか。

1.  $^{123}\text{I}$ -IMP
2.  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -GSA
3.  $^{111}\text{In}$ -DTPA
4.  $\text{Na}^{131}\text{I}$
5.  $^{131}\text{I}$ -アドステロール

問題 29 肺血流シンチグラフィで正しいのはどれか。

1. 閉鎖循環式呼吸回路を用いる。
2. 腎機能低下症例では禁忌である。
3. 使用する放射性核種の半減期は 6 時間である。
4. 肺高血圧症の評価目的には腹部位で放射性医薬品を投与する。
5. 放射性医薬品の投与時は注射器内への血液の逆流があることを十分確認する。

問題 30 消化管出血シンチグラフィで正しいのはどれか。

1.  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -PMT を用いる。
2. SPECT撮影は必要ない。
3. 間欠的な出血を検出できる。
4. 成人では 37MBq を投与する。
5. 負荷検査ではカブトプリルが用いられる。

問題 31 センチネルリンパ節シンチグラフィで正しいのはどれか。

1.  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -フェチン酸を用いる。
2. 乳癌の悪性度評価に用いられる。
3. リンパ浮腫の診断に用いられる。
4. 放射性医薬品を静脈内に投与する。
5. 定量評価として肝臓との集積比を求める。

問題 32  $^{67}\text{Ga}$  シンチグラフィで撮っているのはどれか。

1. 正常肝が描出される。
2. 検査前日に下剤を内服する。
3. 骨髓炎では異常集積を示す。
4. 静脈注射後 2~3 日で撮影する。
5. 使用した放射性医薬品は主に尿中に排泄される。

問題 73 放射性医薬品の質量衝突阻止能で正しいのはどれか。

1. A の管電圧は 60kV である。
2. A と B のターゲットは異なる。
3. A と B の出力線量は同じである。
4. A にフィルタを付加すると B の形状に近づく。
5. A と B にし殻への遷移による特性 X 線が認められる。

問題 74 肺電離線の質量衝突阻止能で正しいのはどれか。

1. 物質の質量に比例する。
2. 物質の原子番号に反比例する。
3. 入射粒子の質量に反比例する。
4. 入射粒子の電荷数に比例する。
5. 入射粒子のエネルギーに反比例する。

問題 75

1 種類のキャラリアのみを有する半導体の導電率が  $10\text{S} \cdot \text{m}^{-1}$ 、移動度が  $0.36\text{m}^2 \cdot \text{V}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$  であるとき、キャラリア濃度 [ $\text{m}^{-3}$ ] に最も近いのはどれか。

1.  $4.4 \times 10^{16}$
2.  $5.8 \times 10^{19}$
3.  $1.7 \times 10^{21}$
4.  $2.3 \times 10^{21}$
5.  $6.4 \times 10^{23}$

問題 67 放射線治療において、水晶体の TD5/5 (5 年間で 5%以下の障害が生じる線量) に最も近い線量 [Gy] はどれか。

1. 10
2. 30
3. 45
4. 60
5. 80

問題 33 SPECT 画像処理に関係する補正はどれか。

1. 回転中心補正
2. エネルギー補正
3. 感度均一性補正
4. 画像直線性補正
5. コリメータ開口補正

問題 68 放射線感受性の最も低い組織はどれか。

1. 胸 腺
2. 腎 臓
3. 精 巢
4. 青 髓
5. 皮 膚

問題 34  $^{18}\text{F}$ -FDG 増殖 PET で撮っているのはどれか。

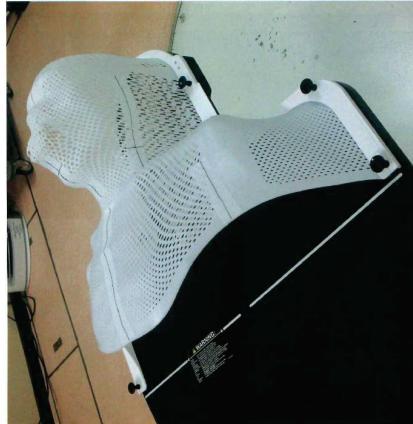
1. 摄影前に排尿する。
2. 気管支喘息は禁忌である。
3.  $^{18}\text{F}$ -FDG 投与後は安静にする。
4.  $^{18}\text{F}$ -FDG 投与前に血糖値を測定する。
5. 集積程度の半定量的な評価に SUV を用いる。

問題 69 増殖が速い腫瘍の制御と正常臓器の障害緩和を目的とした分割照射方法はどれか。

1. 霧分割照射
2. 多分割照射
3. 加速分割照射
4. 通常分割照射
5. 加速多分割照射

問題 35 放射線治療に用いる器具 (別冊 No. 6) を別に示す。この器具を用いて根治的放射線治療を行うのはどれか。

No. 6



問題 70 電荷をもつ電離放射線はどれか。2 つ選べ。

1. 光 子
2. 電 子
3. 中性子
4. 陽電子
5. ニュートリノ

問題 71 ある放射性同位元素の放射能を測定したところ 1 時間後に測定開始時の  $1/10$  となつた。

この放射性同位元素の半減期 [分] はどれか。

ただし、 $\log_2 2 = 0.30$  とする。

1. 6
2. 10
3. 15
4. 18
5. 26

問題 72  $\chi$  線を用いた全身照射の目的はどれか。

1. 感染予防
2. 疼痛緩和
3. 免疫抑制
4. 二次がん予防
5. ホルモン分泌抑制

問題37 前立腺癌の根治的局所外部照射で生じうる晚期障害はどれか。

- 腎不全
- 精巢炎
- 下腿浮腫
- 脊髓麻痺
- 直腸出血

問題61 子宮動脈が分枝するのはどれか。

- 上股動脈
- 内陰部動脈
- 内腸骨動脈
- 膀胱動脈
- 卵巢動脈

問題38 粒子線治療の適応となるのはどれか。

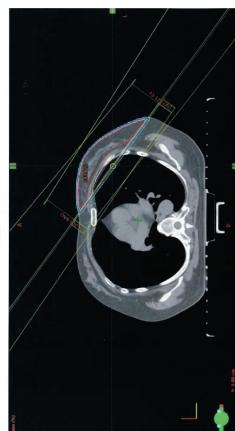
- 胃癌
- 白血病
- 悪性黒色腫
- 甲状腺眼症
- 多発性骨髓腫

問題39 子宮頸癌の腔内照射で正しいのはどれか。2つ選べ。

- 照射は1回である。
- A点線量を病巣線量の基準とする。
- タンデムアブリケータを2本用いる。
- 根治的治療では外部照射と併用する。
- B点線量は直腸線量の評価指標とする。

問題40 放射線治療計画の線量分布図(別冊No.7)を別に示す。

この照射方法はどれか。



No. 7

問題62 Alzheimer<アルツハイマー>型認知症で萎縮するのはどれか。

- 海馬
- 黒質
- 下垂体
- 乳頭体
- 小脳虫部

問題63 日和見感染症はどれか。

- 梅毒
- アニサキス症
- 潰瘍性大腸炎
- マイコプラズマ肺炎
- ニューモシスチス肺炎

問題64 横紋筋組織が存在するのはどれか。

- 胃
- 気管
- 虹彩
- 子宮
- 心臓

問題65 放射線の生物学的影響の説明として正しいのはどれか。

- 線量率は生物学的効果に影響しない。
- 間期死は誤修復によるものが最も多い。
- 分裂死はRNAの損傷によるものが多い。
- 高LET放射線では間接作用が直接作用よりも多い。
- フリーラジカルによるDNA損傷は酸素存在下で増強する。

問題66 胎児被ばくによって精神発達遅延が最も生じやすい受精からの時期はどれか。

- 0~2週
- 2~8週
- 8~15週
- 15~25週
- 25週以降

問題41 放射線治療機器のQAプログラムで誤っているのはどれか。

- 再現性良く実行できることが重要である。
- 定期的に行うQA測定等をまとめたものである。
- 各種ガイドライン等を参考に施設ごとに作成する。
- 治療機器のメーカーによる定期メンテナンスも含める。
- コミッショニング時に設けた基準値と比べて大きな乖離がないか確認する。

問題42 高エネルギー光子線に対する固体ファントム使用で正しいのはどれか。

1. 深さスケーリング係数の単位は[cm<sup>-1</sup>]である。
2. フルエンススケーリング係数の単位は[cm<sup>-2</sup>]である。
3. 深さスケーリング係数は入射光子線のエネルギーに依存しない。
4. 深さスケーリング係数を利用して水中等価な深さに電離箱を設置する。
5. 等価な深さの水中での指示値に変換するために、電離箱指示値をフルエンススケーリング係数で除する。

問題57 手根骨を構成しないのはどれか。

1. 基節骨
2. 月状骨
3. 三角骨
4. 舟状骨
5. 有鉤骨

問題58 筋原線維を構成するのはどれか。2つ選べ。

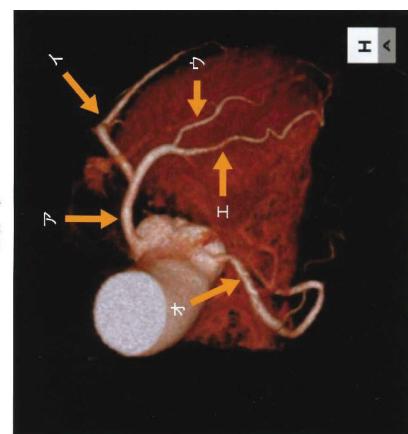
1. アクチン
2. ケラチン
3. ミエリン
4. ミオシン
5. ハイドロキシアパタイト

問題59 肺真菌症の原因となるのはどれか。

1. 結核菌
2. 肺炎球菌
3. アスペルギルス
4. 黄色ブドウ球菌
5. マイコプラズマ

問題60 冠動脈の造影3D-CT像(別冊No.8)を別に示す。右冠動脈はどれか。

No. 8



1. ア
2. イ
3. ウ
4. エ
5. オ

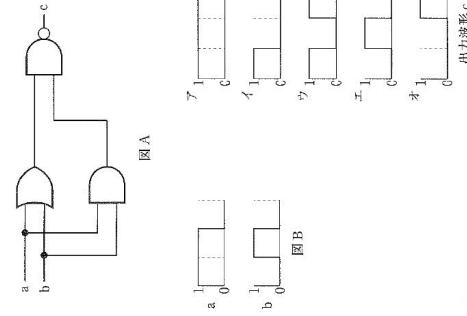
問題43 電子線を90%線量域に200Gy照射する場合のMU値に最も近いのはどれか。  
ただし、深部量百分率85.1%、出力係数0.980、モニタ校正値0.990Gy・MU<sup>-1</sup>とする。

1. 195
2. 218
3. 258
4. 264
5. 269

問題44 重粒子線治療の深さ方向の物理線量分布の変化の組合せで正しいのはどれか。

- |            |                   |          |
|------------|-------------------|----------|
| 入射直後のプラト領域 | 拡大ブラックビーグ(SOPB)領域 | (ほぼ)一定   |
| 1.         | (ほぼ)一定            | (ほぼ)一定   |
| 2.         | (ほぼ)一定            | 深くなるほど増加 |
| 3.         | (ほぼ)一定            | 深くなるほど減少 |
| 4.         | 深くなるほど増加          | (ほぼ)一定   |
| 5.         | 深くなるほど減少          | (ほぼ)一定   |

問題45 図Aの論理回路に図Bの波形aとbをそれぞれ入力するとき、出力波形cとして正しいのはどれか。



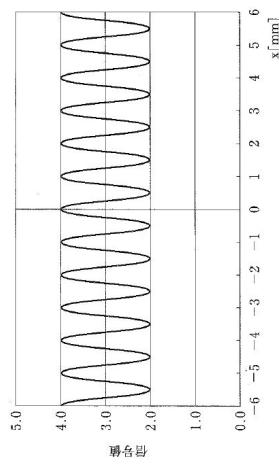
1. ア
2. イ
3. ウ
4. エ
5. オ

問題46 輝尽性蛍光体検出器におけるデジタルX線画像のノイズについて、撮影線量に依存するのはどれか。2つ選べ。

問題51 永久塞栓物質はどれか。

1. 光量子ノイズ
2. 電気系ノイズ
3. 量子化ノイズ
4. X線量子ノイズ
5. 検出器の構造ノイズ

問題47 図に示す余弦関数を Fourier< Fourier>変換した結果で正しいのはどれか。2つ選べ。



1.  $0[\text{cycles}/\text{mm}]$  の成分は 0.0 である。
2.  $1[\text{cycle}/\text{mm}]$  の実数部は 1.0 である。
3.  $1[\text{cycle}/\text{mm}]$  の虚数部は 1.0 である。
4.  $-1[\text{cycle}/\text{mm}]$  の実数部は 1.0 である。
5.  $-1[\text{cycle}/\text{mm}]$  の虚数部は -1.0 である。

問題48 RAID<Redundant Arrays of Inexpensive Disks>について正しいのはどれか。

1. データアクセスの高速化を図るものである。
2. ランダムアクセス機能をもつ補助記憶装置である。
3. ハードディスクのデータを光磁気ディスクに記録する際のデータ転送方式である。
4. ディスクキャッシュの技術を利用して、ハードディスクの信頼性を向上させるものである。
5. 様数のハードディスクを組合せて、仮想的に全体を1つのディスク装置として実現するものである。

問題49 DICOMで定義されていないのはどれか。

1. コネクタソン
2. サービスクラス
3. SOP<Service Object Pair>
4. SCP<Service Class Provider>
5. コンフォーマンステートメント

問題50 性ホルモンが腫瘍の増殖に関わるのはどれか。2つ選べ。

1. 膀胱癌
2. 陰茎癌
3. 尿道癌
4. 子宮体癌
5. 前立腺癌

問題52 副腎が產生するホルモンはどれか。

1. アンジオテンシン
2. インスリン
3. グルカゴン
4. ノルアドレナリン
5. レニン

問題53 診療放射線技師の業務として正しいのはどれか。

1. 造影 CTにおいて静脈路を確保した。
2. 造影 CTにおいて静脈路と造影剤注入装置を接続した。
3. 造影 CT開始前に静脈路が閉塞していたので生理食塩液を注入し開通させた。
4. 下部消化管検査のため肛門カテーテルを 15cm挿入した。
5. 画像誘導放射線治療のため肛門カテーテルを挿入し空気を注入した。

問題54 成人に対する一次救命処置について正しいのはどれか。

1. 積極的に医薬品を用いる。
2. 心臓マッサージは左鎖骨中線上で行う。
3. 口内に異物があればできる範囲で除去する。
4. 患者の状態が安定したのを確認したうえで応援を呼ぶ。
5. 心臓マッサージは 140~180 回/分を目安に圧迫を繰り返す。

問題55 ショック時に見られる徵候として正しいのはどれか。2つ選べ。

1. 過呼吸
2. 意識消失
3. 腹面紅潮
4. 四肢熱感
5. 脈拍触知不能

問題56 脳脊髓液が存在するのはどれか。

1. 板間脛
2. 硬膜外脛
3. 硬膜下脛
4. 軟膜下脛
5. <も膜下脛

問題 1 放射性核種の分離に関する組合せで正しいのはどれか。

1. 電気泳動法 \_\_\_\_\_ イオン化傾向
2. 昇華・蒸留法 \_\_\_\_\_ 担体
3. 電気化学的置換法 \_\_\_\_\_ 外部電源
4. ラジオクロイド法 \_\_\_\_\_ 粒子
5. カラムクロマトグラフィ \_\_\_\_\_ 有機相

問題 2 放射化学的純度の検定で使われるのはどれか。2つ選べ。

1. 電気泳動法
2. イオン交換法
3. 放射化分析法
4.  $\gamma$ 線スペクトロメトリ  
高速液体クロマトグラフィ
5. オートラジオグラフィ

問題 3 原子炉を利用する分析法はどれか。

1. PIXE法
2. 蛍光X線分析法
3. 光量子放射化分析法
4. 中性子放射化分析法
5. オートラジオグラフィ

問題 4 半減期 10分の核種を加速器で製造することとした。

10分間照射した生成放射能 ( $A_1$ ) に対する 20分間照射した生成放射能 ( $A_2$ ) の比 ( $A_2/A_1$ ) はどれか。

1. 0.50
2. 0.67
3. 1.50
4. 2.00
5. 2.55

問題 5 X線CT装置のアーチファクトで装置の調整や整備が必要となるのはどれか。

1. メタルアーチファクト
2. リングアーチファクト
3. モーションアーチファクト
4. パーシャルボリュームアーチファクト
5. ステップアップ<階段状>アーチファクト

### 問題 6 超音波検査について説いているのはどれか。

1. 生体内における音速は組織によつて異なる。
2. 音響インピーダンスが異なる境界では反射を生ずる。
3. 超音波のパルス幅が短いほど距離分解能は低下する。
4. 探触子（プローブ）の周波数が高いほど深部の観察が困難となる。
5. 伝播速度が異なる 2 つの媒質の境界に音波が斜めに入射すると透過波は屈折する。

### 問題 7 X 線管装置について正しいのはどれか。

1. 実効焦点面積は実焦点面積より大きい。
2. 長時間許容負荷は焦点面の温度で制限される。
3. 焦点外 X 線の線質は焦点近傍で最も硬質である。
4. 実焦点の大きさは低電圧で大電流ほど小さくなる。
5. X 線強度分布は陽極側に比べて陰極側の方が大きい。

### 問題 8 FPD について正しいのはどれか。

1. ゲイン補正是 TFT ハネルからの漏れ電荷を補正する。
2. 画像の露出調整は出力された光量をアイリスで制御する。
3. 欠損補正是欠損画素を周囲の正常画素により補間処理を行う。
4. 直接変換方式の検出素子はアモルファシリコンが用いられる。
5. オフセット補正是增幅回路からの出力信号のばらつきを補正する。

問題 9 CT 値が 85HU である組織の X 線減弱係数  $\mu_A$  と、CT 値が 10HU である組織の X 線減弱係数  $\mu_B$  の比  $\mu_A / \mu_B$  に最も近いのはどれか。

ただし、 $\mu_A$ 、 $\mu_B$  はいずれも CT 装置で用いられる X 線に対する値とする。

1. 1.01
2. 1.07
3. 1.68
4. 6.00
5. 7.82

### 問題 10 X 線 CT 装置の自動露出機構について誤っているのはどれか。

1. 患者被ばくの低減に寄与する。
2. 部位や体型に応じて管電流を制御する。
3. 骨盤部では中腹部よりも総量を多くする。
4. 肺底部では肺尖部よりも総量を多くする。
5. 位置決め用スキャンデータから照射する線量を求める。

### 問題 11 超音波ドプラ法で血流エコーを主に生じているのはどれか。

1. 血漿
2. 血管壁
3. 血小板
4. 赤血球
5. 白血球

### 問題 7 實効線量の算出に直接用いるのはどれか。

1. 酸素増感比
2. 組織加重系数
3. 生物学的効果比
4. 線量率効果系数
5. 名目リスク係数

### 問題 8 個人被ばく線量の測定に用いる螢光ガラス線量計の特性で正しいのはどれか。2 つ選べ。

1. Ga イオンを含有する。
2. 繰り返し測定が可能である。
3. 検出下限値は 1mSv 程度である。
4. 長期間の積算線量が測定できる。
5. 赤外線で刺激することによって螢光を発する。

### 問題 9 放射線測定器とその用途の組合せで正しいのはどれか。

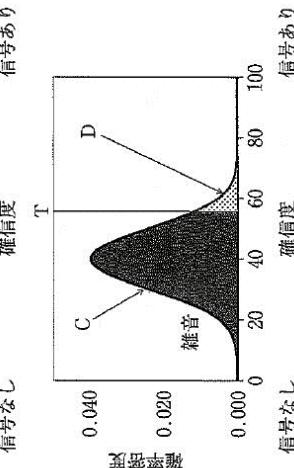
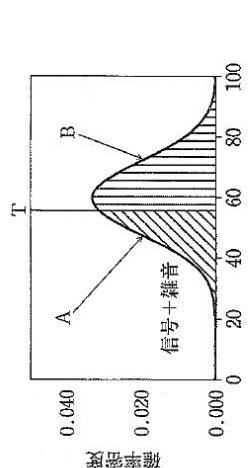
1. GM 管式サーベイメータ ————— X 線撮影室の漏洩線量測定
2. 電離箱式サーベイメータ ————— 管理区域床面の表面汚染測定
3. ホールボディカウンタ ————— 個人の外部被ばく線量測定
4. 光刺激ルミネセンス線量計 ————— 個人の内部被ばく線量測定
5. 液体シンチレーションカウンタ ————— 低エネルギー β 線排水モニタ

問題 10 0.18Bq·cm<sup>-3</sup> の <sup>137</sup>Cs と 0.75Bq·cm<sup>-3</sup> の <sup>89</sup>Sr を含む放射性溶液を直ちに排水するための最小の希釈倍数はどれか。

- ただし、排水中の濃度限度を <sup>137</sup>Cs は 0.09Bq·cm<sup>-3</sup>、<sup>89</sup>Sr は 0.3Bq·cm<sup>-3</sup> とする。
1. 2
  2. 3
  3. 5
  4. 6
  5. 10

問題 94 信号および雑音のみの試料と雑音のみの分布を図に示す。上が信号および雑音、下が雑音のみの分布である。

しきい値を  $T$  としたとき、TNF を表す領域は図中のどれか。  
なお、A から D は、曲線下面積を表すものとする。



1. A
2. C
3. D
4. A+C
5. B+D

問題 95 X 線画像の評価で正しいのはどれか。2 つ選べ。

1. 被写体のコントラストが上昇すれば解像力は低下する。
2. ROC 解析は読影者間の能力の差を評価することができる。
3. RMS 拉状度はフィルム濃度の変動を標準偏差値で表している。
4. 解像力は  $1/4d$  cycles/mm である。(d : 分離不能になつた細線の幅)
5. X 線撮影系の MTF 評価では  $10\text{cycles}/\text{mm}$  の特定空間周波数がよく用いられる。

問題 96 診療放射線技師の法定業務として正しいのはどれか。2 つ選べ。

1. 画像診断
2. 静脈への穿刺
3. 造影剤投与終了後の抜針及び止血
4. 造影剤の調剤
5. 読影の補助

問題 12 無散瞳眼底カメラについて被検眼からカメラまでの構造の順序で正しいのはどれか。

1. 対物レンズ → 有孔ミラー → 撮影レンズ
2. 有孔ミラー → 対物レンズ → 撮影レンズ
3. 対物レンズ → 赤外光源ランプ → 撮影レンズ
4. 赤外光源ランプ → 有孔ミラー → 撮影レンズ
5. 赤外光源ランプ → 対物レンズ → 撮影レンズ

問題 13 直接撮影用 X 線装置の不变性試験 (JIS Z4752-2-1) において、正しいのはどれか。

1. X 線像全域の光学的濃度差は基礎値の土 0.5 以内である。
2. 表示された焦点受像器間距離は表示値の土 10% 以内である。
3. 自動露出制御試験における受像器面への X 線入力は基礎値の土 50% 以内である。
4. X 線照射野サイズの数値表示の正確さは焦点受像器間距離の土 2% 以内である。
5. マニュアル露出制御試験における X 線源からの X 線出力は基礎値の土 50% 以内である。

問題 14 X 線自動露出制御装置（ホトタイム）を用いた撮影で受像器入射線量が低下するのはどれか。

1. 撮影時間の短縮
2. 被写体厚の増加
3. 後面検出方式における管電圧の低下
4. 後面検出方式における管電流の増大
5. 前面検出方式における管電圧の上昇

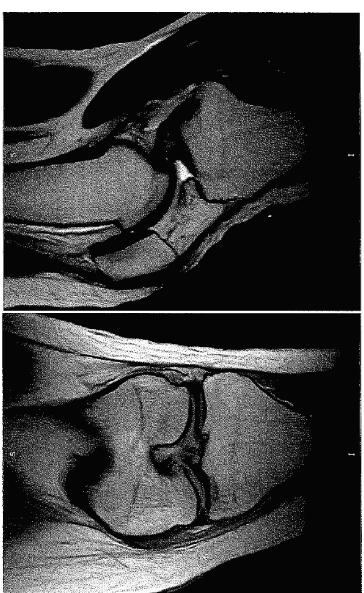
問題 15 MRI に用いる造影剤について正しいのはどれか。2 つ選べ。

1. Gd 造影剤は  $T_1$  緩和時間を短縮する。
2. MRCP では造影剤を用いることはない。
3. Gd 造影剤は  $T_2$  緩和時間に影響を与えない。
4. Gd-EOB-DTPA は肝腫瘍の診断に用いる。
5. Gd 造影剤による重篤な副作用は知られていない。

問題16 左膝関節MR像のT<sub>2</sub>強調像（別冊No.1A）とプロトン密度強調像（別冊No.1B）を別に示す。

纏っているのはどれか。

問題91 X線写真（別冊No.10）を別に示す。  
異常を認める部位はどれか。



1. Aには膝蓋骨が描出されている。  
2. Aには外側半月板が描出されている。  
3. Bには前十字靱帯が描出されている。  
4. Bには内側副靱帯が描出されている。  
5. A、Bいずれにおいても大腿骨骨髄の信号は正常である。

- 問題17 乳房X線写真と比較したときの乳腺超音波像の特徴について正しいのはどれか。
1. 空間分解能が高い。
  2. 全体像を把握しにくい。
  3. アーチファクトが少ない。
  4. 微細石灰化の描出に優れる。
  5. 術者の技術の差による影響が少ない。

問題18 超音波像のエコー信号が表しているのはどれか。

1. 扩 散
2. 吸 収
3. 屈 折
4. 反 射
5. 密 度

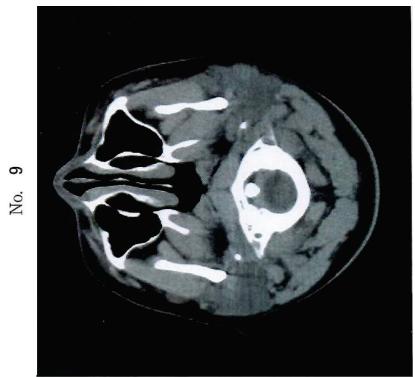
- 問題19 後方エコーの増強について誤っているのはどれか。
1. 囊胞の後方にみられる。
  2. 肿瘍内の減衰の程度を反映する。
  3. 超音波のビーム軸に平行に発生する。
  4. 超音波の周波数によらず認められる。
  5. 肿瘍を透過する前のエコー信号と比較する。

- 問題92 頸椎撮影の体位と観察部位の組合せで正しいのはどれか。
1. 烏口突起 前縦靱帯
  2. 肩 峰 後縦靱帯
  3. 鎖 骨 黄色靱帯
  4. 上腕骨頭 喙間孔
  5. 肋 骨 環椎歯突起間距離

問題93 冠動脈CTに用いられる画像表示法で、冠動脈内腔の中心線描出が必要なのはどれか。

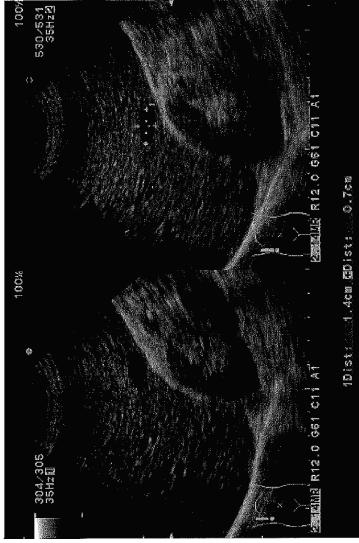
1. VR
2. MIP
3. MinIP
4. Raysum
5. Curved MPR

問題 87 脳面単純 CT 像（別冊 No. 9）を別に示す。描出されていないのはどれか。



No. 9

問題 20 右上腹部の超音波像（別冊 No. 2）を別に示す。正しいのはどれか。



No. 2

1. 頸下腺
2. 上咽頭
3. 上頸洞
4. 齒突起
5. 鼻中隔

問題 88 管電圧 70kV、管電流 10mA、撮影時間 0.5s、SID100cm の撮影条件を管電圧および画像処理条件を変化させないで、管電流 150mA、SID150cm にした。

同一濃度を得る撮影時間 [s] はどれか。

1. 0.25
2. 0.5
3. 0.75
4. 1.25
5. 1.5

問題 89 患者の被ばく線量の低減に直接寄与するのはどれか。

1. DRL
2. 焦点サイズ
3. 仮想グリッド
4. ノイズ除去処理
5. X 線付加フィルタ

問題 90 内視鏡を使用する造影検査はどれか。

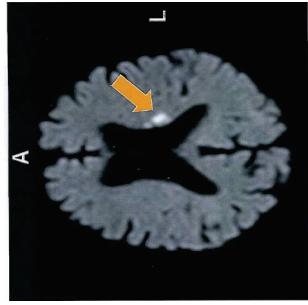
1. ERCP
2. HSG
3. IVP
4. MRCP
5. PTC

問題 21 MRI の撮影法で BOLD<sub>b</sub>lood oxygenation level dependent</sub>効果に最も鋭敏なのはどれか。

1. EPI
2. FLAIR
3. FSE
4. SE
5. STIR

問題 22

脳卒中の急性期に撮影された頭部 MRI の拡散強調像（別冊 No. 3）を別に示す。  
矢印の高信号が反映している病態として正しいのはどれか。



No. 3

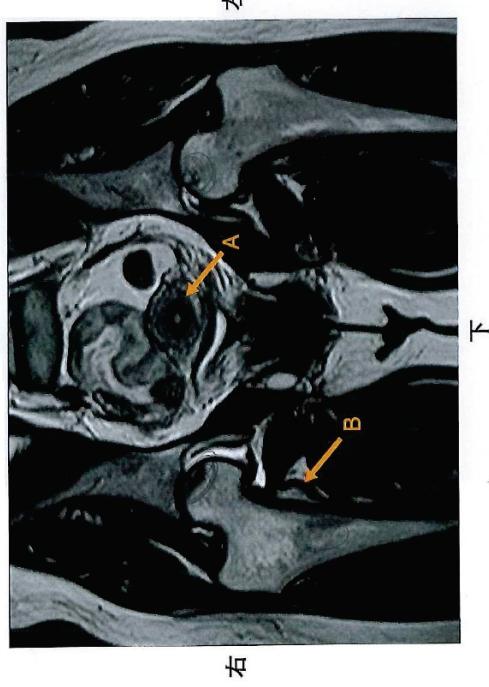
問題 23 MRI の撮影法で BOLD<sub>b</sub>lood oxygenation level dependent</sub>効果に最も鋭敏なのはどれか。

1. EPI
2. FLAIR
3. FSE
4. SE
5. STIR

問題23 MRI像(別冊No.4)を別に示す。正しいのはどれか。

問題84 IVRによる治療前の脳血管造影像(別冊No.7A)と治療後の脳血管造影像(別冊No.7B)を別に示す。誤っているのはどれか。

No. 4



1. Aは子宮である。
2. T<sub>1</sub>強調像である。
3. Bは大転子である。
4. 大腿骨頭は両側とも正常である。
5. 脂肪抑制パルスが付加されている。

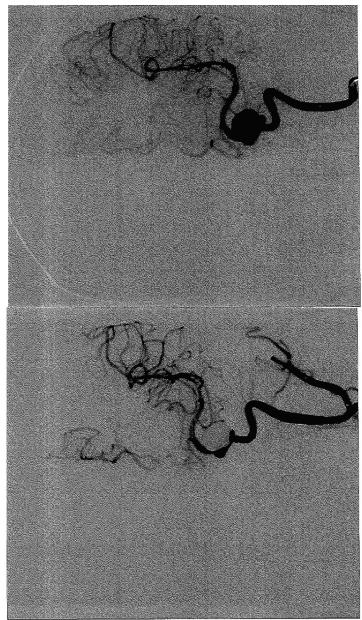
問題24 脳のファンクショナルMRIで正しいのはどれか。

1. 造影剤を使用する。
2. データ取得にFSE法を用いる。
3. データ処理に最大値投影法を用いる。
4. 運動野を描出するために光刺激を行う。
5. 神経の活動に伴う血流変化を画像化している。

問題23 MRI像(別冊No.4)を別に示す。正しいのはどれか。

問題84 IVRによる治療前の脳血管造影像(別冊No.7A)と治療後の脳血管造影像(別冊No.7B)を別に示す。誤っているのはどれか。

No. 4



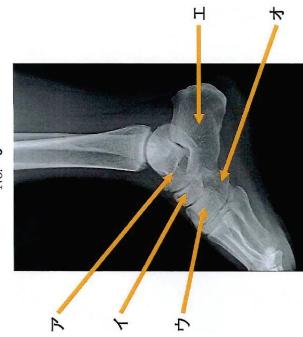
1. 正面撮影である。
2. DSA画像である。
3. ステント留置術が行われた。
4. 内頸動脈が造影されている。
5. 治療目的は脳動脈瘤の破裂防止である。

問題85 医療廃棄物の処理について正しいのはどれか。

1. 病原体別に容器を使い分ける。
2. 容器に段ボール箱を使用する。
3. 盖がない解放した容器を用いる。
4. テバイス類は可能な限り再利用する。
5. 使用済みの注射針はリキヤップせず廃棄する。

問題86 右足関節X線写真側面像(別冊No.8)を別に示す。立方骨はどれか。

No. 8



1. ア
2. イ
3. ウ
4. エ
5. オ

問題 80 ある物質の質量減弱係数  $\mu/\rho$ 、質量エネルギー転移係数  $\mu_{tr}/\rho$ 、質量エネルギー吸収係数  $\mu_{en}/\rho$  で、正しい関係はどれか。

1.  $\mu/\rho > \mu_{en}/\rho > \mu_{tr}/\rho$
2.  $\mu/\rho > \mu_{tr}/\rho > \mu_{en}/\rho$
3.  $\mu_{en}/\rho > \mu_{tr}/\rho > \mu/\rho$
4.  $\mu_{tr}/\rho > \mu_{en}/\rho > \mu/\rho$
5.  $\mu_{tr}/\rho > \mu/\rho > \mu_{en}/\rho$

問題 81 放射性試料を測定時間  $t$  で測定したとき全計数値  $N$  が得られた。このときの標準偏差を含む計数率を求める式として正しいのはどれか。

ただし、測定値は Poisson ボアンソノン分布に従うものとする。

1.  $N \pm \sqrt{N}$
2.  $N \pm \frac{\sqrt{N}}{t}$
3.  $\frac{N}{t} \pm \sqrt{\frac{N}{t}}$
4.  $\frac{N}{t} \pm \frac{\sqrt{N}}{t}$
5.  $\frac{N}{t} \pm \sqrt{\frac{N}{t}}$

問題 82 光子線の線質指標  $TPR_{20/10}$  測定（標準計測法 12）の基準条件で、誤っているのはどれか。

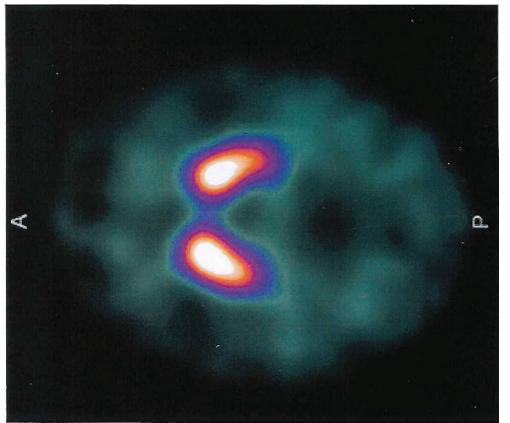
1. 固体ファントムを使用
2. 照射野サイズは  $10\text{cm} \times 10\text{cm}$
3. 線源電離箱間距離  $\langle SCD \rangle$  は  $100\text{cm}$
4. 測定深は  $10\text{g} \cdot \text{cm}^{-2}$  や  $20\text{g} \cdot \text{cm}^{-2}$
5. 円筒形電離箱の基準点は電離空洞の幾何学的中心

問題 83 電離箱線量計のイオン再結合補正で正しいのはどれか。2 つ選べ。

1. 補正係数は 1.0 未満である。
2. パルス放射線には 2 点電圧法が推奨される。
3. 初期再結合は異なる電離トラック間で生じる。
4. 計算式はパルス放射線と連続放射線で共通である。
5. 印加電圧の変更ができない場合、Boag ボーグの理論式で計算する。

問題 25 脳 SPECT 像（別冊 No.5）を別に示す。使用された放射性医薬品はどれか。

No. 5



1.  $^{99m}\text{Tc-ECO}$
2.  $^{99m}\text{Tc-HMPAO}$
3.  $^{123}\text{I-IMP}$
4.  $^{123}\text{I-イオフルバシン}$
5.  $^{123}\text{I-アドステロール}$

問題 26 核医学検査に用いられる放射性医薬品で正しいのはどれか。

1. 急性放射線障害が 10% 程度生じる。
2. 副作用はヨード造影剤の投与時より発現頻度は高い。
3.  $^{123}\text{I-IMP}$  投与時に苦味感や金属臭がすることがある。
4. 放射性医薬品の副作用は主に薬理作用によるものである。
5.  $^{131}\text{I-アドステロール}$  の副作用の頻度は  $^{123}\text{I-MIBG}$  によるものよりも多い。

問題 27 心臓カルコイドーシスの  $^{18}\text{F-FDG}$  PET で正しいのはどれか。

1.  $^{99m}\text{TcO}_4^-$
2.  $^{99m}\text{Tc-MIBI}$
3.  $^{99m}\text{Tc-テトロホスミン}$
4.  $^{111}\text{In-DTPA}$
5.  $\text{Na}^{123}\text{I}$

問題 28 心臓カルコイドーシスの  $^{18}\text{F-FDG}$  PET で正しいのはどれか。

1. アミノ酸代謝を反映する。
2. 運動負荷をすることが多い。
3.  $^{18}\text{F-FDG}$  投写直後に撮影する。
4. 20 時間程度の絶食が必要である。
5.  $^{18}\text{F-FDG}$  投与量は通常  $37\text{MBq}$  である。

### 問題29 腎動態シンチグラフィで正しいのはどれか。

- $^{99m}\text{Tc}$ -DTPA は尿細管から排泄される。
- $^{99m}\text{Tc}$ -DTPA ではレノグラム解析ができない。
- $^{99m}\text{Tc}$ -DTPA では移動腎の腎機能評価ができない。
- $^{99m}\text{Tc}$ -MAG3 では糸球体濾過率(GFR)を求めることがができる。
- $^{99m}\text{Tc}$ -MAG3 では有効腎血漿流量<ERPF>を求めることがができる。

### 問題30 骨シンチグラフィで正しいのはどれか。

- 小児では関節部の集積が高い。
- 骨粗鬆症の診断に有用である。
- 腎臓が描出されるのは異常である。
- ペースメーカーは集積亢進像をつくる。
- 放射性薬品投与 1 時間後から撮影する。

### 問題31 ガンマカメラについて正しいのはどれか。

- シンチレータはCsI(Tl)が主流である。
- 検出素子として半導体を搭載した装置がある。
- 光電子増倍管は 1 検出器当たり 1,000 本程度である。
- 位置信号はエネルギー信号で乗算することで正規化される。
- 光電ピーカーに 30~50% のエネルギーインドウを設定する。

### 問題32 PET 装置の二次元収集中に対する三次元収集の特徴で正しいのはどれか。

- 感度は変わらない。
- 検査時間を短縮できる。
- 減弱補正の精度が向上する。
- 偶発同時計数の影響を軽減できる。
- 頭尾方向の感度差が均一化する。

### 問題33 副腎腫瘍の診断に用いられる放射性医薬品はどれか。2つ選べ。

- $^{123}\text{I}$ -MIBG
- $^{99m}\text{Tc}$ -EDD
- $^{99m}\text{Tc}$ -MBI
- $^{123}\text{I}$ -BMIPP
- $^{131}\text{I}$ -アドステロール

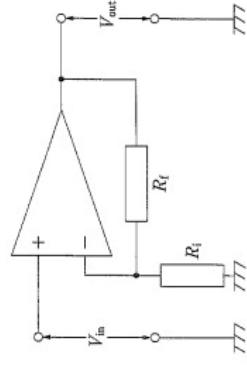
### 問題34 $^{18}\text{F}$ -FDG 脳癌 PET で SUV を計算で求めるために必要なのはどれか。2つ選べ。

- 体重
- 血糖値
- 血中の放射能量
- 投与薬剤の容量
- 投与薬剤の放射能量

### 問題76 腎圧器の損失で覆っているのはどれか。

- 銅損は負荷率の 2 乗に比例する。
- 鉄損と銅損が等しいときに効率は最大となる。
- 無負荷損は二次側を短絡したときの消費電力である。
- 周波数が一定のとき、漏電流損は電圧の 2 乗に比例する。
- 電圧が一定のとき、ヒステリシス損は周波数に反比例する。

### 問題77 図のオペレーションアンプ回路の出力電圧 $V_{out}$ はどれか。



- $V_{in} \left( -\frac{R_f}{R_i} \right)$
- $V_{in} \left( -\frac{R_f}{R_f} \right)$
- $V_{in} \left( 1 + \frac{R_f}{R_i} \right)$
- $V_{in} \left( 1 - \frac{R_f}{R_i} \right)$
- $V_{in} \left( 1 + \frac{R_f}{R_f} \right)$

### 問題78 100V の直流電源につなぐと 400W 消費する抵抗線がある。この抵抗線を 200V の直流電源に 8 時間つなぐときの消費電力量 [kW · h] はどれか。

- 0.16
- 0.25
- 3.2
- 6.4
- 12.8

### 問題79 個人被ばく線量計として用いられないのはどれか。

- TLD 線量計
- 半導体線量計
- ポケット線量計
- フィルム/バッジ線量計
- Fricke<フリッケ>線量計

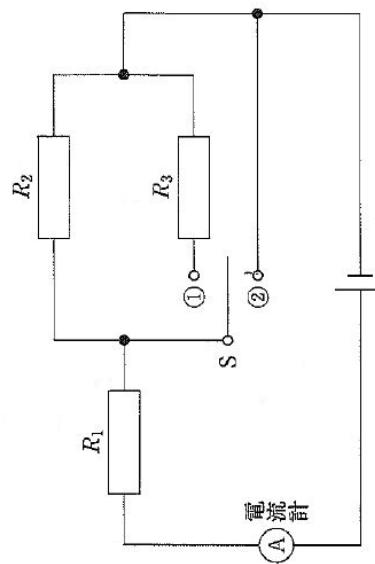
問題 73 中性子捕獲反応はどれか。

1.  $(n, n)$
  2.  $(n, n')$
  3.  $(n, p)$
  4.  $(n, \alpha)$
  5.  $(n, \gamma)$
- 問題 74 核磁気共鳴現象を起こす核種はどれか。
1.  ${}^{2}\text{H}$
  2.  ${}^{4}\text{He}$
  3.  ${}^{12}\text{C}$
  4.  ${}^{16}\text{O}$
  5.  ${}^{40}\text{Ca}$

問題 75 抵抗、切り替えスイッチ及び電流計を図のように接続して直流電圧 60V を加えたときの、スイッチ S の位置と電流計の指示値との関係を次の表に示す。

抵抗  $R_0 [\Omega]$  はどれか。

ただし、電流計の内部抵抗は無視できるものとする。



問題 35 國際対がん連合(UICC)による TNM 分類で正しいのはどれか。

1. T 因子は画像所見のみで決定する。
2. pTNM は術後病理組織学的分類である。
3. T1 か T2 の判断に迷うときは T2 とする。
4. PS<全身状態>が 4 であれば臨床病期は IV 期とする。
5. T 因子の進行度は全ての悪性腫瘍において共通である。

問題 36 放射線治療の適応判断から治療開始までの医療行為の順序で最も適切なのはどれか。

1. 患者への説明と同意の取得 → 固定具の作成 → 治療計画用 CT撮影
2. 患者への説明と同意の取得 → 治療計画用 CT撮影 → 固定具の作成
3. 固定具の作成 → 患者への説明と同意の取得 → 治療計画用 CT撮影
4. 治療計画用 CT撮影 → 患者への説明と同意の取得 → 固定具の作成
5. 治療計画用 CT撮影 → 固定具の作成 → 患者への説明と同意の取得

問題 37 根治治療として化学放射線療法が行われるのはどれか。

1. 乳癌
2. 肺癌
3. 肝臓癌
4. 甲状腺癌
5. 前立腺癌

問題 38 乳房温存療法の放射線治療計画で正しいのはどれか。

1. 10MV 以上の X 線を選択する。
2. 患側全乳房を臨床標的体積とする。
3. 前後対向 2 門照射が一般的である。
4. 治療計画用 CT は側臥位で撮影する。
5. 治療計画用 CT は最大呼気の息止めで撮影する。

問題 39 通常分割照射での放射線治療において、脊髄の耐容線量 [Gy] に最も近いのはどれか。

1. 10
2. 30
3. 50
4. 70
5. 100

問題 40 定位分割照射(SRT)で誤っているのはどれか。

1. 多門照射を行う。
2. 分割照射を行う。
3. 体幹部の照射を行う。
4. 定位的手術枠を用いる。
5. ノンコプラナ照射で行う。

S の位置	電流計の指示値 [A]
開放	1.0
① 側	1.8
② 側	3.0

1. 15
2. 20
3. 30
4. 45
5. 60

問題41 密封小線源治療の核種で、半減期が短い順に並んでいるのはどれか。

1.  $^{198}\text{Au} < ^{125}\text{I} < ^{192}\text{Ir}$
2.  $^{198}\text{Au} < ^{192}\text{Ir} < ^{125}\text{I}$
3.  $^{125}\text{I} < ^{192}\text{Ir} < ^{198}\text{Au}$
4.  $^{125}\text{I} < ^{198}\text{Au} < ^{192}\text{Ir}$
5.  $^{192}\text{Ir} < ^{198}\text{Au} < ^{125}\text{I}$

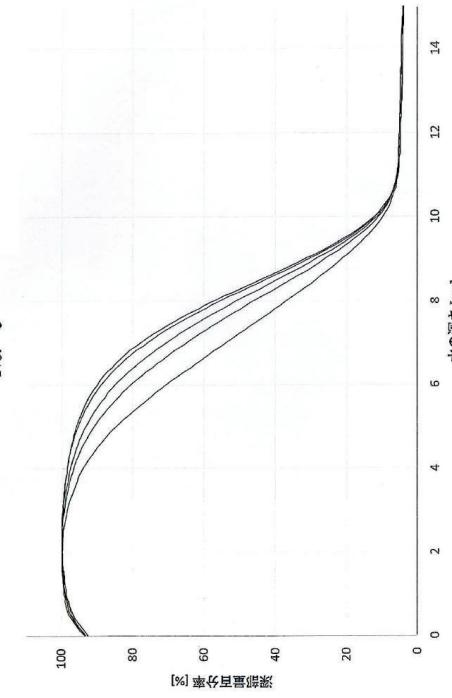
問題42 高エネルギーX線照射法で正しいのはどれか。

1. 2門以上は多門照射法である。
2. 固定照射法はSSD法を用いる。
3. 原体照射法は補償フィルタを用いる。
4. 回転照射法の回転角度は360度である。
5. 振子照射法の振子角度は1度から180度である。

問題43 電子線の複数のPDDデータ（別冊No.6）を別に示す。

変更した計測条件パラメータはどれか。

No. 6



1. SSD
2. 照射野
3. 線量率
4. 電離箱印加電圧
5. ビームエネルギー

問題44 粒子線治療装置のWobiller</ワブラー>散乱体法における照射系機器でないのはどれか。

1. 散乱体
2. 電磁石
3. レンジシフト
4. リッジフィルタ
5. フラットニングフィルタ

問題67 放射性被ばく1Gy当たりの発がん過剰相対リスクが、被ばく時年齢0~9歳と40歳以上との差が最も大きいのはどれか。

1. 胃がん
2. 肺がん
3. 咽頭がん
4. 結腸がん
5. 甲状腺がん

問題68 放射線治療による有害事象で最も早期にみられるのはどれか。

1. 白内障
2. 脊髄膀胱
3. 口内乾燥
4. 肺線維症
5. 皮膚の色素沈着

問題69 溫熱療法で正しいのはどれか。

1. G<sub>1</sub>期で有効である。
2. pHが低いほど効果が高い。
3. 放射線損傷の回復を促進する。
4. 放射線増感効果は38°Cで最も高い。
5. 連続して毎日施行するのが望ましい。

問題70 核子当たりの平均結合エネルギーが最も大きいのはどれか。

1.  $^4\text{He}$
2.  $^{12}\text{C}$
3.  $^{56}\text{Fe}$
4.  $^{208}\text{Pb}$
5.  $^{238}\text{U}$

問題71 制動X線で正しいのはどれか。

1. 最短波長は管電圧に比例する。
2. 発生効率は管電圧に依存しない。
3. エネルギー分布は線スペクトルを示す。
4. 発生強度は陽極の原子番号に比例する。
5. 診断用X線装置の発生効率は約10%である。

問題72 電子と物質の相互作用で正しいのはどれか。

1. 電子対生成が生じる。
2. 飛程には統計的なゆらぎがある。
3. Bragg</ブラック>ピークが形成される。
4. 水の臨界エネルギーは約10MeVである。
5. 質量衝突阻止能は物質の原子番号に反比例する。

問題 61 自然気胸の発症と最も関係が深いのはどれか。

1. 無気胸
2. 気管支炎
3. 肺血栓塞栓症
4. 気管支拡張症
5. 気腫性囊胞<プラ>

問題 45 2進数 1010 と 0111 の積で正しいのはどれか。

1. 00001011
2. 00001101
3. 01000110
4. 11010010
5. 11010101

問題 62 先天性心疾患はどれか。

1. 大動脈解離
2. 僧帽弁狭窄症
3. 僧帽弁閉鎖不全症
4. 大動脈弁閉鎖不全症
5. Fallot<ファロー>四徴症

問題 63 食道靜脈瘤の原因で最も多いのはどれか。

1. 肝硬変
2. 腎不全
3. 虫垂炎
4. 脾動脈瘤
5. 食道アカラシア

問題 64 預防にワクチンが用いられる疾患はどれか。2つ選べ。

1. B型肝炎
2. C型肝炎
3. HIV感染症
4. ヘルペス脳炎
5. インフルエンザ

問題 65 放射線の人体への影響で正しいのはどれか。

1. 確定的影響にはしきい値がない。
2. 等価線量の単位にはGyが用いられる。
3. 組織加重係数は生殖腺の方が皮膚より高い。
4. 被ばく時年齢は乳癌の発症リスクに影響しない。
5. 被ばくから固形がん発生までの平均期間は5年程度である。

問題 66 内部被ばくの最大の原因となっている天然放射性核種はどれか。

1.  $^{40}\text{K}$
2.  $^{210}\text{Po}$
3.  $^{227}\text{Rn}$
4.  $^{226}\text{Ra}$
5.  $^{238}\text{Th}$

問題 46 増感紙・フィルムのセンシティリで正しいのはどれか。

1. 相反則が成り立つのでタイムスケール法を用いる。
2. ブーツストラップ法には矩形波チャートを用いる。
3. 現像処理温度が高いと特性曲線は右側にシフトする。
4. 焦点—フィルム間距離が2倍になればX線強度は4倍になる。
5. 感度が高い増感紙・フィルムの方が特性曲線は左側に位置する。

問題 47 二次元画像の画素値を図に示す。

この画像に平均値フィルタを用いた重み係数1のアンシャープマスク処理をしたとき、座標(1, 1)における出力値で正しいのはどれか。

		0	1	2	3	4	5	6	x
		0	1	6	7	9	4	3	5
y	0	1	5	1	0	8	1	2	4
	1	2	5	8	3	8	4	0	2
y	2	3	1	9	7	0	2	5	9
	3	4	7	4	9	1	0	6	5
y	4	5	5	8	9	4	1	7	6
	5	6	8	2	5	2	6	0	8

1. -3
2. -2
3. 1
4. 2
5. 4

問題 48 HL7の特徴について正しいのはどれか。

1. 放射線画像の伝送規格を定めている。
2. 医療情報交換のための標準規格である。
3. 放射線情報システムに特化したものである。
4. データ交換のトランザクションを規定していない。
5. OSI参照モデルのプレゼンテーション層に対応している。

問題49 モニタの品質管理項目と使用するものの組合せで正しいのはどれか。2つ選べ。

1. 輝度応答評価 ————— TG18-OT テストバーナン
2. 輝度均一性評価 ————— ANG テストバーナン
3. 視野角特性評価 ————— GD テストバーナン
4. 全般的画質評価 ————— TG18-OC テストバーナン
5. 幾何学的ひずみ評価 ————— TG18-MP テストバーナン

問題55 ヒトにおいて受精は通常どこで起こるか。

1. 隆
2. 腹腔
3. 卵管
4. 子宮頸部
5. 子宮体部

問題50 脊髄の解剖について正しいのはどれか。

1. 腹腔内臓器である。
2. 皮質は主に集合管からなる。
3. 髓質は主に糸球体からなる。
4. 髓質は皮質の外側に位置する。
5. 右側は左側よりも低位であることが多い。

問題51 卵円孔を走行するのはどれか。

1. 眼神経
2. 下顎神経
3. 滑車神経
4. 上顎神経
5. 動眼神経

問題52 線条体を構成するのはどれか。2つ選べ。

1. 視床
2. 被殻
3. 尾状核
4. 扁桃体
5. 視床下部

問題53 眼球運動に関係するのはどれか。

1. 眼輪筋
2. 外側広筋
3. 内側広筋
4. 下斜筋
5. 上頭斜筋

問題54 Basedow(バセドワ)病において正しいのはどれか。

1. GRH が上昇する。
2. TSH が低下する。
3. 甲状腺は腫大しない。
4. FT<sub>3</sub>(非結合型 T<sub>3</sub>) が低下する。
5. FT<sub>4</sub>(非結合型 T<sub>4</sub>) が低下する。

問題56 Transcatheter Aortic Valve Implantation(TAVI)が治療として施行される疾患はどれか。

1. 心房細動
2. 肺高血圧症
3. 肥大型心筋症
4. 大動脈弁狭窄症
5. 倍帽弁閉鎖不全症

問題57 血小板を產生するのはどれか。

1. 単球
2. 巨核球
3. 好酸球
4. 好塩基球
5. NK細胞

問題58 自己免疫疾患はどれか。

1. 痛風
2. 急性リンパ性白血病
3. 後天性免疫不全症候群
4. Down(ダウン)症候群
5. 全身性エリテマトーデス

問題59 動脈の閉塞による梗塞を起こしにくいのはどれか。

1. 肝臓
2. 小脳
3. 心臓
4. 腎臓
5. 脾臓

問題60 開放骨折について正しいのはどれか。

1. 単純骨折とも呼ばれる。
2. 50歳以下ではほとんどみられない。
3. 疲労骨折の場合にみられることが多い。
4. 閉鎖骨折に比べ容易に治癒が得られる。
5. 受傷部の感染に対する処置が重要である。

問題 96 1 個が  $11.0 \text{ MBq}$  の  $^{125}\text{I}$  治療用密閉小線源を 30 分の手術にて永久刺入した場合、線源から  $30 \text{ cm}$  の距離で治療行為を行ったときの医師の被ばく線量  $[\mu\text{Sv}]$  に最も近いのはどれか。

ただし、患者からの被ばくは無視し、医師が取り扱う線源は常に 5 個で、実効線量率定数は  $0.0126 \mu\text{Sv} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{MBq}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$  とする。

1.  $1.16$
2.  $3.85$
3.  $4.62$
4.  $18.48$
5.  $61.60$

問題 97 診療放射線技師の法定業務はどれか。2 つ選べ。

1. 核医学診断装置を用いた画像検査
2. 画像誘導放射線治療のために肛門に挿入されたカテーテルから空気を注入する行為
3. 下部消化管造影検査のために肛門にカテーテルを挿入する行為
4. 散瞳薬を用いた眼底写真撮影
5. 超音波検査における静脈路の確保

問題 98 医療事故の防止について適切でない対応はどれか。

1. 守秘義務の徹底
2. 他の医療職種との緊密な連携
3. 指示内容に関する医師への疑義照会
4. エビデンスに基づいた医療技術の提供
5. 慰問モードルに基づく医療安全教育の実施

問題 99  $1\text{GRU}$  スラブファントムを用いて計測するのはどれか。

1. 実効線量
2. 個人線量当量
3. 周辺線量当量
4. 預託等価線量
5. 方向性線量当量

問題 100 放射性廃棄物の処理について正しいのはどれか。

1. ガラスバイアルは難燃物として廃棄する。
2. 液体シンチレータの廃液は無機系廃液として排水する。
3. 放射性医薬品を投与された患者のオムツは放射性廃棄物として処理する。
4. PET 用放射性医薬品による汚染物は 7 日間保管した後、管理区域から持ち出せる。
5. 放射性同位元素を投与した実験動物は自施設の放射性有機溶渡焼却装置で焼却する。

## 73 回（午前）

問題 1 物理的半減期が最も長い核種はどれか。

1.  $^{67}\text{Ga}$
2.  $^{89}\text{Kr}$
3.  $^{99m}\text{Tc}$
4.  $^{111}\text{In}$
5.  $^{123}\text{I}$

問題 2 壊変形式が  $\beta^-$  の核種はどれか。

1.  $^{11}\text{C}$
2.  $^{67}\text{Ga}$
3.  $^{99}\text{Mo}$
4.  $^{201}\text{Tl}$
5.  $^{241}\text{Am}$

問題 3 PIXE 法について正しいのはどれか。2 つ選べ。

1. 多元素同時分析は困難である。
2. 対象となる試料に X 線を照射する。
3. サイクロトロンなどの加速器を用いる。
4. 原子核内の陽子との相互作用を利用している。
5. 特性 X 線のエネルギースペクトルを解析する。

問題 4 イメージングプレートを用いたオートラジオグラフィの解像度を向上させるのはどれか。

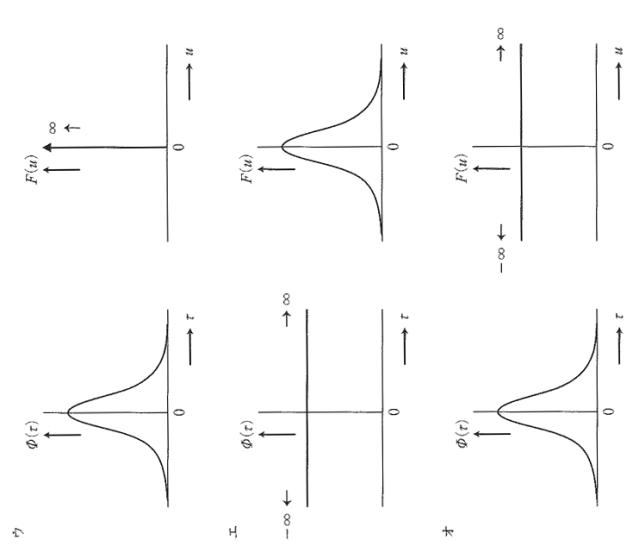
1. 試料を厚くする。
2. 露出時間を長くする。
3. 飛程の長い核種を用いる。
4. 試料とイメージングプレートを密着させる。
5. 厚い蛍光体層のイメージングプレートを用いる。

問題 5 X 線 CT で円形の被写体の中心部が低 CT 値になるアーチファクトはどれか。

1. メタル
2. リング
3. カッピング
4. キャップリング
5. パーシャルボリューム

問題 6 X 線管の管電流で正しいのはどれか。2つ選べ。

1. 小焦点ほど空間電荷は多くなる。
2. 空間電荷電流は管電圧の2乗に比例する。
3. 空間電荷制限領域の管電流は管電圧に関係しない。
4. エミッション特性とは管電圧とフィラメント電流の関係をいう。
5. 空間電荷制限領域では管電圧が低いほど大きな電流を選択できる。



問題 7 インバータ式 X 線装置のインバータ周波数を高くしたとき、誤っているのはどれか。

1. 誘起起電力が高くなる。
2. 高電圧変圧器が小型化できる。
3. 高電圧変圧器の鉄損が小さくなる。
4. 管電圧のリップル百分率が小さくなる。
5. 電磁エネルギーが発生しやすくなる。

問題 8 OR 装置について誤っているのはどれか。

1. 階調処理により変換特性を任意に制御できる。
2. 輜尽励起光のエネルギーは輝尽発光より大きい。
3. 輜尽性蛍光ブレードの有効発光時間は  $2 \sim 3 \mu\text{s}$  である。
4. 輜尽性蛍光ブレードの最頻発光波長は約 400 nm である。
5. 非鮮銳マスク処理により必要な周波数帯域を強調できる。

問題 9 X 線管焦点皮膚距離を 15 cm 以上 20 cm 未満とすることができる撮影用 X 線装置はどれか。

1. X 線 CT 装置
2. 移動形・携帯形 X 線装置
3. 歯科用パノラマ断層撮影装置
4. 乳房用 X 線装置（拡大撮影時）
5. 定格 70 kV を超える口腔内法撮影用 X 線装置

問題 10 MRI の画質について正しいのはどれか。

1. 信号収集時間は画質とは無関係である。
2. SN 比はボクセル容積とは無関係である。
3. 静磁場強度が高いほど SN 比は高くなる。
4. 静磁場の均一性は画質とは無関係である。
5. ハーフエリエ法を用いると SN 比は高くなる。

問題 11 超伝導磁石と冷却に用いられるヘリウムについて誤っているのはどれか。

1. 液体のヘリウムは不燃性である。
2. 気体のヘリウムは空気より軽い。
3. 気体のヘリウムは無色透明である。
4. 超伝導状態にある電磁石の電気抵抗は 0 である。
5. 気体のヘリウムは微量でも吸引すると危険である。

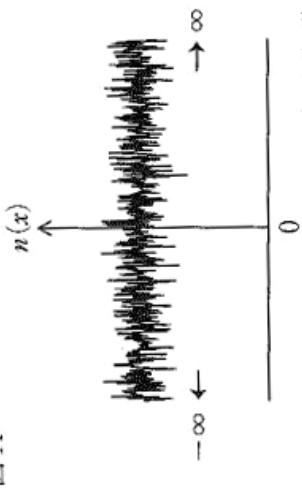


1. 感度 80% の時の特異度は 25% である。
2. 偽陽性率が 0.1 のとき真陰性率は 0.6 である。
3. 両正規確率紙に転記すると傾き 2 の直線になる。
4. 信号検出能が向上すると曲線は右下へシフトする。
5. 曲線の信号ありと雑音のみの確信度正規分布の分散は等しい。

問題 94

検出系に全くボケがない理想的な画像システムの量子雑音  $n(x)$  を図 A に示す。図 B にこの雑音の自己相關関数  $\phi(\tau)$  と振幅パワースペクトル  $F(u)$  を示す。ア～オの組合せで正しいのはどれか。

図 A



問題 12

JIS Z 4751-2-43 に規定される透視用 X 線装置の基本性能について誤っているのはどれか。

1. 通常透視の最大空気カーマ率は 50 mGy/min であること。
2. 危害を加える恐れのある部分の制御はデッドマン形制御すること。
3. 透視用精算タイマは透視中に一定時間が経過した場合に警告音を発すること。
4. 高線量率透視制御を備える装置においては最大空気カーマ率が 125 mGy/min に制限されること。
5. 受像器を通過した空気カーマ率は受像器の接触可能表面から 10 cm の距離で 15 μGy/h 以下であること。

問題 13

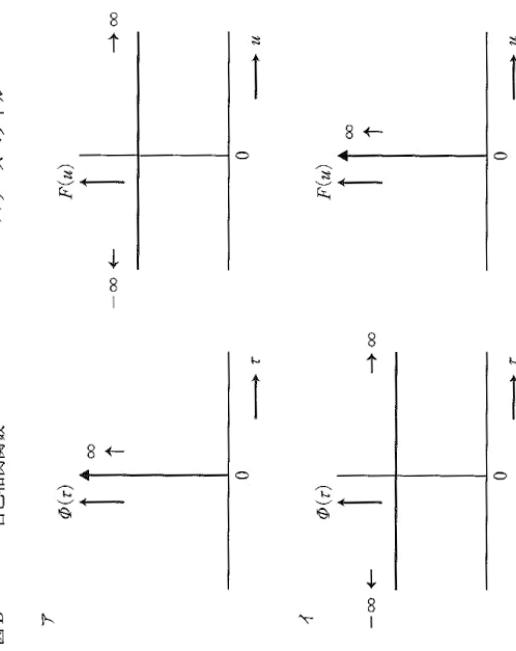
JIS Z 4752 の「医用画像部門における品質維持の評価及び日常試験方法」で定められている性能試験はどれか。

2 つ選べ。

1. 受入試験
2. 負荷試験
3. 不変性試験
4. 幾何学的試験
5. 全体評価試験

図 B 自己相關関数

ア パワースペクトル



問題 14 1.5 T の MRI 装置と比較して、3 T の装置でみられるのはどれか。

ただし、静磁場強度以外の条件は同一とする。

1.  $T_1$  値の延長
2.  $T_2$  値の短縮
3. SAR の減少
4. 磁気回転比の増大
5. 化学シフト [ppm] の増大

問題 15 MRI 検査室内に白い煙のようなものが認められた。発生原因として考えられるのはどれか。

1. 液体ヘリウムが気化した。
2. 装置の静磁場強度が上昇した。
3. 検査室内的酸素濃度が上昇した。
4. 床にこぼれた造影剤が気化した。
5. 検査台が RF バルスによって発熱した。

問題 16 健常成人の上腹部 MR 像について正しいのはどれか。

1.  $T_2$  強調像で総胆管は描出されない。
2. 抵散強調像で副腎は肝実質よりも高信号である。
3. 抵散強調像で肝実質は脾実質よりも高信号である。
4.  $T_1$  強調像で腎臓の皮質は髓質よりも低信号である。
5.  $T_2$  強調像で副腎の皮質は髓質よりも高信号である。

問題 17 健常成人の上腹部超音波像 (B モード) について正しいのはどれか。

1. 副腎を描出することはできない。
2. 脾静脈は脾臓の背側に描出される。
3. 脾皮質と髓質を区別することはできない。
4. 固有肝動脈は門脈本幹よりも太く描出される。
5. 大動脈周囲のリンパ節を描出することはできない。

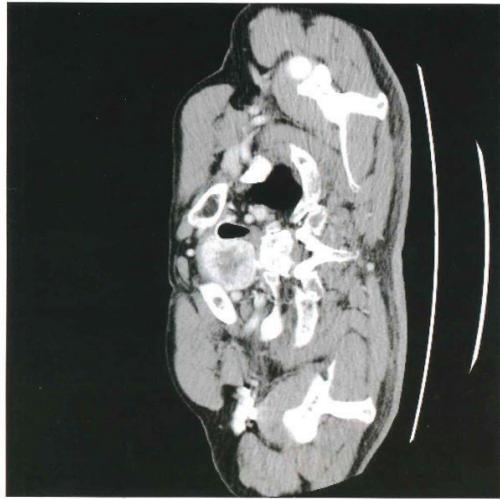
問題 18 造影超音波検査の適応とならないのはどれか。

1. 乳癌
2. 肝細胞癌
3. 急性肝炎
4. 肝内胆管癌
5. 転移性肝癌

問題 92 頭部造影 CT（別冊 No. 9）を別に示す。

病変が発生した臓器はどれか。

No. 9



問題 19 拡散強調像を撮影する際に b 値が増加するのはどれか。2つ選べ。

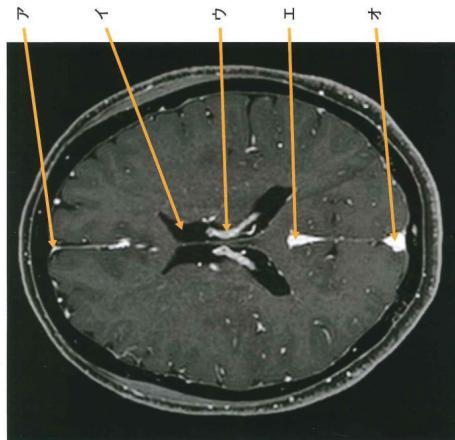
1. TR の短縮
2. フリップ角の増大
3. motion probing gradient 間隔△の短縮
4. motion probing gradient 強度 G の増大
5. motion probing gradient 印加時間△の延長

問題 20 診療放射線技師が行う眼底写真の撮影で正しいのはどれか。2つ選べ。

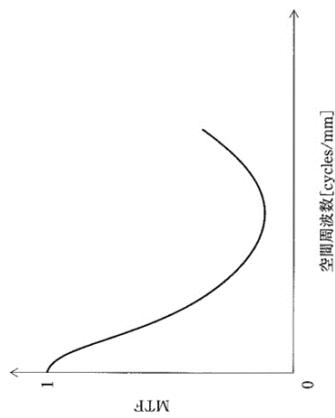
1. 観察光には赤色光を用いる。
2. 撮影前に散瞳薬を投与する。
3. 被検者を撮影前に暗室に誘導する。
4. 撮影開始前に眼圧の測定を必要とする。
5. 撮影が可能な瞳孔径であるか確認する。

問題 21 頭部の造影 T<sub>1</sub>強調像（別冊 No. 1）を別に示す。  
脳脊髄液を産生する組織はどれか。

No. 1



問題 93 スリット法で測定した CR システムのプリサンプリング MTF を図に示す。  
高空間周波数領域で MTF が上昇している原因として考えられるのはどれか。



1. 階調処理が影響した。
2. 有効露光量変換を行わなかつた。
3. イメージングブレードが劣化していた。
4. 量子モトルによる雜音が強く影響した。
5. 金属スリット長軸を画素列と平行にした。

問題 89 IVRにおける患者皮膚線量の低減法で正しいのはどれか。

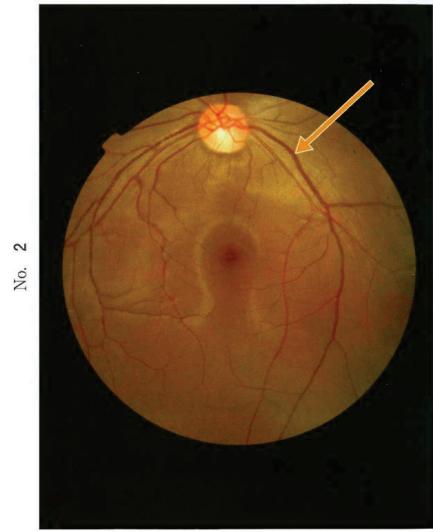
1. 拡大透視を使用する。
2. 照射角度を固定する。
3. 焦点皮膚間距離を短くする。
4. 検出器皮膚間距離を長くする。
5. 透視のパルスレートを低くする。

問題 90 X 線 CT 検査で正しいのはどれか。

1. 頭部の撮影では両手を挙上させる。
2. 高分解能 CT では薄いスライス厚を使用する。
3. 肺を観察するときのウインドウ幅は 100 HU 程度とする。
4. 肝臓のダイナミック CT 検査では造影剤を動脈内に投与する。
5. ビームハーデニングの低減には管電流を大きくすることが効果的である。

問題 22

眼底写真（別冊 No. 2）を別に示す。矢印の解剖名称で正しいのはどれか。

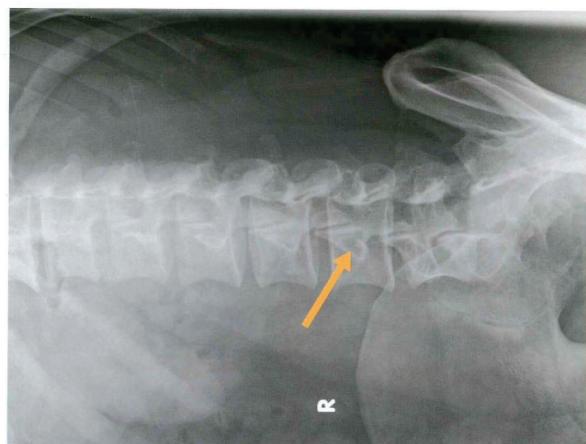


No. 2

問題 91 腰椎の X 線写真（別冊 No. 8）を別に示す。

矢印で示すのはどれか。

No. 8



R

1. 椎間隣
2. 椎弓根
3. 椎間関節
4. 肋骨突起
5. 上関節突起

問題 23 頭部静脈の MRA 像（別冊 No. 3）を別に示す。矢印で示すのはどれか。



No. 3

1. 黄斑
2. 視神經乳頭
3. 中心窩
4. 網膜靜脈
5. 網膜動脈

A L

1. 橫靜脈洞
2. 直靜脈洞
3. S 状靜脈洞
4. 海綿狀靜脈洞
5. 上矢状靜脈洞

問題24 心窓部縦走査による超音波像（別冊No.4）を別に示す。矢印で示すのはどれか。



1. 門脈
2. 脾静脈
3. 下大靜脈
4. 腹部大動脈
5. 上腸間膜動脈

問題25 PET装置で正しいのはどれか。2つ選べ。

1. 3D装置ではセブタを使用する。
2. シンチレータの大きさは空間分解能に影響しない。
3. 最大受容角の大きさは軸方向の感度分布に影響する。
4. PET/CT装置でCTとPETを同時に撮影できる装置がある。
5. Line of Response (LOR) を束ねることで計数を増加させる効果がある。

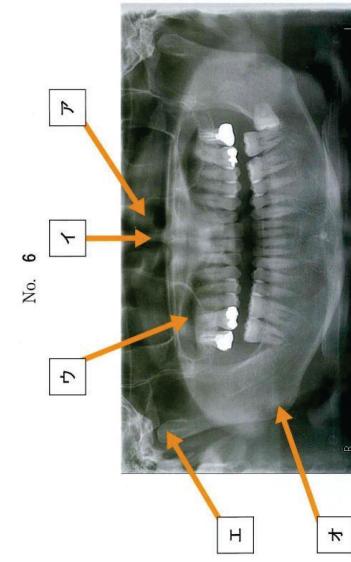
問題26 PET装置の性能評価法 JESRA X-0073で定められていない項目はどれか。

1. 感度
2. 均一性
3. 計数率特性
4. 計数損失補正
5. 散乱フラクション

問題86 生検の対象となる病変とガイドとして使用する装置の組合せで正しいのはどれか。

1. 肺結節 超音波装置
2. 甲状腺結節 PET/CT装置
3. 胃粘膜下腫瘍 MRI装置
4. 縱隔リンパ節 X線透視装置
5. 乳腺微細石灰化 マンモトーム装置

問題87 オルソパンтомограм（別冊No.6）を別に示す。矢印で示す部位で正しいのはどれか。

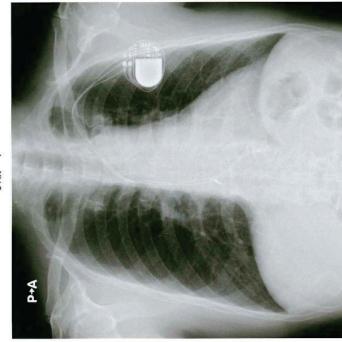


1. ア：中鼻甲介
2. イ：硬口蓋
3. オ：篩骨洞
4. エ：下顎頭
5. オ：筋突起

問題88 胸部X線写真（別冊No.7）を別に示す。

左上肺野に描出されるデバイスのリード線はどの血管から挿入されているか。

No. 7



問題27  $\text{Na}^{23}\text{I}$ による甲状腺攝取率検査を行う場合に制限を受ける食品はどれか。

1. 豆腐
2. パン
3. 米飯
4. コーヒー
5. ワカメスープ

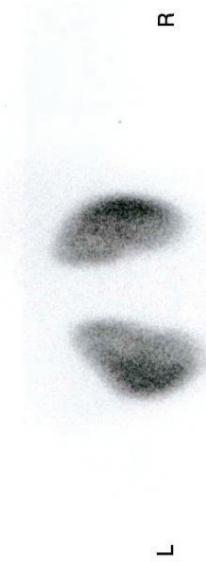
問題 80 光子が  $1 \text{ m}^2$  の照射面積を 2 秒間に  $10^{16}$  個通過した。

このときのフルエンス率 [ $\text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ ] はどれか。

1.  $1 \times 10^{15}$
2.  $5 \times 10^{15}$
3.  $1 \times 10^{16}$
4.  $5 \times 10^{16}$
5.  $1 \times 10^{17}$

問題 81 空間分解能が最も優れているのはどれか。

1. 蛍光ガラス素子
2. ファーマ形電離箱
3. 平行平板形電離箱
4. 熱ルミネセンス素子
5. ラジオクロミックフィルム



問題 28 投与 2 時間後の正常の腎シンチグラム（別冊 No.5）を別に示す。

使用された放射性医薬品で正しいのはどれか。

No. 5

問題 82 X 線フィルム（ラジオグラフィックフィルム）に対するラジオクロミックフィルムの特徴で正しいのはどれか。

1. 水中利用はできない。
2. 反応は温度依存がない。
3. 照射後の濃度上昇はない。
4. エネルギー依存性が大きい。
5. 読み取り方向の依存性がある。

問題 83 胃角に異常が疑われた場合の上部消化管造影検査における撮影体位で、最も適切なのはどれか。

1. 右側臥位像
2. 背臥位正面像
3. 再立位第 1 斜位像
4. 背臥位第 1 斜位像
5. 半立位第 2 斜位像

問題 84 経皮的経路による胆道系の造影検査法はどれか。

1. DTC
2. DIP
3. PTC
4. ERCP
5. MRCP

問題 85 治療や検査の標準的な経過を説明するため、入院中の予定をスケジュール表のようにまとめた入院診療計画書

問題 31 異所性胃粘膜シンチグラフィで用いられるのはどれか。

1.  $^{99m}\text{TcO}_4^-$
2.  $^{99m}\text{Tc-DMSA}$
3.  $^{99m}\text{Tc-DTPA}$
4.  $^{99m}\text{Tc-HMPAO}$
5.  $^{99m}\text{Tc-HSA-D}$

問題 30 腎への集積が多いのはどれか。

1.  $^{67}\text{Ga}-\text{クエン酸}$
2.  $^{99m}\text{Tc-PMT}$
3.  $\text{Na}^{[3]I}$
4.  $^{131}\text{I}-\text{アドステロール}$
5.  $^{201}\text{TlCl}$

問題 29 骨転移を有する去勢抵抗性前立腺癌の内用療法で用いられる放射性核種はどれか。

1.  $^{99m}\text{Y}$
2.  $^{111}\text{In}$
3.  $^{131}\text{I}$
4.  $^{137}\text{Cs}$
5.  $^{223}\text{Ra}$

問題 32  $^{18}\text{F}-\text{FDG}$  PET 検査で正しいのはどれか。

1. 炎症への集積は亢進する。
2. 投与前の運動は検査に影響がない。
3. 検査前 2 時間程度の絶食が必要である。
4.  $^{18}\text{F}-\text{FDG}$  投与後撮影を開始するのは約 15 分後である。
5. 入院患者の場合は  $^{18}\text{F}-\text{FDG}$  を病室で投与する場合がある。

問題 33 ガンマカメラについて誤っているのはどれか。

1. 半導体検出器は CdZnTe が主流である。
2. 光電子増倍管は感度の調整が必要である。
3. コリメータの構造は平行多孔型が主流である。
4. シンチレータは全面を金属容器で密封されている。
5. 位置計算はデジタル信号処理で計算することが一般的である。

問題 34 核医学画像処理で正しいのはどれか。2 つ選べ。

1. サブトラクションは 2 画像間の乗算である。
2. 画像フィルタの使用によって画素値は変化する。
3. 心電図同期筋血流 SPECI で左室駆出率は測定できない。
4. グレースケール表示をカラー表示に変えると画素値が変化する。
5. バックグラウンド閾値領域の形状と部位との設定で分腎機能測定値は変化する。

問題 35 Performance Status (PS) について正しいのはどれか。

1. 癌の分化度に影響する。
2. 癌の病期分類に影響する。
3. 治療法の選択に影響する。
4. 有害事象の評価基準に用いられる。
5. 標的的治療の治療効果判定に用いられる。

問題 36 原子炉を利用した放射線治療で用いる放射線はどれか。

1.  $\alpha$  線
2.  $\beta$  線
3. 陽子線
4. 炭素線
5. 中性子線

問題 37 リニアックのフラットニングフィルタについて正しいのはどれか。

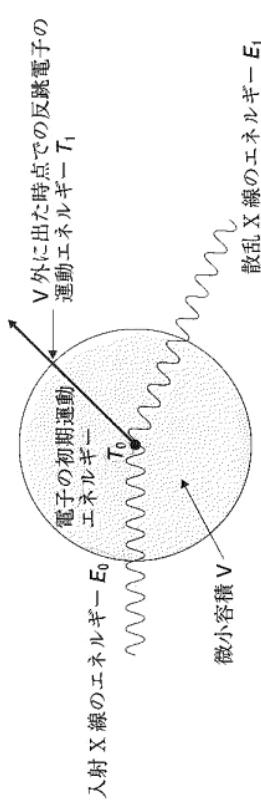
1. ターデットの上流側にある。
2. 素材はアルミニウム合金である。
3. ビーム中心ほどフィルタ厚が薄くなる。
4. 照射野内 X 線強度分布を平坦化させる。
5. フラットニングフィルタ通過後のビーム線質は軟化する。

問題 77  $^{18}\text{F}-\text{FDG}$  PET 検査で二次側抵抗で生じるジュール熱が最も低いのはどれか。

- ただし、一次電圧、巻線比および抵抗値はすべて同一とする。
- 

問題 78 微小容積 V 内で下図のようなコンボットン散乱が発生した。カーマと吸収線量の組合せで正しいのはどれか。

- ただし、制動放射線は無視する。
- 問題 79  $^{18}\text{F}-\text{FDG}$  PET 検査で二次側抵抗で生じるジュール熱が最も低いのはどれか。
1.  $\alpha$  線
  2.  $\beta$  線
  3. 陽子線
  4. 炭素線
  5. 中性子線



問題 79 光電子増倍管について正しいのはどれか。

1. 電離箱と組合せて使用される。
2. ダイナードは 10~15 段で構成される。
3. 検出器で発生した蛍光により電子が加速・增幅される。
4. ダイナード間では印加された磁場により電子が加速・增幅される。
5. 増幅された電子はライトガイドを通じてプリアンプへ信号が送られる。

問題 76 図 A の回路の電源に図 B の電圧波形を加えたとき、抵抗  $R_1$  を流れる電流  $i(t)$  の波形に最も近いのはどれか。

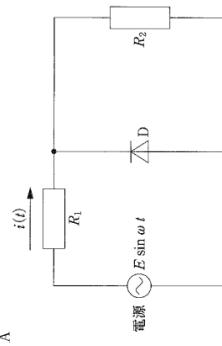


図 A

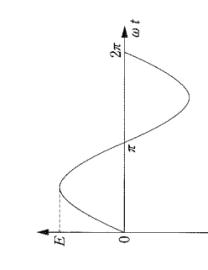
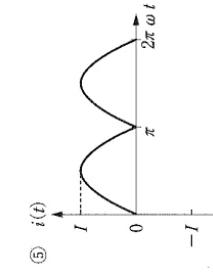
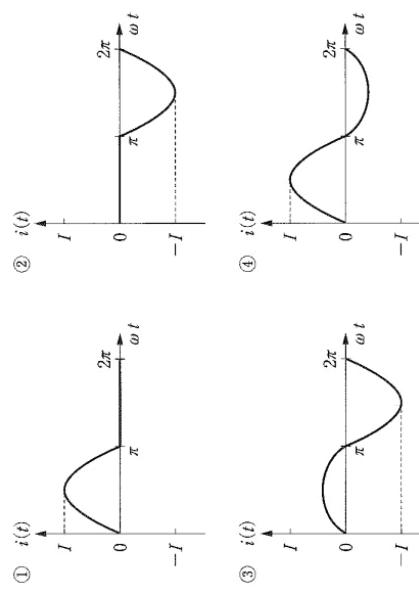


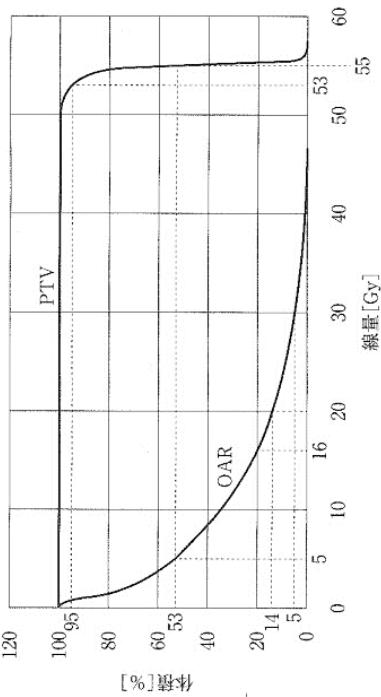
図 B



問題 38 標準計測法 12 における陽子線の水吸収線量計測で正しいのはどれか。

1. 線質指標は残余飛程  $R_{res}$  である。
2. 基準深  $Z_{ref}$  [は SOBP の遠位端である。
3. 線源表面間距離 (SSD) は 100 cm である。
4. 照射野サイズは基準深  $Z_{ref}$  での大きさである。
5. ファントム材質は水または固体ファントムである。

問題 39 下図の DWH について正しいのはどれか。



問題 40 線量計算に使用される関数で SSD に依存するのはどれか。

1. PTV の  $V_{95}$  は 53 Gy である。
2. PTV の  $D_{95}$  は 95% である。
3. OAR の  $D_{50}$  は 14% である。
4. OAR の  $V_{50}$  は 14% である。
5. OAR の  $V_5$  は 30 Gy である。

問題 41 通常分割照射において耐容線量が最も低いのはどれか。

1. 脊髓
2. 脳幹
3. 膀胱
4. 耳下腺
5. 水晶体

1. ①
2. ②
3. ③
4. ④
5. ⑤

問題 42 術中照射が有効なのはどれか。

1. 膀胱癌
2. 體芽腫
3. 上咽頭癌
4. 前立腺癌
5. 悪性リンパ腫

問題 71 X 線管での制動 X 線の発生で正しいのはどれか。

1. 発生効率は管電流に比例する。
2. 全強度は管電流の 2 乗に比例する。
3. 発生効率は管電圧の 2 乗に比例する。
4. 全強度はターデット物質の原子番号に比例する。
5. 発生効率はターデット物質の温度に反比例する。

問題 43 多分割照射を行うのはどれか。

1. 舌癌
2. 子宮頸癌
3. 前立腺癌
4. 小細胞肺癌
5. 悪性リンパ腫

問題 72 電子と物質の相互作用で正しいのはどれか。

1. 線衝突阻止能は物質の密度によらない。
2. 質量衝突阻止能は制動放射の寄与を含む。
3. 質量放射阻止能は原子番号の大きい物質ほど小さくなる。
4. 質量衝突阻止能は 1 MeV 以下では電子のエネルギーが大きいほど大きくなる。
5. 質量衝突阻止能に対する質量放射阻止能の比は電子のエネルギーが大きいほど大きくなる。

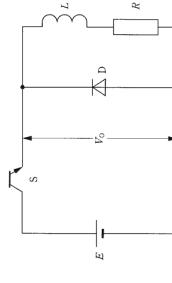
問題 73 中性子と物質との相互作用で正しいのはどれか。

1. 熱中性子では相互作用は生じない。
2. 物質の軌道電子との相互作用が主である。
3. 減速材として高原子番号の物質が用いられる。
4. 中性子捕獲断面積は中性子の速度に比例する。
5. 速中性子では物質の厚さとともに指數関数的に減弱する。

問題 74 静磁場の磁束密度が 1.5 T のとき、 $\gamma$  核は 63.9 MHz で磁気共鳴を起こす。  
磁束密度が 3.0 T のときの共鳴周波数 [MHz] はどれか。

1. 32.0
2. 63.9
3. 95.9
4. 127.8
5. 191.7

問題 75 直流チョッパ回路の基本構成図で正しいのはどれか。  
ただし、スイッチング素子 S のオン時の動作時間を  $t_1$ 、オフ時の動作時間を  $t_2$  とする。



問題 46 画像処理前の 2 次元画像を  $f(x, y)$ 、フィルタ関数を  $h(x, y)$ 、フィルター処理後の画像を  $g(x, y)$  とし、それわれのフーリエ変換を  $F(u, v)$ 、 $H(u, v)$ 、 $G(u, v)$  とするとき、以下の重畠積分と等価なのはどれか。

ただし、 $\otimes$  は重畠積分とする。

- $$f(x, y) \otimes h(x, y) = g(x, y)$$
1.  $F(u, v) + H(u, v) = G(u, v)$
  2.  $F(u, v) - H(u, v) = G(u, v)$
  3.  $F(u, v) \times H(u, v) = G(u, v)$
  4.  $F(u, v) \div H(u, v) = G(u, v)$
  5.  $F(u, v)^{H(u, v)} = G(u, v)$

問題 47 画像処理前の 2 次元画像を  $f(x, y)$ 、フィルタ関数を  $h(x, y)$ 、フィルター処理後の画像を  $g(x, y)$  とし、それわれのフーリエ変換を  $F(u, v)$ 、 $H(u, v)$ 、 $G(u, v)$  とするとき、以下の重畠積分と等価なのはどれか。

ただし、 $\otimes$  は重畠積分とする。

1. 显圧チヨツバ回路である。
2.  $V_0$  は  $E$  と極性が反対になる。
3.  $t_2 = 3t_1$  のとき  $V_0$  の平均値は  $\frac{E}{3}$  となる。
4.  $V_0$  の平均値は S のスイッチング周期に関係しない。
5. D は S がオフのときに  $R$  に電流を流す働きをする。

問題 65 間接電離放射線はどれか。

1.  $\alpha$  線
2.  $\beta$  線
3.  $\gamma$  線
4. 電子線
5. 炭素イオン線

問題 47 診療録における SOAP 形式記録の項目と記載事項の組合せで正しいのはどれか。2つ選べ。

1. S ————— 患者の訴え
2. O ————— 病名
3. A ————— 検査結果
4. A ————— 治療計画
5. P ————— 処方オーダ

問題 66 LQ モデルを用いた分割照射の評価で正しいのはどれか。

1. 1 回線量 1 Gy 以下で有効である。
2. 照射間隔は 24 時間で一定とする。
3. 比較する時には総治療期間の差を補正する。
4.  $\alpha/\beta$  が小さいほど 1 回線量の影響が小さい。
5.  $\alpha/\beta$  が大きいほど線量分割による影響が大きい。

問題 67 放射線被ばくによる急性死で正しいのはどれか。

1. 骨髄死は被ばく後 1~2 日で起きる。
2. 腸管死は骨髄死より少ない線量で起きる。
3. 中枢神経死は 10 Gy の全身被ばくで起きる。
4. 骨死は白血球や血小板の減少による感染症や出血による。
5. 中枢神経死をもたらす病態の回復には造血幹細胞移植が有効である。

問題 68 放射線治療における生物学的効果について正しいのはどれか。

1. 線量率は放射線感受性に影響しない。
2. 組織内の温度は放射線感受性に影響しない。
3. 組織内の酸素分圧が低いほど放射線感受性は高くなる。
4. 粘膜上皮細胞の放射線感受性は細胞周期に依存しない。
5. 低 LET 放射線では高 LET 放射線より亜致死損傷からの回復が大きい。

問題 69 5 Gy の X 線を 2 回、2~3 時間にすると再び生存率が低下することがある。この現象を説明するのに最も適切なのはどれか。

1. Repair (回復)
2. Rebound (逆戻り)
3. Repopulation (再増殖)
4. Redistribution (再分布)
5. Reoxygenation (再酸素化)

問題 70 光子について正しいのはどれか。

1. 質量を持つ。
2. 電荷を持つ。
3. 運動量を持つ。
4. 静止エネルギーを持つ。
5. 伝播速度は媒質によらず一定である。

問題 48 特性曲線を距離法で作成したい。X 線管焦点フィルム間距離 360 cm を基準としたとき、 $\log_{10} RE \langle relative exposure \rangle$  が 0.6 となるところの X 線管焦点フィルム間距離 [cm] はどれか。

ただし、 $\log_{10} 2 = 0.3$  とする。

1. 60
2. 90
3. 180
4. 270
5. 720

問題 49 医用画像表示用の LCD の不变性試験に關係ないのはどれか。

1. 最大輝度
2. 輝度均一性
3. 幾何学的歪み
4. アーチファクト
5. コントラスト応答

問題 50 粘膜上皮が円柱上皮であるのはどれか。

1. 口 腔
2. 食 道
3. 膀 胃
4. 直 腸
5. 肛 門

問題 51 手根骨で最も母指側に位置するのはどれか。

1. 月状骨
2. 舟状骨
3. 大菱形骨
4. 有鉤骨
5. 有頭骨

問題 52 公衆衛生の対象でないのはどれか。

1. 疾病予防
2. 衛生統計学
3. 感染症対策
4. 地域の衛生教育
5. 個人の疾患の治療

問題 53 甲状腺刺激ホルモンを産生するのはどれか。

1. 視床下部
2. 下垂体
3. 甲状腺
4. 脾臓
5. 腎臓

問題 59 生殖器の腫瘍で最も脂肪を含む頻度が高いのはどれか。

1. 陰茎腫瘍
2. 子宮頸癌
3. 精巣腫瘍
4. 前立腺癌
5. 卵巣腫瘍

問題 54 X線による小児の骨年齢評価に用いられるのはどれか。

1. 頭蓋骨
2. 下顎骨
3. 頸椎
4. 手根骨
5. 大腿骨

問題 55 手根管を通過する神経はどれか。

1. 副神経
2. 尺骨神経
3. 正中神経
4. 桡骨神経
5. 肱間神経

問題 56 中年男性が倒れているのを発見した。まず行うのはどれか。2つ選べ。

1. 脈の触知
2. 気道の確保
3. 呼吸の確認
4. 胸骨圧迫開始
5. 意識状態の確認

問題 57 アレルギー性疾患で増加する血清指標はどれか。

1. IgA
2. IgD
3. IgE
4. IgG
5. IgM

問題 61 肝臓で產生されるのはどれか。

1. 肝静脈
2. 脾靜脈
3. 左胃靜脈
4. 上腸間膜靜脈
5. 下腸間膜靜脈

問題 62 平成30年の入口動態統計において、日本人の死因順位で悪性新生物に次いで死亡数の多いのはどれか。2つ選べ。

1. ベブシン
2. 血液凝固因子
3. 成長ホルモン
4. アルドステロン
5. 免疫グロブリン

問題 63 緊急 CT で造影剤の使用が必要なのはどれか。

1. 脳出血
2. 肺炎
3. 肺血栓塞栓症
4. 腰椎圧迫骨折
5. 尿路結石

問題 64 前縦隔に存在する構造物はどれか。

1. 気管
2. 胸腺
3. 食道
4. 迷走神経
5. 下行大動脈

問題 60 門脈系に流入する静脈ではないのはどれか。

1. 肝静脈
2. 脾靜脈
3. 左胃靜脈
4. 上腸間膜靜脈
5. 下腸間膜靜脈

問題 61 肝臓で產生されるのはどれか。

1. ベブシン
2. 血液凝固因子
3. 成長ホルモン
4. アルドステロン
5. 免疫グロブリン

問題 62 平成30年の入口動態統計において、日本人の死因順位で悪性新生物に次いで死亡数の多いのはどれか。2つ選べ。

1. 老衰
2. 心疾患
3. 腎不全
4. 脳血管疾患
5. 不慮の事故

問題 63 緊急 CT で造影剤の使用が必要なのはどれか。

1. 脳出血
2. 肺炎
3. 肺血栓塞栓症
4. 腰椎圧迫骨折
5. 尿路結石

問題 64 前縦隔に存在する構造物はどれか。

1. 気管
2. 胸腺
3. 食道
4. 迷走神経
5. 下行大動脈

1. 脳
2. 甲状腺
3. 肺
4. 乳房
5. 生殖腺

問題 97 表面汚染密度限度が  $4 \text{ Bq/cm}^2$  である核種はどれか。

1.  $^{60}\text{Co}$
2.  $^{137}\text{Cs}$
3.  $^{131}\text{I}$
4.  $^{226}\text{Ra}$
5.  $^{90}\text{Y}$

問題 98 病院に診療の用に供するエックス線装置を備えた場合に都道府県知事への届出を規定する法令はどれか。

1. 医療法
2. 診療放射線技師法
3. 電離放射線障害防止規則
4. 放射性同位元素等の規制に関する法律
5. 労働安全衛生法

問題 99 放射線防護体系で正しいのはどれか。

1. 線量限度は経済的要因を考慮して決めなければならない。
2. 線量拘束値は全ての線源から個人が受けれる線量の上限である。
3. リスク拘束値は一つの線源から個人が受けれる線量の上限である。
4. 防護の最適化は代替手段の便益に配慮して行わなければならない。
5. 行為の正当化は代替手段のコストに配慮して行わなければならない。

問題 100 チタン酸  $^{90}\text{Sr}$  を誤つて吸入摂取した場合の内部被ばく線量の測定法で適切なのはどれか。ただし、飛散量は少ないものとする。

1. MIRD 法
2. 体外計測法
3. 鼻孔スミヤ法
4. バイオアッセイ法
5. 空氣中放射性物質濃度測定法

問題 1 陽電子放出核種の陽電子の最大エネルギーの大きさの順で正しいのはどれか。

1.  $^{11}\text{C} > ^{15}\text{O} > ^{13}\text{N} > ^{18}\text{F}$
2.  $^{11}\text{C} > ^{18}\text{F} > ^{15}\text{O} > ^{13}\text{N}$
3.  $^{13}\text{N} > ^{11}\text{C} > ^{18}\text{F} > ^{15}\text{O}$
4.  $^{15}\text{O} > ^{13}\text{N} > ^{11}\text{C} > ^{18}\text{F}$
5.  $^{15}\text{O} > ^{13}\text{N} > ^{18}\text{F} > ^{11}\text{C}$

問題 2 親核種と娘核種の半減期の組合せで永続平衡が成立するのはどれか。

- | 親核種の半減期 | 娘核種の半減期 |
|---------|---------|
| 1. 1 日  | 3 日     |
| 2. 1 日  | 10 日    |
| 3. 1 日  | 10 年    |
| 4. 10 日 | 1 日     |
| 5. 10 年 | 1 日     |

問題 3 放射性核種の分離法のうち、反跳効果を利用したもののはどれか。

1. 遠心分離法
2. 電気泳動法
3. 昇華・蒸留法
4. ラジオコロイド法
5. Schild-Chalmers (ジラード・チャルマー) 法

問題 4 中性子による核反応で誤っているのはどれか。

1.  $^{6}\text{Li}(n, \alpha)^{4}\text{H}$
2.  $^{23}\text{Na}(n, \gamma)^{24}\text{Na}$
3.  $^{32}\text{S}(n, p)^{32}\text{P}$
4.  $^{54}\text{Fe}(n, pn)^{58}\text{Mn}$
5.  $^{59}\text{Co}(n, 2n)^{60}\text{Co}$

問題 5 X 線 CT 検査に関連する用語の組合せで関係ないのはどれか。

1. 心臓 CT ————— 心電図同期
2. 拡大再構成 ————— 時間分解能
3. ビームピッチ ————— 覆台速度
4. CT 用自動露出機構 ————— 被ばくの最適化
5. ポーラストラッキング ————— 時間濃度曲線

問題 6 X 線管の X 線強度について正しいのはどれか。

1. X 線強度は陰極方向ほど低下する。
2. 管電圧が低いほど焦点外 X 線は多くなる。
3. X 線診断領域では透過形ターゲットが主に用いられる。
4. X 線放射口にフィルタを付加すると X 線撮影の利用可能な放射角度が大きくなる。
5. ターゲット角度を小さくすると X 線撮影の利用可能な放射角度が大きくなる。

問題 7 1. [について正しいのはどれか。

1. 視野が狭いほど像は明るい。
2. 大視野ほど空間周波数特性がよい。
3. 出力像の輝度は像の拡大率の 2 乗に反比例する。
4. 量子検出効率は  $(\text{I}_1 / \text{I}_0) \times (\text{SN} \text{ 比})$   $\div$  (入射 X 線の SN 比) で定義される。
5. 変換係数は入射野中心の空気カーマ率の単位を  $[\mu \text{Gy/s}]$ 、出力像中心の輝度の単位を  $[\text{cd/m}^2]$  とすると 100  $\sim 300$  程度となる。

問題 8 難乱線除去グリッドについて正しいのはどれか。

1. 一次放射線透過率は選択度に反比例する。
2. グリッド比が高くなると露出倍数は小さくなる。
3. グリッド比が高くなると被ばく線量が小さくなる。
4. 一次放射線透過率の 2 乗はイメージ改善係数に比例する。
5. 一次放射線透過率の 2 乗はコントラスト改善比に比例する。

問題 9 乳腺トモシンセスについて正しいのはどれか。

1. 甲状腺撮影にも使用できる。
2. 空間分解能は X 線 CT より高い。
3. 断層厚は再構成閲数に依存しない。
4. 患者被ばく線量は X 線 CT より多い。
5. 振り角が小さいほど断層厚は薄くできる。

問題 10 CR 装置の構成で必要ないのはどれか。

1. AD 変換器
  2. 光電子増倍管
  3. レーザー光源
  4. 蓄積コンデンサー
  5. 輝度差光ブレート
- 問題 11 容量  $0.5 \mu\text{F}$  のコンデンサ式 X 線装置において、充電電圧 80 kV で 10 mA 放出したときの波尾切斷電圧 [kV] はどれか。
1. 50
  2. 60
  3. 65
  4. 70
  5. 75

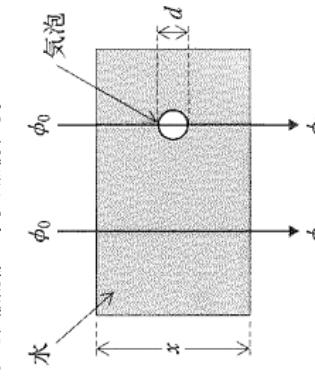
問題 94

図のように厚さ  $x$  [cm] の水ファントム（背景）の中に直径  $d$  [cm] の球状の気泡がある。この水ファントムに光子フルエンス  $\phi_0$  の一様な X 線を入射させたとき、背景に対する透過した光子フルエンスを  $\phi_1$ 、気泡の中心を透過した光子フルエンスを  $\phi_2$  とする。背景に対するこの気泡の被写体コントラスト  $C$  を、

$$C = \frac{\phi_2 - \phi_1}{\phi_1}$$

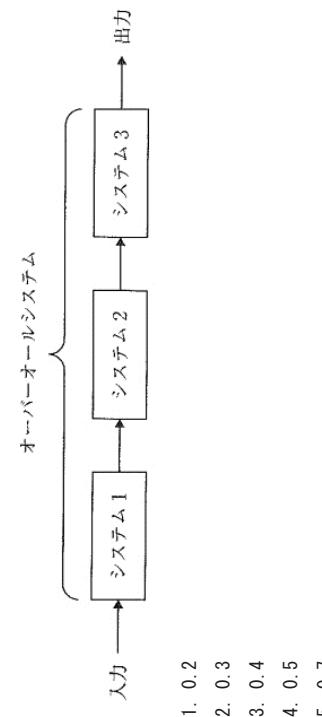
で定義するとき、 $C$  を表す式で正しいのはどれか。  
ただし、この入射光子エネルギーに対する水の線減弱係数を  $\mu [\text{cm}^{-1}]$  とし、気泡中の光子の減弱は考えない。

また、散乱線の寄与は無視する。



1.  $e^{\mu d} - 1$
2.  $1 - e^{-\mu d}$
3.  $1 - e^{\mu(x-d)}$
4.  $e^{\mu(x-d)} - 1$
5.  $1 - e^{-\mu(x-d)}$

問題 95 図のような 3 個の線形シフト不変システムが連結された画像システムがある。空間周波数 2.0 cycles/mm におけるシステム 1、システム 2 及びシステム全体の MTF 値がそれぞれ 0.7、0.7 及び 0.2 であるとき、システム 3 の 2.0 cycles/mm における MTF 値に最も近いのはどれか。

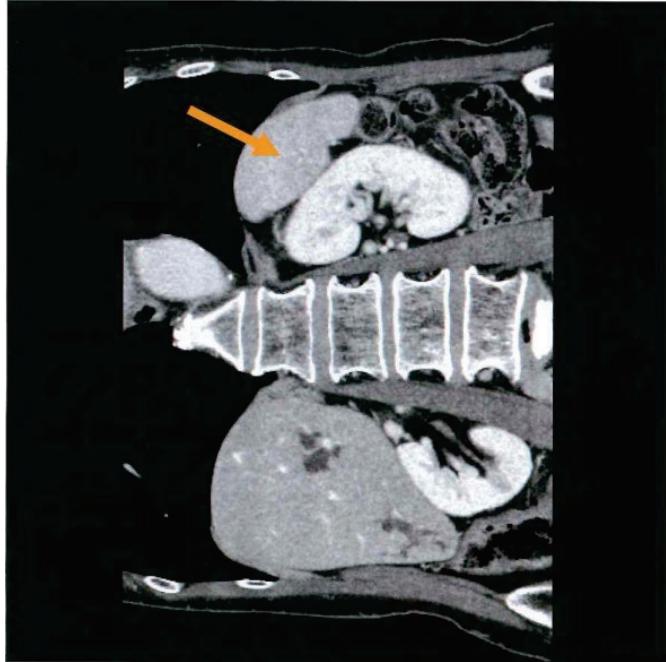


1. 0.2
2. 0.3
3. 0.4
4. 0.5
5. 0.7

問題 93 腹部造影 CT 冠状断像（別冊 No. 10）を別に示す。

矢印で示す臓器はどれか。

No. 10



問題 12 超音波画像診断装置について正しいのはどれか。

1. 音響レンズにはガラスが用いられる。
2. パルス幅が狭いと距離分解能が低下する。
3. 周波数が高いほど深部の観察が容易となる。
4. 同一物質中の音速は周波数によらず一定である。
5. 方位分解能は振動子の口径の大きさに比例する。

問題 13 CTにおいて、部分体積効果を減少させるのはどれか。  
ただし、他の撮影条件は一定に保つものとする。

1. 管電圧の低下
2. 管電流の増加
3. スライス厚の減少
4. ピッチファクタの増加
5. 逐次近似法による画像再構成

問題 14 リニア型の超音波プローブによる観察が適しているのはどれか。2つ選べ。

1. 心 脏
2. 脾 脏
3. 乳 腺
4. 顎動脈
5. 前立腺

問題 15 MRIで撮影時間が1/2になるのはどれか。

1. 加算回数を2倍にする。
2. SENSE factorを2倍にする。
3. 位相エンコード数を2倍にする。
4. 周波数エンコード数を1/2にする。
5. 高速スピンドル法のエコートレイン数を1/2にする。

問題 16 上腹部 MRIにおける細胞外液性ガドリニウム造影剤を使用した T<sub>1</sub>強調ダイナミック撮影について正しいのはどれか。

1. 腎癌の診断に有用ではない。
2. 脾癌の診断に有用ではない。
3. 動脈相では、脾臓の造影効果は肝臓のそれよりも低い。
4. 動脈相の撮影は、造影剤投与開始後5分程度で開始する。
5. 動脈相では、腎皮質の造影効果は腎髓質のそれよりも高い。

問題 17 MRCPの適応とならない疾患はどれか。

1. 脾 痢
2. 肝血管腫
3. 終胆管癌
4. 胆囊結石
5. 慢性膀胱炎

問題18 超音波が屈折することにより発生するアーチファクトはどれか。2つ選べ。

1. 音響陰影
2. 外側陰影
3. 鏡面反射
4. レンズ効果
5. サイドロープ

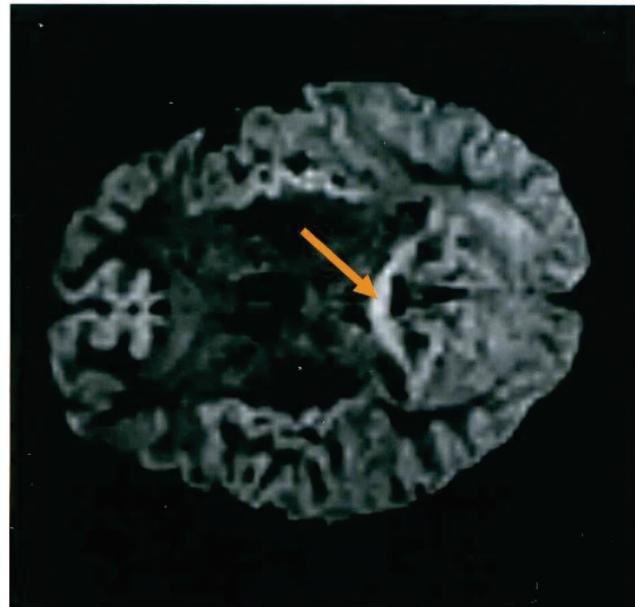
問題19 腎性全身性線維症（NSF）の危険因子と考えられるのはどれか。

1. 血液脳関門の破綻
2. 著しいGFR値の低下
3. 超常磁性酸化鉄製剤の使用
4. イオン性ヨード造影剤の使用
5. ガドリニウム造影剤に対するアルギー歴

問題20 脳の一方向にのみ motion probing gradient [ $b = 1,000 \text{ s} \cdot \text{mm}^{-2}$ ]が印加された拡散強調像（別冊 No. 1）を別に示す。

矢印の解剖名稱で正しいのはどれか。

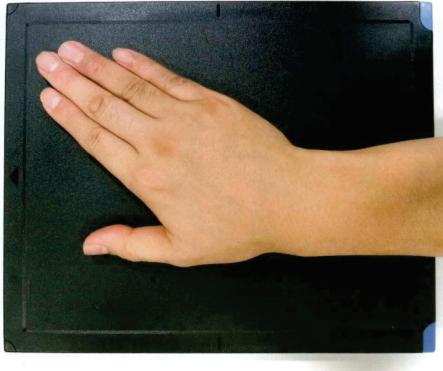
No. 1



1. 視床
2. 脳回
3. 脳溝
4. 脳脊液
5. 脳梁

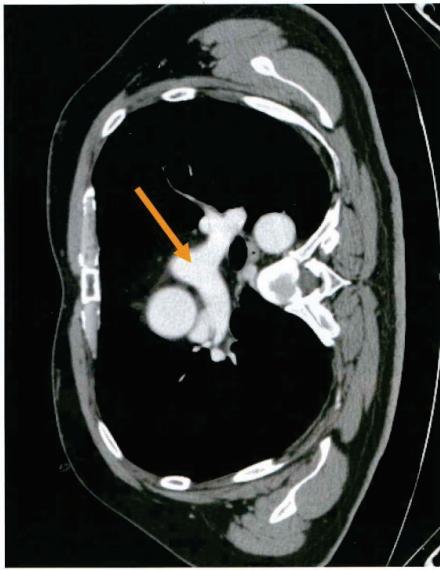
問題91 手部X線撮影時の肢位（別冊 No. 8）を別に示す。正しいのはどれか。

No. 8



- 問題92 胸部の造影CT像（別冊 No. 9）を別に示す。矢印で示すのはどれか。
1. 尺屈
  2. 掌屈
  3. 底屈
  4. 横屈
  5. 背屈

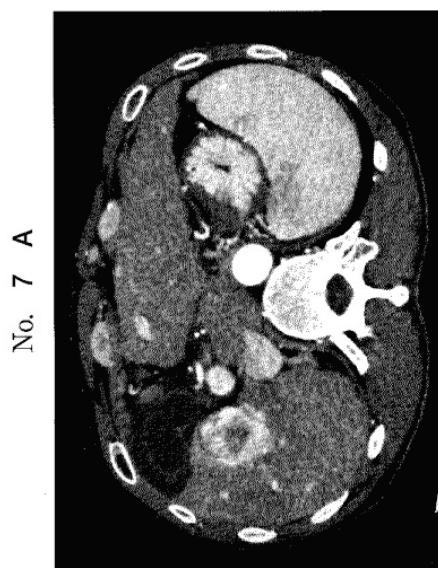
No. 9



1. 奇静脉
2. 肺動脈
3. 上大静脈
4. 下行大動脈
5. 左冠状動脈

問題 90 腹部造影 CT（別冊 No. 7 A）と治療 2 週間後の腹部単純 CT（別冊 No. 7 B）を別に示す。

行わた治療は何か。



No. 7 A



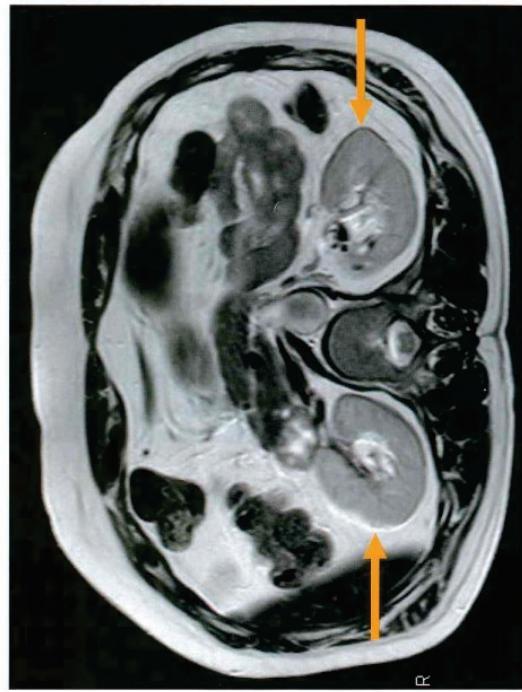
No. 7 B

問題 21 MRI における SAR で正しいのはどれか。

1. 静磁場強度が大きいほど低下する。
2. リップ角が小さいほど上昇する。
3. 電気伝導率が高い組織ほど低下する。
4. 被検者の体格が大きいほど低下する。
5. デューティサイクルが高いほど上昇する。

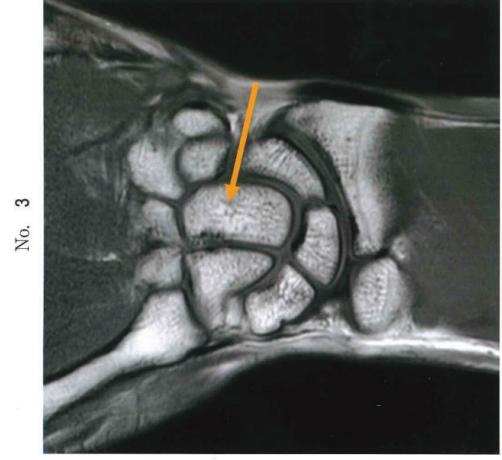
問題 22 腹部 MRI 像（別冊 No. 2）を別に示す。  
矢印の部分に存在するアーチファクトで正しいのはどれか。

No. 2



- 問題 23 超音波検査において低い周波数から高い周波数のプローブに変えた場合に起るのはどれか。
1. 位相エンコード方向に出現する。
  2. 静磁場強度が高いほど顕著になる。
  3. 水と脂肪の位相差が原因で生じる。
  4. トランケーションアーチファクトである。
  5. 受信ハンド幅を狭くすることで低減できる。
- 問題 24 超音波検査において低い周波数から高い周波数のプローブに変えた場合に起るのはどれか。
1. 音速が低下する。
  2. 減衰が小さくなる。
  3. 距離分解能が高くなる。
  4. 組織の境界面での反射が強くなる。
  5. 超音波ビームの指向性が低下する。

問題24 手部MRIのT<sub>1</sub>強調冠状断像（別冊No.3）を別に示す。  
矢印で示すのはどれか。



1. 月状骨
2. 舟状骨
3. 有鉤骨
4. 有頭骨
5. 小菱形骨

問題25 ポジトロン放射性薬剤と集積機序の組合せで正しいのはどれか。

1. <sup>13</sup>N-NH<sub>3</sub> ————— 受容体結合
2. <sup>15</sup>O—COガス ————— ヘモグロビン結合
3. <sup>15</sup>O—CO<sub>2</sub>ガス ————— 酸素代謝
4. <sup>15</sup>O—O<sub>2</sub>ガス ————— 化学吸着
5. <sup>18</sup>F-FDG ————— アミノ酸代謝

問題26 ウエル型電離箱放射能測定装置で正しいのはどれか。

1.  $\beta$ 線を測定することができる。
2. 1気圧式は加圧ガス封入式よりも感度が高い。
3. 1 kBq以下の放射能を測定するのに適している。
4. 試料の位置による検出効率の変化は無視できる。
5. 測定する核種の違いによる補正係数が設定されている。

問題27 半導体検出器を使った核医学装置で正しいのはどれか。

1. 素子が小さいので半導体カメラのコリメータは必要ない。
2. 術中プローブは手術中に高解像度の画像を得ることができます。
3. 半導体カメラのエネルギー分解能はFWHMで15%程度である。
4. 半導体カメラの計数率特性はシンチレーションカメラより優れている。
5. 半導体カメラの散乱線の割合はシンチレーションカメラと同程度である。

問題88 検査と被検者への投与物質の組合せで正しいのはどれか。

1. MRCP ————— ベルフルブタン（ソナゾイド）
2. DIC-CT ————— イオトラン（インビスト）
3. 造影超音波検査 ————— 塩化マングン四水和物（ポースデル）
4. ミエログラフィ ————— イオトロクス酸（ビリスコピン）
5. CTコロノグラフィ ————— 二酸化炭素（炭酸ガス）

問題89 頭部単純CT（別冊No.6）を別に示す。病変が存在するのはどれか。

No. 6



1. 月状骨
2. 舟状骨
3. 有鉤骨
4. 有頭骨
5. 小菱形骨

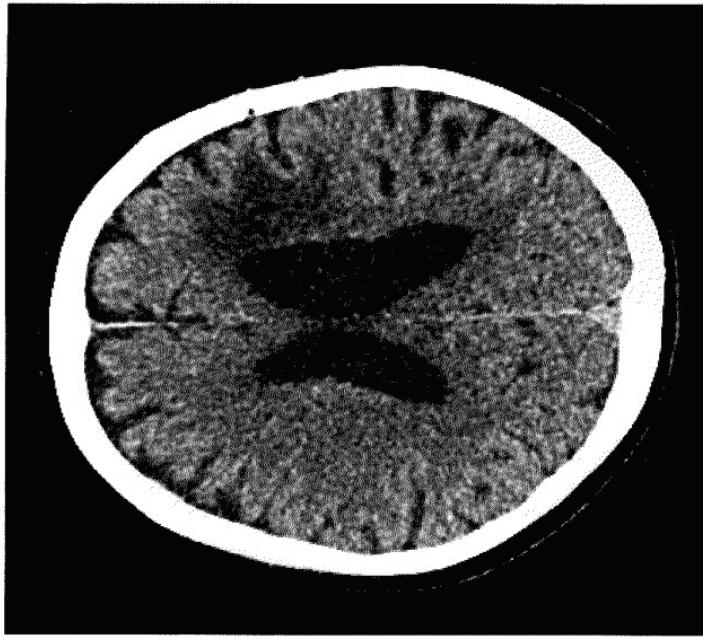
1. 視床
2. 基底核
3. 前頭葉
4. 側頭葉
5. 頭頂葉

問題28 手部MRIのT<sub>1</sub>強調冠状断像（別冊No.3）を別に示す。  
矢印で示すのはどれか。

No. 3

問題29 頭部単純CT（別冊No.6）を別に示す。病変が存在するのはどれか。

No. 6



1. 月状骨
2. 舟状骨
3. 有鉤骨
4. 有頭骨
5. 小菱形骨

1. 視床
2. 基底核
3. 前頭葉
4. 側頭葉
5. 頭頂葉

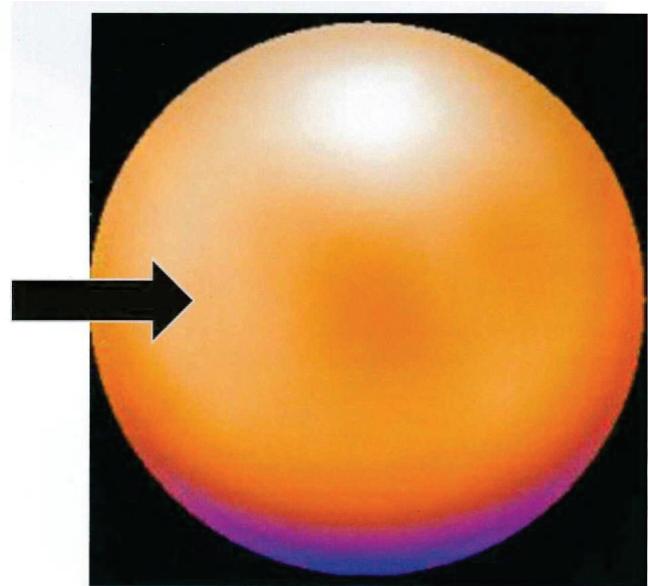
問題 86 X 線写真（別冊 No. 5）を別に示す。撮影法ではまらないのはどれか。

問題 28 心筋シンチグラフィの極座標表示（別冊 No. 4）を別に示す。  
矢印で示す心筋壁はどれか。

No. 5



No. 4



1. 検側上腕を外転する。
2. 通常立位で撮影する。
3. 肩甲骨の中央に入射する。
4. 検側の外側を受像器につける。
5. 肩甲骨がY字形に描出される。

問題 87 CTによるAutopsy Imaging（死亡時画像診断）について正しいのはどれか。

1. 適切な感染対策を施す。
2. 遺族の同意確認は必要としない。
3. 医療事故調査の目的で行ってはならない。
4. 通常の臨床での検査より低線量で検査を行う。
5. 選体に挿入されたデバイスは抜去し撮影することが原則である。

問題 29 放射性医薬品はアミロイド化合物である。

1. 検査当日は絶食が必要である。
2. 心筋は生理的集積部位である。
3. 疲労骨折の診断に有用である。
4. 検査前日に下剤の内服が必要である。
5. 放射性医薬品はアミロイド化合物である。

問題 30 診断用シングルフォトン放射性医薬品の特性として望ましいのはどれか。

1. 薬理作用がある。
2.  $\beta$ -線を放出する。
3. 複数の $\gamma$ 線エネルギーを持つ。
4. 半減期は長いほど良い。
5. 目的とする臓器や組織に集積する。

問題 31 認知症の核医学検査で正しいのはどれか。2つ選べ。

1.  $^{123}\text{I}$ -IMP 投与 3 時間後の画像で診断する。
2.  $^{99m}\text{Tc}$ -ECO の投与は肺からの吸収である。
3.  $^{123}\text{I}$ -イオマゼニルは前頭側頭型認知症の診断に用いられる。
4.  $^{123}\text{I}$ -イオフルバンは Lewy (レビー) 小体型認知症の診断に用いられる。
5. Alzheimer (アルツハイマー) 型認知症では  $^{123}\text{I}$ -MIBG の心臓集積が保たれる。

問題 30  $\beta$  線の測定において計測値 100 カウントが得られたとき、その標準偏差はどれか。

1. 1
2. 5
3. 10
4. 15
5. 20

問題 32 センチネルリンパ節シンチグラフィで正しいのはどれか。2つ選べ。

1. 惡性黒色腫に用いられる。
2.  $^{99m}\text{Tc}$ -MDP を使用する。
3. 放射性薬剤を静脈注射する。
4. リンパ節郭清範囲を決定するのに役立つ。
5. 投与した薬剤は大循環を循環したのちにセンチネルリンパ節に集積する。

問題 33 SPECT 像のノイズを軽減するのに最も効果的な方法はどれか。

1. 回転半径を短くする。
2. 収集時間を長くする。
3. マトリクス数を多くする。
4. エネルギーウィンドウを狭くする。
5. 高分解能型コリメータを装着する。

問題 34 放射性薬剤を用いた動態機能検査の解析法に関係ないのはどれか。

1. 洗い出し法
2. 放射化分析
3. 平均通過時間
4. クリアランス法
5. コンパートメント解析

問題 35 前立腺癌 CT3aN1M0 の患者について正しいのはどれか。

1. 遠隔転移がある。
2. 病期分類 I 期である。
3. 所属リンパ節転移がある。
4. 手術所見による TNM 分類である。
5. 画像所見を含まない TNM 分類である。

問題 36 直線加速器の照射ヘッド構造で正しいのはどれか。

1. ターデットで電子を散乱させる。
2. プライマリコリメータは可変である。
3. モニタ線量計は指頭形電離箱である。
4. フラットニングフィルタは電子線で用いる。
5. 270 度偏向マグネットは電子ビームを収束させる。

問題 31 ウェル型 NaI(Tl) 検出器による放射能測定について正しいのはどれか。

1. 測定位置依存性がない。
2. 気体状の試料の放射能測定に用いる。
3. 検出効率は試料の体積には依存しない。
4. パルス波高分布のデータをもとに、計数値を決定する。
5. 放出  $\beta$  線のエネルギーを含む波高別レベルを設定する。

問題 32 光電子増倍管を利用する放射線検出器はどれか。2つ選べ。

1. GM 計数管
2. OSL 線量計
3. 半導体検出器
4. 蛍光ガラス線量計
5. ラジオクロミックフィルム

問題 33 Bragg-Gray (ブラッグ・グレイ) の空洞理論の成立条件で正しいのはどれか。

1. 空洞内で消滅する二次電子があること。
2. 二次電子は媒質と空洞内で生じること。
3. 入射光子は空洞内で相互作用を生じないこと。
4. 空洞により二次電子フルエンスが変化すること。
5. 空洞の大きさは二次電子の飛程より大きいこと。

問題 34 造影剤注入液量が最も多いのはどれか。

1. 注腸造影検査
2. 肩関節造影検査
3. 脊髄腔造影検査
4. 咽喉頭造影検査
5. 子宮卵管造影検査

問題 35 半影を一定にした場合、拡大撮影の拡大率に最も影響があるのはどれか。

1. 許容負荷
- 2.撮影時間
3. 焦点サイズ
4. 被ばく線量
5. 受像器のサイズ

問題 76 変圧器の電圧と負荷電流が一定のとき、周波数が高くなつた場合の鉄損の変化と銅損の組合せで正しいのはどれか。

- |                     |                     |
|---------------------|---------------------|
| 鉄 損                 | 銅 損                 |
| 1. 減少する _____ 变化しない | 1. 減少する _____ 变化しない |
| 2. 増加する _____ 变化しない | 2. 增加する _____ 增加する  |
| 3. 增加する _____ 増加する  | 3. 增加する _____ 減少する  |
| 4. 变化しない _____ 減少する | 4. 变化しない _____ 増加する |
| 5. 变化しない _____ 增加する | 5. 变化しない _____ 増加する |

問題 37 RALSにおける模擬線源の役割はどれか。

1. 線源強度の確認
2. 線源形状の確認
3. 漏洩線量の確認
4. 線源移送経路の通過確認
5. ウエル型電離箱線量計の校正

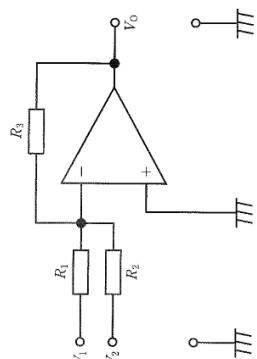
問題 38 治療計画用 CT 装置で必要なのはどれか。2つ選べ。

1. フラット天板
  2. レーザーポイント
  3. ガントリのチルト接装置
  4. フラットパネルデテクタ
  5. MV-コーンビーム CT撮影が可能な X線管装置
- 問題 39 電子線を 80%線量域に 300 cGy 照射する場合の MU 値に最も近いのはどれか。  
ただし、出力係数 0.900、モニタ校正値 1.02 cGy · MU<sup>-1</sup>とする。
1. 250
  2. 300
  3. 350
  4. 400
  5. 450

問題 77 最大目盛 10 V、内部抵抗 20 kΩ の電圧計で最大 100 V まで測定するために必要な倍率器の抵抗 [kΩ] はどれか。

1. 120
2. 140
3. 160
4. 180
5. 200

問題 78 下図のオペアンプ回路で、入力電圧  $V_1 = 5 \text{ V}$ 、 $V_2 = 3 \text{ V}$ 、抵抗  $R_1 = 2\Omega$ 、 $R_2 = 3\Omega$ 、 $R_3 = 6\Omega$ としたとき、出力電圧  $V_o$  [V] はどれか。



- 問題 41 画像検査で腫瘍を同定できない低リスク前立腺癌の局所外部照射の治療計画で正しいのはどれか。
1. 脊髄をリスク臓器 (OR) とした。
  2. 直腸をリスク臓器 (OR) とした。
  3. 前立腺全体を肉眼的腫瘍体積 (GTV) とした。
  4. 前立腺に 1 cm のマージンを付加して臨床標的体積 (CTV) とした。
  5. 計画標的体積 (PTV) は臨床標的体積 (CTV) と同じ体積とした。
- 問題 42 根治を目的とした通常分割照射で総線量が最も大きいのはどれか。
1. 喉頭癌
  2. 食道癌
  3. 前立腺癌
  4. 頭蓋内胚腫
  5. 悪性リンパ腫

問題 79 空洞電離箱線量計を用いた診断用 X 線の線量測定について正しいのはどれか。

1. 温度気圧補正が必要である。
2. 極性効果補正が必要である。
3. イオン再結合補正が必要である。
4. 水吸収線量校正定数が必要である。
5. 線量計にビルドアップキャップを装着して測定する。

問題43 最も速やかに放射線治療を開始すべき症状はどれか。

1. 食道癌による嚥下障害
2. 骨転移による多発性の疼痛
3. 脊椎転移による脊髄横断症状
4. 大腿骨骨転移部位の骨折による歩行困難
5. 肺癌胸膜病変由来の胸水貯留による呼吸困難

問題44 肺癌の放射線治療について正しいのはどれか。

1. 進行期肺癌の治癒率は80%程度である。
2. 局所進行性の非小細胞肺癌には小線原治療が標準治療である。
3. 早期の非小細胞肺癌には放射線定位放疗線治療の適応がある。
4. 放射線肺癌は放射線治療から数年後に発症のピークがある。
5. 肺の病巣へ放射線治療を行う場合に化学療法の併用は禁忌である。

問題45 階調処理はどれか。

1. ポケマスク処理
2. トレンド除去処理
3. ヒストグラム平坦化処理
4. メディアンフィルタ処理
5. リージョングローリング処理

問題46 医用画像の特徴として正しいのはどれか。2つ選べ。

1. 画像圧縮にはアフィン変換が使用される。
2. ウィンドウ幅を大きくするとコントラストが高くなる。
3. 2バイト整数型では各画素に0から255の値を割り振る。
4. ウィンドウレベルを変化させるとモニタの輝度が変化する。
5. DICOM規格は医用画像の開闢互換性を確保するために用いられる。

問題47 コンピュータソフトウェアにおけるオペレーティングシステム〈OS〉の機能はどれか。

1. リスク分析
2. 知的財産権の管理
3. プロジェクト管理
4. データベースシステムの管理
5. ユーザインターフェースの提供

問題48 遠隔画像診断（テレラジオロジー）について正しいのはどれか。

1. 画像の送信時は患者情報の匿名化を行う。
2. 被依頼施設の医師による診察が必要である。
3. 被依頼施設は特定機能病院でなければならない。
4. 依頼施設と被依頼施設の双方に電子カルテが導入されていないなければならない。
5. 各施設間はセキュリティ担保のためVPN（Virtual Private Network）回線等で接続する。

問題73 8 MeVの $\alpha$ 線と2 MeVの陽子線の質量衝突阻止能をそれぞれ $S_a$ 、 $S_p$ とする。

$S_a/S_p$ に最も近いのはどれか。

1. 1
2. 2
3. 4
4. 8
5. 16

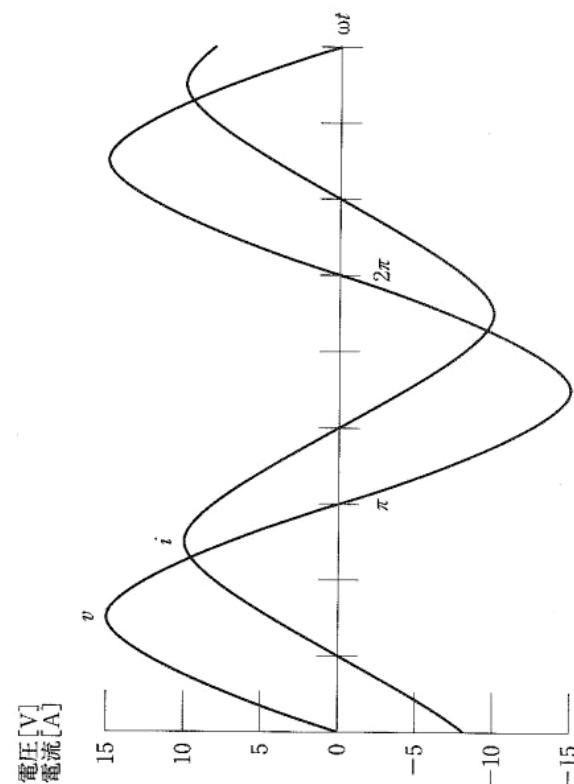
問題74 5 MHzの超音波が生体軟部組織を伝播するときの波長 [mm] に最も近いのはどれか。

ただし、生体軟部組織の伝播速度は1,500 m·s<sup>-1</sup>とする。

1. 0.1
2. 0.3
3. 0.5
4. 1.5
5. 3.3

問題74 正弦波交流回路の電圧波形  $v$  と電流波形  $i$  を図に示す。

消費電力 [W] に最も近いのはどれか。



1. 38
2. 65
3. 75
4. 130
5. 150

問題 67 確率的影響について正しいのはどれか。

1. 多数の細胞死が原因となる。
2. 被ばく後早期に症状が出る。
3. 直線しきい値なしモデルが適用される。
4. 症状からおおよその被ばく線量を推定できる。
5. 被ばく線量が多いほど発症までの潜伏期が短い。

問題 68 LET について正しいのはどれか。

1.  $\gamma$  線は高 LET 放射線である。
2. 単位には  $Gy/\mu m$  が用いられる。
3. LET 値の増大に伴い RBE 値は直線的に大きくなる。
4. 高 LET 放射線では低 LET 放射線に比べて酸素効果は小さい。
5. 高 LET 放射線では低 LET 放射線に比べて分割効果は大きい。

問題 69 放射線の生物学的影響について正しいのはどれか。

1. 突然変異の生じる率は線量率と無関係である。
2. 低 LET 放射線の照射でアポトーシスは誘導されない。
3. G2 期から M 期への移行期では放射線感受性が S 期よりも高い。
4. 照射後の細胞周期の停止は主に S 期から G2 期への移行期で見られる。
5. フリーラジカル除去作用をもつ放射線防護剤は照射直後の投与が照射前よりも有効である。

問題 70 静止エネルギーが最も大きいのはどれか。

1. 電子
2. 陽子
3.  $\alpha$  粒子
4. 重陽子
5. 中性子

問題 71 放射性標変について正しいのはどれか。

1. 平均寿命は壊変定数に比例する。
2. 半減期は平均寿命の 1.44 倍である。
3. 半減期は壊変定数と比例の関係にある。
4. 半減期は最初に存在した原子数が半分になる時間である。
5. 壊変定数は最初に存在した原子数が  $1/e$  になる時間である。

問題 72 511 keV の  $\gamma$  線がコンプトン散乱するときの散乱角 90 度の散乱線エネルギー [keV] に最も近いのはどれか。

1. 128
2. 170
3. 256
4. 341
5. 511

問題 49 8 cycles/mm の正弦波を 0.1 mm 間隔で標本化したデジタルデータから再現される正弦波の空間周波数

[cycles/mm] はどれか。

1. 0
2. 2
3. 3
4. 5
5. 10

問題 50 臨器と腫瘍との組合せで関係ないのはどれか。

1. 大脳 ————— びまん性星細胞腫
2. 食道 ————— 扁平上皮癌
3. 肺 ————— 小細胞癌
4. 乳腺 ————— 腺癌
5. 腎臓 ————— 褐色細胞腫

問題 51 垂直感染するのはどれか。2 つ選べ。

1. 結核菌
2. 麻疹ウイルス
3. A型肝炎ウイルス
4. B型肝炎ウイルス
5. ヒト免疫不全ウイルス

問題 52 後腹膜腔にあるのはどれか。

1. 十二指腸下行脚
2. 空腸
3. 回腸
4. 橫行結腸
5. S 状結腸

問題 53 単関節はどれか。

1. 肩関節
2. 肘関節
3. 膝関節
4. 足関節
5. リスマクション関節

問題 54 骨について正しいのはどれか。2 つ選べ。

1. 骨髓は造血機能を有する。
2. 骨膜には知覚神経はない。
3. 長管骨の成長は骨幹で起こる。
4. 体内的カルシウム貯蔵機能がある。
5. 長管骨の関節内には主に骨幹端部が存在する。

問題 55 甲状腺機能低下症を呈するのはどれか。

1. 川崎病
2. 高安病
3. 橋本病
4. Basedow（バセドウ）病
5. Plummer（プランマー）病

問題 56 耳管と直接交通するのはどれか。

1. 咽頭
2. 眼窩
3. 喉頭
4. 鼻腔
5. 乳突蜂巢

問題 57 認知症をきたす疾患で最も多いのはどれか。

1. 血管性認知症
2. 正常圧水頭症
3. 前頭側頭型認知症
4. Lewy（レビー）小体型認知症
5. Alzheimer（アルツハイマー）型認知症

問題 58 季節性アレルギー性鼻炎について正しいのはどれか。

1. 嗅覚障害はない。
2. 食生活は関係ない。
3. II型アレルギーである。
4. 吸入抗原としてはハウスダストが最も多い。
5. 吸入抗原の除去は症状の抑制に有效である。

問題 59 ウイルス感染症はどれか。

1. 赤痢
2. 梅毒
3. 淋病
4. コレラ
5. 日本脳炎

問題 60 肩関節の回旋隕板の筋のうち隕板損傷をきたすのはどれか。

1. 肘上筋
2. 三角筋
3. 大円筋
4. 大胸筋
5. 烏口腕筋

問題 61 Meckel（メッケル）憩室が存在するのはどれか。

1. 食道
2. 胃
3. 空腸
4. 回腸
5. 結腸

問題 62 肺の組織に酸素を供給する血管はどれか。

1. 肺静脈
2. 肺動脈
3. 内胸動脈
4. 助間動脈
5. 気管支動脈

問題 63 心電図のP波に対応するのはどれか。

1. 心室の興奮
2. 心房の興奮
3. 心室の興奮からの回復
4. 心房の興奮からの回復
5. 心房から心室への興奮の伝導

問題 64 健常成人の赤血球の平均寿命に最も近いのはどれか。

1. 15日
2. 30日
3. 60日
4. 120日
5. 240日

問題 65 アポトーシスで生じる特徴的な現象はどれか。

1. 細胞内容物の流出
2. 核クロマチンの凝縮
3. ミトコンドリアの膨化
4. DNAの不規則な断片化
5. 細胞内タンパク質の分解

問題 66 脊髄の $\alpha/\beta$ が最も小さいのはどれか。

1. 舌癌
2. 声門癌
3. 子宮頸癌
4. 前立腺癌
5. 非小細胞肺癌

問題 1 元素記号と元素名の組合せで正しいのはどれか。

1. Cu ————— クロム
2. Ge ————— ガリウム
3. Ce ————— セレン
4. Lu ————— ルチウム
5. Ta ————— タリウム

問題 2 放射性壊変について正しいのはどれか。

1.  $\alpha$  壊変では原子番号が変化しない。
2.  $\beta^+$  壊変では質量数が 1 つ減少する。
3.  $\beta^-$  壊変では原子番号が変化しない。
4. 軌道電子捕獲では質量数が変化しない。
5. 核異性体転移では原子番号が 1 つ増加する。

問題 3 放射性核種の分離で正しいのはどれか。

1. 補集剤は担体の一種である。
2. 同位体担体は化学的に分離できる。
3. 保持担体は共沈させるために加える。
4. スカベンジャーは目的核種を沈殿させる。
5. トーサ量では担体を加える必要はない。

問題 4 標識化合物の生合成法で正しいのはどれか。

1. 比放射能の制御が容易である。
2. 標識位置の特定が容易である。
3. 無機化合物の合成に用いられる。
4. 微生物の代謝を利用する方法がある。
5. 放射化学的純度の高い化合物が得られる。

問題 5 焦点外 X 線で正しいのはどれか。2 つ選べ。

1. 陽極の全体から発生する。
2. 画像のコントラストを低下させる。
3. 線質は焦点近傍ほど光子のエネルギーが高い。
4. 集束電極で集束されなかつた電子のため生じる。
5. 発生する量は回転陽極よりも固定陽極の方が多い。

問題 6 X 線源装置の絶え過を増加させたときの変化で正しいのはどれか。

1. 半価層は薄くなる。
2. X 線量は少なくなる。
3. 線質指標は低くなる。
4. 実効エネルギーは低くなる。
5. 被写体コントラストは高くなる。

問題 7 LDCで正しいのはどれか。

1. CRIと比べて消費電力が大きい。
2. 大画面になると幾何学的歪みが発生する。
3. スクリーンセーバーは画面の反射防止に有用である。
4. 医用画像モニタの表示階調にはGSDFが用いられる。
5. ランダムノイズの主な原因是ピクセル間の輝度のばらつきである。

問題 8 CR装置で正しいのはどれか。

1. ダイナミックレンジはFPDよりも狭い。
2. 輝度応起光の波長は400nm程度である。
3. 乳房撮影用の画素サイズは100 μm程度である。
4. フェーディング現象は輝度発光量に影響しない。
5. 片面集光方式は片面集光方式よりも輝度発光の集光効率が高い。

図に示す受像器から離れた位置にある点Tを受像器軸中心より左右に各5cm移動させた焦点位置a、bで撮影したところ、画像A、B上の異なる位置に投影された。  
点Tの受像器面からの距離 [cm] [最も近いのはどれか]。  
ただし、受像器は固定、焦点は点焦点、焦点受像器間距離は100cmとする。

1. 7.2
2. 9.1
3. 11.8
4. 13.7
5. 16.7

問題 10 マルチスライスCTと比較した歯科用コーンビームCTの特徴で正しいのはどれか。

1. 撮影時間が短い。
2. 撮影領域が広い。
3. 空間分解能が高い。
4. 濃度分解能が高い。
5. 画素濃度値の正確性が高い。

問題 11 デュアルエネルギーCTで正しいのはどれか。

1. サイクロトロンによる放射光を使用する。
2. 高速スイッチング方式では、2つのX線管が実装されている。
3. エネルギーが低い仮想単色X線画像ではコードのCT値が増加する。
4. 通常のX線CTよりビームハーデニングアーチファクトが増加する。
5. 物質弁別において2つの基底物質は、実効原子番号が同一となる物質を選択する。

問題 12 MRI装置の超伝導磁石で正しいのはどれか。

1. 形状はオープン型である。
2. コイルの線材は銅である。
3. 冷却に液体ヘリウムを用いる。
4. 3Tを超える高磁場は得られない。
5. 電流が流れている間は電力が消費される。

問題 97 公衆被ばくを低減させるのはどれか。

1. 原子力発電従事者の個人被ばく線量計着用
2. 航空機室乗務員の乗務時間管理
3. 自動露出制御（AEC）を使用した胸部CT
4. 小児X線撮影介助者の放射線防護衣着用
5. 放射性医薬品を投与された患者の退室制限

問題 98 非密封放射性同位元素の汚染箇所に対してスミアろ紙を用いたふき取りを行いGM管式サーベイメータで測定をしたところ、総計数率が 1, 200, 100cpm、バックグラウンド計数率が 100cpmであった。  
間接法による表面汚染密度 [kBq/cm<sup>2</sup>] として正しいのはどれか。  
ただし、ふき取り効率を 0.1、ふき取り面積を 100cm<sup>2</sup>、検出器の計数効率を 0.4、ふき取り試料の線源効率を 0.2とする。

1. 2.5
2.  $2.5 \times 10^2$
3.  $1.5 \times 10^2$
4.  $2.5 \times 10^3$
5.  $1.5 \times 10^3$

問題 13 医薬品、医療機器等の品質、有効性及び安全性の確保等に関する法律で規定されている医療機器の分類と装置の組合せで正しいのはどれか。

1. 設置管理医療機器 ————— 移動型X線装置
2. 特定保守管理医療機器 ————— X線CT装置
3. 一般医療機器（クラス I）————— X線撮影装置
4. 管理医療機器（クラス II）————— 放射線治療装置
5. 高度管理医療機器（クラス III, IV）————— 超音波診断装置

問題 14 超音波画像装置のデザインを調整したときに変化するのはどれか。

1. 送信される超音波の振幅
2. 送信される超音波の周波数
3. 送信される超音波のパルスレート
4. 受信機から出力される電気信号の振幅
5. 受信機から出力される電気信号の周波数

問題 15 MRCP像を示す。主脾管はどれか。

No. 1



問題 99 放射線測定器と測定用途の組合せで正しいのはどれか。2つ選べ。

1. CR-39 —————  $^{226}\text{Ra}$ 外部被ばく
2. アルベド線量計 —————  $^{223}\text{Ra}$ 排水濃度
3. ホールボディカウンタ —————  $^{90}\text{Sr}$ 内部被ばく
4. 電離箱式サーベイメータ —————  $^{125}\text{I}$ 表面汚染密度
5. 液体シンチレーションカウンタ —————  $^{3}\text{H}$ 内部被ばく  
(ハイオッシュセイ法)

問題 100 放射性同位元素等の規制に関する法令が規定する放射性同位元素による汚染状況の測定場所について正しいのはどれか。2つ選べ。

1. 管理区域の境界
2. 事業所等の境界
3. 廃棄作業室
4. 廃棄物貯蔵施設
5. 廃棄物詰替施設

問題 16 乳腺腫瘍の超音波像を示す。正しいのはどれか。2つ選べ。

No. 2



1. C区域に位置する。
2. 皮膚の牽引を認める。
3. 後方エコーの増強を認める。
4. 内部に点状高エコーを認める。
5. セクタ型プローブを使用している。

問題 17 右側腹部の超音波像を示す。矢印で示すアーチファクトはどうか。



No. 3

- 問題 93 血管造影検査で焦点寸法が 0.3mm の X 線管を用いて焦点受像器間距離を 100cm として X 線撮影を行った。  
造影目的の血管が受像器から 20cm 離点側にあるとき、この血管の幾何学的不鋭（半影）の大きさ [μm] に最も近いのはどれか。

1. 15
2. 25
3. 35
4. 50
5. 75

- 問題 94 空間周波数 2cycles/mm の MTF が 0.4 である画像システムがある。  
このシステムに空間周波数 2cycles/mm で平均 10、振幅 3 の正弦波が入力されたとき、出力される平均 10 の正弦波の振幅はどれか。

1. 0.4
2. 0.8
3. 1.0
4. 1.2
5. 2.0

問題 18 内部のエコーレベルが最も低い病変はどれか。

1. 肝梗塞
2. 肝囊胞
3. 肝血管腫
4. 肝細胞癌
5. 転移性肝癌

問題 19 脳の MRI で MTR ハルスの付加によって生じるのはどれか。2つ選べ。

1. 騒音の増大
2. SAR の増大
3. 脂肪信号の抑制
4. 脳実質の信号低下
5. 磁場の時間変化率 (dB/dt) の減少

問題 20 脳の MRI で灌流情報が得られるのはどれか。2つ選べ。

1. ASL (arterial spin labeling)
2. DSC (dynamic susceptibility contrast)
3. DTI (diffusion tensor imaging)
4. MRS (magnetic resonance spectroscopy)
5. VBM (voxel-based morphometry)

- 問題 95 図に検出器システム A~E の MTF と Wiener 〈ウイナー〉スペクトルを示す。  
階調度が一定のとき、高周波領域の NRE が最も高いのはどれか。
- 
- | System | MTF (cycles/mm) | Wiener Spectra (cycles/mm) |
|--------|-----------------|----------------------------|
| A      | 0.5             | 0.5                        |
| B      | 0.6             | 0.6                        |
| C      | 0.7             | 0.7                        |
| D      | 0.8             | 0.8                        |
| E      | 0.9             | 0.9                        |

- 問題 96 DR に最も関係するのはどれか。
1. A 介入
  2. 行為の正当化
  3. 線量限度
  4. 等価線量
  5. 防護の最適化

問題 90 体表基準と脊椎の位置との組合せで正しいのはどれか。

1. 喉頭隆起 ————— 第 2 頸椎レベル
2. 胸骨柄上縁 ————— 第 1 胸椎レベル
3. 剑状突起 ————— 第 12 胸椎レベル
4. 肋骨弓下縁 ————— 第 3 腰椎レベル
5. 脊骨棘 ————— 第 2 仙椎レベル

問題 91 X線写真を示す。造影されているのはどこか。

No. 13



問題 21 腹部MR像を示す。矢印のアーチファクトを軽減するのはどれか。

No. 4



1. TE の延長
2. TR の延長
3. 呼吸同期法の併用
4. GHESSパルスの付加
5. スライス外への空間飽和パルスの付加

問題 22 脳のMR像を示す。中脳水道はどれか。

No. 5



1. 回腸
2. 子宮
3. 直腸
4. 膀胱
5. 前立腺

問題 92 頭部単純CT像を示す。矢印で示すのはどれか。

No. 14



1. 骨梗塞
2. 出血
3. 瘤瘍
4. アーチファクト
5. コメット様エコー

問題 23 胆囊の超音波像を示す。矢印で示すアーチファクトはどれか。

No. 6



1. 音響陰影
2. 音響増強
3. 鏡面効果
4. サイドロープ
5. コメット様エコー

問題 24 MRIのSNRが高くなるのはどれか。

1. TRを短くする。
2. 加算回数を増やす。
3. スライス厚を薄くする。
4. 受信バンド幅を広くする。
5. 位相エンコード数を増やす。

問題 25 ポジトロン放射性薬剤の<sup>11</sup>Fで正しいのはどれか。

1. 半減期は20分である。
2. ジエネレータで製造する。
3. 159keVのγ線を放出する。
4. <sup>18</sup>F-FDGはガス状で吸入させる。
5. サイクロトロンで製造する場合は<sup>18</sup>Oをターゲットとすることができる。

問題 26 放射能測定装置と検出器の組合せで正しいのはどれか。

1. ガンマプローブ \_\_\_\_\_ Arガス
2. ホールボディカウンタ \_\_\_\_\_ プラスチックシンチレータ
3. ウエル型電離箱測定装置 \_\_\_\_\_ NaI(Tl)
4. 液体シンチレーションカウンタ \_\_\_\_\_ 半導体素子
5. ウエル型シンチレーションカウンタ \_\_\_\_\_ 輝尽性蛍光体

問題 27 核医学画像の画質改善を目的とした処理はどれか。

1. 統計解析
2. 動態解析
3. カラー表示
4. フュージョン処理
5. バックグラウンド処理

問題 28 診断標的部位への集積に主に受容体との結合が関与しているのはどれか。

1. <sup>99m</sup>Tc-MAA
2. <sup>99m</sup>Tc-MIBI
3. <sup>99m</sup>Tc-HMPAO
4. <sup>123</sup>I-イオマゼニル
5. <sup>201</sup>TlCl

問題 87 腹部の血管造影写真を示す。矢印で示すのはどれか。

No. 10



1. 脾動脈
2. 総肝動脈
3. 左胃動脈
4. 腹腔動脈
5. 右胃動脈

問題 88 X線撮影の体位を示す。観察部位はどれか。

No. 11

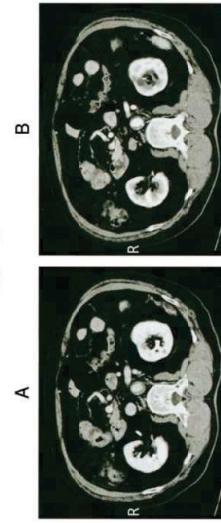


1. 跟骨
2. 舟状骨
3. 足関節
4. 立方骨

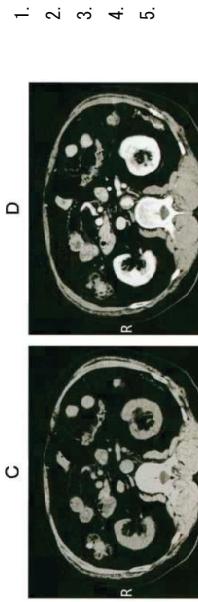
5. Lisfranc (リスフラン) 関節

問題 89 腹部のダイナミックCTを示す。時相の順番として正しいのはどれか。

No. 12

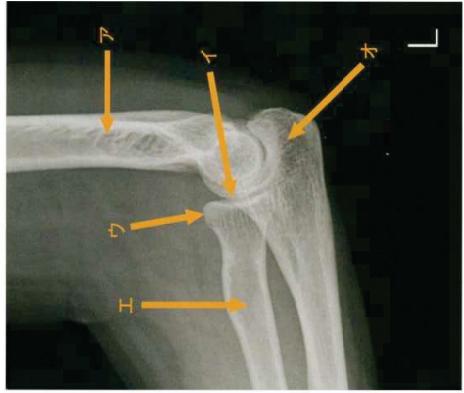


1. A-B-C-D
2. C-A-B-D
3. C-B-D-A
4. D-B-A-C
5. D-C-A-B



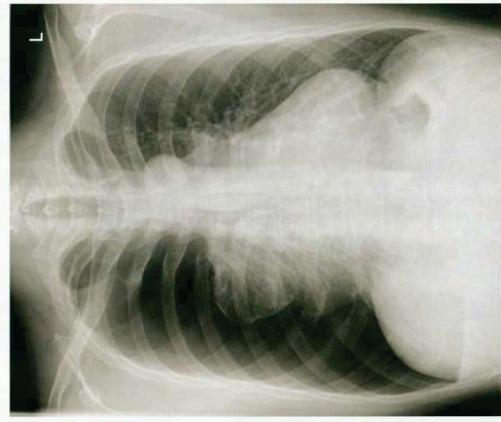
問題 84 左肘関節側面のX線写真を示す。矢印で示す部位と名称の組合せで正しいのはどれか。

No. 8



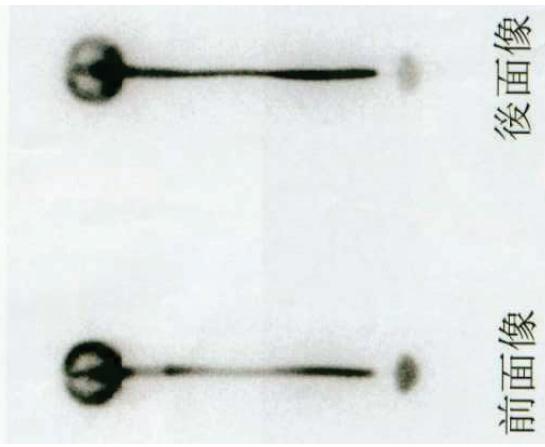
問題 85 胸部X線写真を示す。認められる所見はどれか。

No. 9



問題 29 放射性医薬品投与 3時間後のシンチグラムを示す。投与部位はどれか。

No. 7



- 問題 30 肺血流シンチグラフィで正しいのはどれか。
1.  $^{99m}\text{Tc}-\text{ECO}$ を用いる。
  2. 前面像のみの撮影で十分である。
  3. 肺癌の悪性度評価に用いられる。
  4. 検査前6時間程度の絶食が必要である。
  5. 右左シャントが疑われる場合は全身像を撮影する。

問題 31 放射性医薬品投与時に起こる副作用で最も頻度の高いのはどれか。

1. 下痢
2. 筋肉痛
3. じん麻疹
4. 急性放射線障害
5. 血管迷走神経反射

問題 32 非密封核種内用療法で使用される核種はどれか。

1.  $^{67}\text{Ga}$
2.  $^{99m}\text{Tc}$
3.  $^{131}\text{I}$
4.  $^{125}\text{I}$
5.  $^{223}\text{Ra}$

問題 86 チーム医療で正しいのはどれか。  
患者情報は共有しない。

1. 国家資格を持つ者で構成される。
2. 平常時の役割分担は明確化しない。
3. メンバーで総合的に意思決定をする。
4. 院内横断的に単一のチームを組織する。
- 5.

問題 33 ガンマカメラのシンチレータについて正しいのはどれか。

- CsI (11) が主流である。
- 厚さは 7.5cm 程度である。
- 厚さが薄いほど感度が高い。
- 黄変すると感度均一性が低下する。
- 光電吸収検出効率は入射光子のエネルギーに依存しない。

問題 34 心筋脂防酸代謝SPECT検査の撮影法について正しいのはどれか。

- 近接軌道収集を利用する。
- マトリクスを  $512 \times 512$  に設定する。
- ファンピームコリメータで撮影する。
- エネルギー範囲を  $14\text{keV}$  に設定する。
- 心電図同期収集では 1 心拍を 32 分割して撮影する。

問題 35 根治的放射線治療において寡分割照射が実施されるのはどれか。

- 膀胱癌
- 卵巢癌
- 下咽頭癌
- 前立腺癌
- 胃MALTリンパ腫

問題 36 上咽頭癌に強度変調放射線治療 (IMRT) を行ったとき、従来の三次元照射と比較して軽減される有害事象はどれか。

- 咽頭炎
- 皮膚炎
- 顔面浮腫
- 味覚障害
- 唾液腺障害

問題 37 緊急照射の適応となるのはどれか。

- 大腿骨転移による骨折
- 多発肝転移による黄疸
- 転移性脳腫瘍による悪心
- 転移性腹膜播種による腸閉塞
- 転移性脊椎腫瘍による下肢筋力低下

問題 38 脳転移の全脳照射について正しいのはどれか。

- 麻痺があると適応にならない。
- 髄膜播種があつても適応になる。
- 3か所以上の転移には無効である。
- 1回目の照射直後から脱毛が始まる。
- 6週間で 60Gy の処方が標準である。

問題 81 物理量と放射線の組合せで正しいのはどれか。2つ選べ。

- カーマ 中性子線
- 吸収線量 陽子線
- 質量減弱係数 電子線
- 照射線量 電子線
- 阻止能 光子線

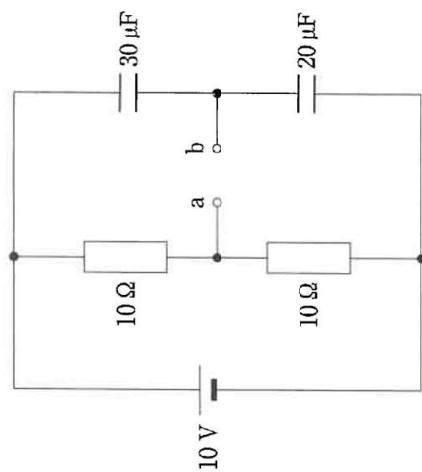
問題 82 標準計測法 12 の空洞電離箱の温度気圧補正係数の式で正しいのはどれか。  
ただし、測定時の温度を  $T$  [°C]、気圧を  $P$  [kPa] とする。

$$1. \frac{(273.2+T)}{(273.2+22.0)} \cdot \frac{1013.3}{P}$$
$$2. \frac{(273.2+T)}{(273.2+22.0)} \cdot \frac{P}{1013.3}$$
$$3. \frac{(273.2+22.0)}{(273.2+T)} \cdot \frac{P}{1013.3}$$
$$4. \frac{(273.2+20.0)}{(273.2+T)} \cdot \frac{P}{1013.3}$$
$$5. \frac{(273.2+T)}{(273.2+20.0)} \cdot \frac{1013.3}{P}$$

問題 83 乳房X線撮影において被ばくの低減につながるのはどれか。

- 管電圧を下げる。
- mAs 値を上げる。
- グリッドの格子比を高くする。
- 乳房トモシンセシスを併用する。
- フィルタをモリブデンからロジウムに変更する。

問題 76 図の回路でa-b間の電位差 [V] はどれか。



問題 39  $^{125}\text{I}$ シード線源による永久挿入治療で使用されないのはどれか。

1. 模擬線源
2. 超音波装置
3. アブリケータ
4. 治療計画装置
5. ステッパー装置

問題 40 リニアックについて正しいのはどれか。2つ選べ。

1. 加速管は鉛製である。
2. 出力エネルギーを連続的に変えられる。
3. 加速管内には一定量の要素が必要である。
4. マイクロ波発振管にはクライストロンが用いられる。
5. 同一加速エネルギーの加速管は進行波型が定在波型より長い。

問題 41 リニアックの始業前の点検項目はどれか。

1. X線深部線量
2. 電子線出力不变性
3. X線出力係数の不变性
4. X線出力架台角度依存性
5. 物理ウェッジ係数の不变性

問題 42 体幹部定位放射線治療で用いる装置・機器で誤っているのはどれか。

1. リニアック
2. 画像誘導装置
3. 呼吸同期システム
4. セシウム線源を使用した治療装置
5. 口ボットアームを使用した治療装置

問題 43 ウェッジフィルタを使用した対向2門照射で標的に2Gyを照射した場合のMUsに最も近いのはどれか。  
ただし、ビームウェイトは均等とし、組織最大線量比0.84、出力係数1.05、モニタ校正値1.006Gy/MUとする。

1. 85
2. 150
3. 155
4. 165
5. 300

問題 44 粒子線治療において拡大ブラックピーカ法のピーカ幅を決めるパラメータはどれか。

1. 处方線量
2. アイソセンタの深さ
3. CTVの側方向の長さ
4. PTVの深部方向の長さ
5. ビームの入射エネルギー

問題 77 二極真空管の空間電荷制限領域で、陽極電圧25V、陽極電流100mAのとき、陽極電圧を9Vとするとき陽極電流 [mA] に最も近いのはどれか。

1. 4.7
  2. 13.0
  3. 21.6
  4. 36.0
  5. 50.6
- 問題 78 W値の定義で正しいのはどれか。
1. 電離箱中で生成される全電荷
  2. 断面積  $da$  の球に入射する粒子の数
  3. 質料  $dm$  の物体に付与された平均エネルギー
  4. 粒子フルエンス中の物質との相互作用の確率
  5. 気体中で1イオン対を生成するときに消費される平均エネルギー

問題 79 蛍光ガラスに線量計について正しいのはどれか。

1. 積算型の線量計である。
2. 繰り返し読み取ができない。
3. ブレヒートで螢光中心が消去できる。
4. TLDと比較してフェーディングの影響が大きい。
5. フィルタなしの素子はエネルギーが1MV以上のX線に対して高感度である。

問題 80 倍数と接頭語の組合せで誤っているのはどれか。

1.  $10^2$  c (センチ)
2.  $10^3$  k (キロ)
3.  $10^6$  M (メガ)
4.  $10^9$  G (ギガ)
5.  $10^{12}$  T (テラ)

問題 39  $^{125}\text{I}$ シード線源による永久挿入治療で使用されないのはどれか。

1. 模擬線源
2. 超音波装置
3. アブリケータ
4. 治療計画装置
5. ステッパー装置

問題 40 リニアックについて正しいのはどれか。2つ選べ。

1. 加速管は鉛製である。
2. 出力エネルギーを連続的に変えられる。
3. 加速管内には一定量の要素が必要である。
4. マイクロ波発振管にはクライストロンが用いられる。
5. 同一加速エネルギーの加速管は進行波型が定在波型より長い。

問題 41 リニアックの始業前の点検項目はどれか。

1. X線深部線量
2. 電子線出力不变性
3. X線出力係数の不变性
4. X線出力架台角度依存性
5. 物理ウェッジ係数の不变性

問題 42 体幹部定位放射線治療で用いる装置・機器で誤っているのはどれか。

1. リニアック
2. 画像誘導装置
3. 呼吸同期システム
4. セシウム線源を使用した治療装置
5. 口ボットアームを使用した治療装置

問題 43 ウェッジフィルタを使用した対向2門照射で標的に2Gyを照射した場合のMUsに最も近いのはどれか。  
ただし、ビームウェイトは均等とし、組織最大線量比0.84、出力係数1.05、モニタ校正値1.006Gy/MUとする。

1. 85
2. 150
3. 155
4. 165
5. 300

問題 44 粒子線治療において拡大ブラックピーカ法のピーカ幅を決めるパラメータはどれか。

1. 处方線量
2. アイソセンタの深さ
3. CTVの側方向の長さ
4. PTVの深部方向の長さ
5. ビームの入射エネルギー

問題 77 二極真空管の空間電荷制限領域で、陽極電圧25V、陽極電流100mAのとき、陽極電圧を9Vとするとき陽極電流 [mA] に最も近いのはどれか。

1. 4.7
2. 13.0
3. 21.6
4. 36.0
5. 50.6

問題 78 W値の定義で正しいのはどれか。

1. 電離箱中で生成される全電荷
2. 断面積  $da$  の球に入射する粒子の数
3. 質料  $dm$  の物体に付与された平均エネルギー
4. 粒子フルエンス中の物質との相互作用の確率
5. 気体中で1イオン対を生成するときに消費される平均エネルギー

問題 79 蛍光ガラスに線量計について正しいのはどれか。

1. 積算型の線量計である。
2. 繰り返し読み取ができない。
3. ブレヒートで螢光中心が消去できる。
4. TLDと比較してフェーディングの影響が大きい。
5. フィルタなしの素子はエネルギーが1MV以上のX線に対して高感度である。

問題 80 倍数と接頭語の組合せで誤っているのはどれか。

1.  $10^2$  c (センチ)
2.  $10^3$  k (キロ)
3.  $10^6$  M (メガ)
4.  $10^9$  G (ギガ)
5.  $10^{12}$  T (テラ)

問題 45 エッジ検出フィルタとして正しいのはどれか。2つ選べ。

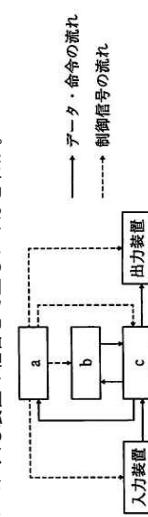
1. ガウシアンフィルタ
2. ソーベルフィルタ
3. バターワースフィルタ
4. メディアンフィルタ
5. ラブラシアンフィルタ

問題 46 医用画像モニタの精度管理で、目視試験項目はどれか。

1. アーチファクト
2. 輝度比
3. コントラスト応答
4. 最大輝度
5. 色 度

問題 47 コンピュータの基本構成を図に示す。

a～cに入る装置の組合せで正しいのはどれか。



1. 演算装置 記憶装置 制御装置
2. 記憶装置 演算装置 制御装置
3. 記憶装置 制御装置 演算装置
4. 制御装置 演算装置 記憶装置
5. 制御装置 記憶装置 演算装置

問題 74 Larmor (ラーモア) 周波数を表す式はどれか。ただし、 $\gamma$  は磁回転比、 $B_0$  は磁束密度である。

1.  $2\pi\gamma B_0$
2.  $\frac{2\pi}{\gamma B_0}$
3.  $\frac{2\pi\gamma}{B_0}$
4.  $\frac{B_0}{2\pi\gamma}$
5.  $\frac{\gamma B_0}{2\pi}$

問題 75 図Aの回路に図Bのような波形の正弦波交流電圧  $v$  [V] を抵抗  $R = 10 \Omega$  に加えたとき、流れる電流の瞬時値 [A] を表す式はどれか。ただし、電流の周波数を 100Hz とする。

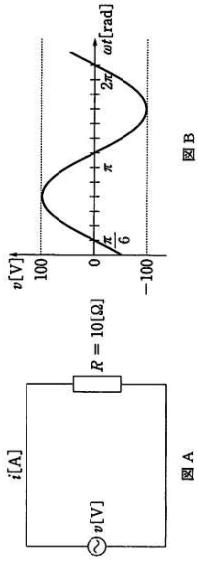


图 A

图 B

$$1. 10\sin\left(200\pi t - \frac{\pi}{6}\right)$$

$$2. 10\sin\left(200\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$$

$$3. 10\sqrt{2}\sin\left(100\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$$

$$4. \frac{10}{\sqrt{2}}\sin\left(100\pi t - \frac{\pi}{6}\right)$$

$$5. \frac{10}{\sqrt{2}}\sin\left(200\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$$

問題 48 画素値のヒストグラムから直接求められない特徴量はどれか。

1. 分 散
2. 歪 度
3. 期待値
4. 鮮銳度
5. 中央値

問題 49 ICD (疾病及び関連保健問題の国際統計分類) で正しいのはどれか。

1. 死因分類は含まれない。
2. 國際比較をするための統計分類である。
3. FDA (米国食品医薬品局) が作成した分類である。
4. 厚生労働省が発行する人口動態統計には用いられない。
5. 疾患が同じであれば部位が異なってもICDコードは同じである。

- 問題 68 放射線による発がんで正しいのはどれか。
- 最も発生数が多いのは膀胱癌である。
  - 最も発生率が高いのは白血病である。
  - 年齢が高くなるほどリスクは高くなる。
  - 固形がんの発生リスクは男性の方が高い。
  - 固形がんは概ねく後 10 年以内に発生する。

問題 50 骨格筋でないのはどれか。

- 心筋
- 僧帽筋
- 大殿筋
- 胸鎖乳突筋
- 上腕二頭筋

問題 69 LETについて正しいのはどれか。

- 0ERIに比例する。
- $\alpha$ 線は低LET放射線である。
- 100keV/mm前後でRBEとの関係性が変化する。
- LETを算出するための基準となる放射線はX線や $\gamma$ 線である。
- 放射線の種類やエネルギーによる生物学的影響の評価に用いられる。

問題 70 静止していた電子を 1MV の電位差で加速した。

- 0.5
- 1.0
- 2.0
- 3.3
- 8.2

問題 71 ニュートリノの放出を伴うのはどれか。2つ選べ。

- $\beta^-$  壊変
- $\beta^+$  壊変
- 内部転換
- 核異性体転移
- 軌道電子捕獲

問題 72 電子線のエネルギーが 12MeV のとき、アルミニウム中の飛程 [cm] に最も近いのはどれか。

ただし、アルミニウムの密度は  $2.7\text{g/cm}^3$  とする。

- 1.1
- 2.2
- 3.3
- 4.7
- 5.9

問題 73 0.025eV の中性子の速度 [ $\text{m/s}$ ] に最も近いのはどれか。

ただし、中性子の質量は  $1.67 \times 10^{-27}\text{kg}$ 、 $1\text{ev} = 1.60 \times 10^{-19}\text{J}$  とする。

- $2.2 \times 10^3$
- $2.2 \times 10^5$
- $2.2 \times 10^6$
- $2.2 \times 10^9$
- $2.2 \times 10^{12}$

問題 51 後腹膜臓器でないのはどれか。

- 胃
- 腎臓
- 膀胱
- 上行結腸
- 腹部大動脈

問題 52 脳神経でないのはどれか。

- 嗅神経
- 視神経
- 三叉神経
- 尺骨神経
- 舌下神経

問題 53 視覚野が存在するのはどれか。

- 小脳
- 後頭葉
- 前頭葉
- 側頭葉
- 頭頂葉

問題 54 副交感神経が興奮したときの作用はどれか。

- 散瞳
- 発汗
- 気管支拡張
- 心拍数減少
- 消化管運動低下

問題 55 副腎から分泌されるのはどれか。

- グルカゴン
- カルシトニン
- コルチゾール
- バジプレシン
- トリヨードサイロニン

問題 56 視交叉に解剖学的に最も近い部位はどれか。

1. 眼球
2. 小脳
3. 下垂体
4. 松果体
5. 脳梁膨大部

問題 62 厚生労働省の令和 2 年（2020 年）人口動態統計による日本人の死因の第 2 位はどれか。

1. 肺炎
2. 老衰
3. 脳血管疾患
4. 悪性新生物（腫瘍）
5. 心疾患（高血圧性を除く）

問題 57 胎児期にみられる動脈管で大動脈と直接交通するのはどれか。

1. 右心房
2. 肺静脈
3. 肺動脈
4. 内胸動脈
5. 効間動脈

問題 58 皮膚について正しいのはどれか。

1. 構成成分に繊膜がある。
2. 体温を調節する働きがある。
3. 加齢とともに厚さが増加する。
4. 真皮は角化扁平上皮からなる。
5. 癌化する場合は腺癌の頻度が高い。

問題 59 癌性疼痛に対する医療用麻薬の使用について誤っているのはどれか。

1. 経口投与を基本とする。
2. 痛痛の強さに応じて投与する。
3. 時間を決めて規則正しく投与する。
4. 患者個人の特性に合わせて投与する。
5. 使用量の増量には限度が設定されている。

問題 60 肝細胞癌で正しいのはどれか。

1. 早期から黄疸が出現する。
2. 肝硬変患者での発症が多い。
3. 特異性の高い腫瘍マーカーはceaである。
4. 早期からリンパ節転移をきたすことが多い。
5. 我が国ではB型肝炎ウイルスに起因するのが最も多い。

問題 61 上行結腸を栄養する血管はどれか。

1. 腎動脈
2. 腹腔動脈
3. 内腸骨動脈
4. 下腸間膜動脈
5. 上腸間膜動脈

問題 63 MRIにおける安全性について正しいのはどれか。

1. 人体の発熱は主に傾斜磁場により生じる。
2. 脳動脈瘤のクリップは多くが磁性体である。
3. 胎児や乳児に対する安全性は確立されていない。
4. 導電性ワイヤーを内在したカテーテルは、発熱の原因となる。
5. 条件つきMRI対応ペースメーカーは、撮影条件を遵守すればすべての施設で検査が可能である。

問題 64 造影剤を逆行性に投与する検査はどれか。2つ選べ。

1. 食道造影
2. 注腸造影
3. 冠動脈造影
4. 子宮卵管造影
5. 十二指腸造影

問題 65 放射線によるDNA損傷で細胞の致死作用が最も高いのはどれか。

1. 架橋
2. 塩基損傷
3. 塩基の遊離
4. 一本鎖切断
5. 二本鎖切断

問題 66 骨髓に2Gy被ばくしたとき、末梢血の血球で最も早く減少するのはどれか。

1. 血小板
2. 好中球
3. 赤血球
4. 好塞性球
5. リンパ球

問題 67 放射線治療で生じる皮膚症状の時間的経過で正しいのはどれか。

1. 脱毛→表皮剥離→発赤→びらん
2. 脱毛→発赤→表皮剥離→びらん
3. 発赤→脱毛→表皮剥離→びらん
4. 発赤→表皮剥離→脱毛→びらん
5. 発赤→表皮剥離→びらん→脱毛

問題1 物理的半減期の最も短い核種はどれか。

1.  $^3\text{H}$
2.  $^{90}\text{Sr}$
3.  $^{131}\text{I}$
4.  $^{133}\text{Xe}$
5.  $^{137}\text{Cs}$

問題2 核分裂反応について誤っているのはどれか。

1.  $^{252}\text{Cf}$ は自発核分裂を起こす。
2. 核分裂片は $\beta^+$ 変化するものが多い。
3.  $^{235}\text{U}$ は熱中性子により核分裂を起こす。
4. 核分裂収率曲線は核分裂率と質量数の関係を表す。
5. 入射粒子によつて誘起されるものを誘導核分裂と呼ぶ。

問題3  $^{99}\text{Mo}-^{99m}\text{Tc}$ ジェネレータについて正しいのはどれか。2つ選べ。

1.  $^{99}\text{Tc}$ は生理食塩水で抽出する。
2. コレクティングバイアルは陽圧である。
3.  $^{99}\text{Mo}$ はアルミニナカラムに吸着している。
4.  $^{99}\text{Tc}$ の半減期は $^{99}\text{Mo}$ の半減期よりも長い。
5. ミルキング後約66時間で $^{99m}\text{Tc}$ の生成曲線が極大となる。

問題4 放射性同位体を利用した同位体希釈分析法で正しいのはどれか。

1. 逆希釈法では比放射能は低下しない。
2. 二重希釈法は非標識化合物を加える。
3. 直接希釈法は標識化合物の試料を分析する。
4. 分析による放射能濃度の変化的程度を測定する。
5. 分析試料を定量するためには目的物質をすべて回収する必要がある。

問題5 X線管装置で誤っているのはどれか。

1. X線強度はターゲット角度で変化する。
2. 管電流は電極間距離の2乗に反比例する。
3. 管電圧波形のリップル百分率は短時間許容負荷に影響する。
4. 実効焦点とは実焦点の基準面への垂直投影したものをいう。
5. プルーミング効果とは管電圧によって焦点寸法が変化する現象をいう。

- 問題6 インバータ式X線高電圧装置で正しいのはどれか。
- インバータ式X線高電圧装置で正しいのはどれか。
  - 管電圧のリップルは高電圧ケーブルが長いほど小さい。
  - インバータ間波数が高いほど高電圧変圧器の鉄損が減少する。
  - 共振形装置はチョッパのハルス幅を変化させて管電圧の調整を行う。
  - 方形波形装置は共振形装置よりもスイッチング時の電力損失が小さい。

- 問題7 FPDで正しいのはどれか。
- 均一なX線を照射してオフセット補正を行う。
  - 直接変換方式にはホトダイオードが用いられる。
  - 間接変換方式ではX線変換部に高圧を印加する。
  - 画像信号の読み出しありTFTスイッチングを行う。
  - 間接変換方式では素子間の感度補正是不要である。

- 問題8 X線撮影における仮想グリッド処理で正しいのはどれか。
- X線の斜入による濃度ムラを改善する。
  - 散乱線起因の画像のコントラスト低下を改善する。
  - 設定グリッド比が高いほど散乱線抑制効果が低い。
  - 出力画像は原画像に散乱線補正画像を加算して作成する。
  - 設定グリッド比を変更すると検出器への入射(到達)線量も変化する。

- 問題9 デジタルトモシンセシスで正しいのはどれか。
- 運動撮影中にはX線を連続照射する。
  - 受像器はイメージングブレートである。
  - 断層厚は振れ角が大きいほど厚くなる。
  - 受像器に対して垂直の断層面が得られる。
  - 1回の撮影で同時に複数の断層面が得られる。

- 問題10 乳房用X線装置で正しいのはどれか。
- 放射窓にはMoが使用される。
  - 胸壁剛に陰極が配置されている。
  - 附加フィルタとしてBeを用いる。
  - 压迫板は300Nを超えた加圧が可能である。
  - 拡大撮影用焦点サイズは0.3mm程度である。

- 問題11 CTDI及びDLPで正しいのはどれか。
- CTDIの単位はmSvである。
  - DLPの値は実測により得られる。
  - DLPの値は患者の性別によって異なる。
  - CTDIの値は検査部位が異なつても同一である。
  - いずれも患者の被ばく線量の評価に用いられる。

- 問題96 診療放射線技師の法定業務として正しいのはどれか。
- 静脈路に接続された造影剤注入装置の操作
  - 上部消化管検査における鎮痙剤の筋肉内投与
  - 下部消化管検査における内視鏡の肛門への挿入
  - 造影剤注入装置を接続するための動脈路の確保
  - 超音波画像診断装置で得られた検査画像の診断

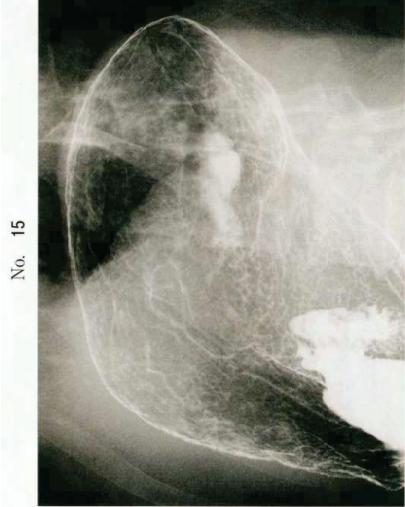
- 問題97 國際放射線防護委員会（ICRP）2007年勧告において組織加重係数が最も高い組織または臓器はどれか。
- 甲状腺
  - 骨表面
  - 生殖腺
  - 唾液腺
  - 乳房

- 問題98 エックス線診療室の漏洩線量測定に最も適した放射線測定機器はどれか。
- エリヤモニタ
  - ホールボディカウンタ
  - G管式サーベイメータ
  - 電離管式サーベイメータ
  - ウェル型シンチレーションカウンタ

- 問題99 入射窓面積15cm<sup>2</sup>のサーベイメータでβ線源による表面汚染を測定したとき、総計数率は3.620cpm、バックグラウンド計数率は20cpmであった。
- 表面汚染密度 [Bq/cm<sup>2</sup>] はどれか。
- ただし、 $\beta$ 粒子に対する機器効率は0.4、放射性表面汚染の線源計数効率は0.5とする
- 3.0
  - $2.0 \times 10^2$
  - $1.8 \times 10^2$
  - $1.5 \times 10^3$
  - $10.8 \times 10^3$

- 問題100 医療機器に組み込まれる安全対策で、誤った操作を事前に防止する仕組みはどれか。
- インシデントレポート
  - インフォームドコンセント
  - フルブルーフ
  - フェイルセーフ
  - リスクアセメント

問題93 上部消化管造影写真 (No. 15) を示す。撮影体位はどれか。



No. 15

問題12 MRIの撮影中に検査室内に発生する規則的な音の原因で考えられるのはどれか。

1. 静磁場の回転
2. ケンチの発生
3. 傾斜磁場の印加
4. 電源装置の振動
5. RFパルスの印加

1. 背臥位第1斜位
2. 背臥位第2斜位
3. 半立位第1斜位
4. 半立位第2斜位
5. 立位第1斜位

問題13 超音波画像診断装置におけるパルスドップラ法で正しいのはどれか。

1. FFT波形の縦軸は時間である。
2. FFT波形の横軸は流速である。
3. 定常流と拍動流を区別できない。
4. 血流速度の計測値はプローブの傾きに依存する。
5. サンプリングボリュームの大きさはFFT波形に影響を与えない。

問題94 X線受像器に単位面積当たりに平均  $\phi$  個の光子が入射したとき、被写体コントラストが  $C$ 、断面積  $A$  のオブジェクトのX線投影像を人の眼で識別するためには必要な最小のSNRを与える式はどれか。  
ただし、量子雑音はボアンソノン分布に従うものとし、それ以外の雑音は無視する。

$$1. \frac{C}{A \cdot \phi}$$

$$2. \sqrt{\frac{C}{A \cdot \phi}}$$

$$3. \sqrt{C \cdot A \cdot \phi}$$

$$4. C \cdot \sqrt{A \cdot \phi}$$

$$5. C \cdot A \sqrt{\phi}$$

問題14 X線CT装置の日常点検における性能評価項目で正しいのはどれか。

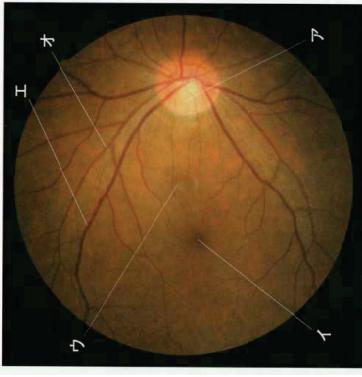
1. ノイズ
2. 表面線量
3. 漏洩電流
4. CTDI測定
5. 射入角精度

問題15 MRIの化学シフト（共鳴周波数の差）を用いた脂肪抑制法として誤っているのはどれか。

1. SPGR法
2. STIR法
3. CHESS法
4. Dixon法
5. 一項励起パルス

問題16 眼底写真 (No. 1) を示す。視神経乳頭はどれか。

No. 1



1. ア
2. イ
3. ウ
4. エ
5. オ

問題95 ROC解析について正しいのはどれか。

1. 信号が見えやすい画像を選んで用いる。
2. 「1-偽陽性率」で真陰性率が求められる。
3. 観察者は信号有無の確信度と位置を答える。
4. 先に雑音のみの画像を観察しその後信号ありの画像を観察する。
5. 信号有無の確信度の両正規分布が完全に重なったときAUC（曲線下面積）は1になる。

問題17 脳のファンクショナルMRIで解析対象の信号源に利用されるのはどれか。

1. BOLDによる磁化率効果
2. MTパルスによる磁化移動効果
3. MPGによる水分子拡散強調効果
4. CHESSパルスによる脂肪信号抑制効果
5. ガドリニウム造影剤による緩和時間短縮効果

問題18 膝MRIのプロトン密度強調矢状像 (No. 2) を示す。矢印で示すのはどれか。

No. 2



1. 半月板
2. 後十字韌帶
3. 前十字韌帶
4. 外側副韌帶
5. 内側副韌帶

問題90 関節リウマチ患者のX線写真 (No. 13) を示す。垂脱臼しているのはどこか。

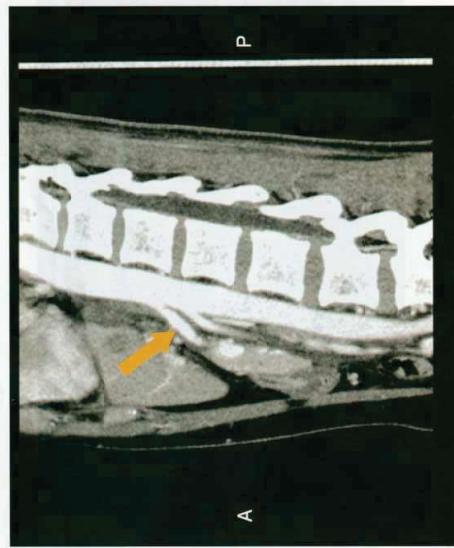
No. 13



1. CM関節
2. DIP関節
3. IP関節
4. MP関節
5. PIP関節

問題91 腹部造影CT多断面再構成像 (別冊No. 14) を示す。矢印で示すのはどれか。

No. 14



1. 食道動脈
2. 腹腔動脈
3. 下腸間膜動脈
4. 上腸間膜動脈
5. 正中仙骨動脈

問題92 水溶性ヨード造影剤で正しいのはどれか。

1. 血漿に比べて浸透圧が低い。
2. 使用前にはヨードテストを実施する。
3. 経口投与では大部分が尿中から排泄される。
4. 投与した患者の10～15%に副作用が発生する。
5. 非イオン性製剤はイオン性製剤に比べて即時型副作用が少ない。

No. 3



問題19 頭部MRI像 (No. 3) を示す。矢印で示すのはどれか。

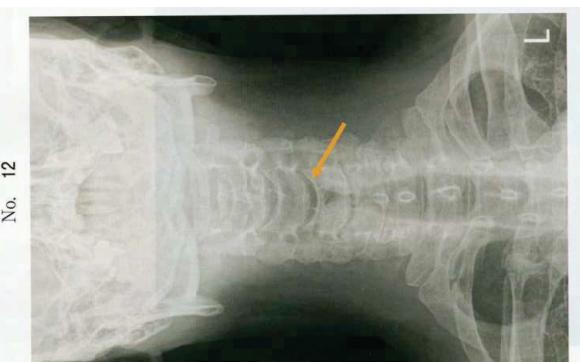
No. 3

1. 外転神経
2. 面神経
3. 三叉神経
4. 動眼神経
5. 内耳神経

問題87 腹部造影CT像 (No. 11) を示す。矢印で示すのはどれか。



問題88 頸椎正面X線写真 (No. 12) を示す。矢印で示すのはどれか。



問題20 肝臓の超音波像 (No. 4) を示す。矢印で示すのはどれか。



問題21 SE法と比較した高速SE法の特徴で正しいのはどれか。

1. 撮影時間の延長
2. 脂肪の低信号化
3. 磁化率効果の減少
4. 画像の高コントラスト化
5. パーシャルボリューム効果の減少

問題22 上腹部超音波横断像 (No. 5) を別に示す。矢印で示すのはどれか。



問題89 CTコロノグラフィで正しいのはどれか。

1. 心電図同期撮影を行う。
2. 背臥位と腹臥位で撮影する。
3. 大腸内部の色調が観察できる。
4. 硫酸バリウムで大腸を充満させる。
5. fine network patternを描出できる。

問題23 骨盤部MRIの $T_2$ 強調像 (No. 6) を示す。矢印で示すのはどれか。

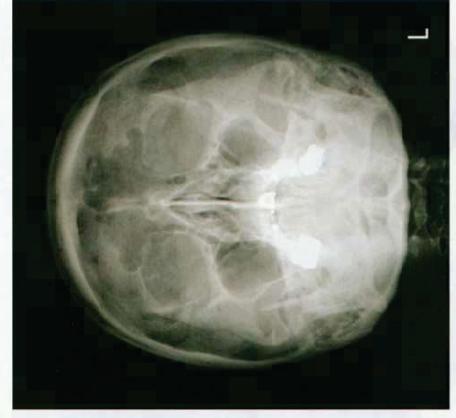


問題84 腹腔内遊離ガスについて正しいのはどれか。2つ選べ。

1. ニッシェを形成する。
2. 腸閉塞の所見である。
3. CTでの検出は困難である。
4. デカビタス撮影は左下側臥位とする。
5. 横隔膜下の腹腔内遊離ガスは、腹部立位正面像に比べて腹部立位正面像で検出しやすい。

問題85 頭部X線写真 (No. 9) を示す。撮影法で正しいのはどれか。

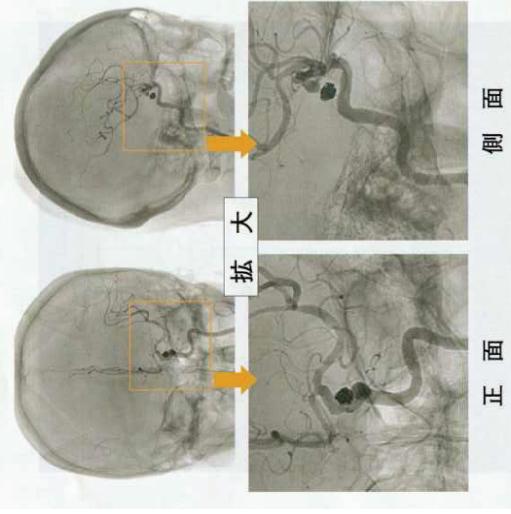
No. 9



1. Rhese (レーゼ) 法
2. Towne (タウン) 法
3. Waters (ウォータース) 法
4. Stenvers (ステンバース) 法
5. Rosenberg (ローゼンバーグ) 法

問題86 血管造影写真 (No. 10) を示す。行われたIVRの手技はどれか。

No. 10



問題24 プローブを第4肋間胸骨左縁から頭側に傾けて撮影した心エコーの四腔断面像 (four chamber view) (No. 7) を示す。矢印で示す構造はどれか。

No. 7



1. 右心室
2. 左心室
3. 左心房
4. 大動脈
5. 肺動脈

問題25 ガンマカメラの性能の保守点検基準 (JESRA X-0067 \* C-2017) で6月ごとに点検するのはどれか。

1. 固有均一性
2. SPECT均一性
3. 固有空間分解能
4. 固有計数率特性
5. SPECT回転中心のずれ

1. 血管形成術
2. 血栓溶解術
3. コイル塞栓術
4. ステント留置術
5. フィルタ留置術

正面 側面

問題79 水吸収線量計測で電離箱中の気体の吸収線量に乘じるパラメータはどれか。

1. 電子密度比
2. フルエンス比
3. 実効原子番号比
4. 質量衝突阻止能比
5. 質量エネルギー吸収係数比

問題80 10MeV以上のX線を発生させる加速器から中性子が放出される相互作用はどれか。

1. 光電効果
2. 光核反応
3. Compton（コントン）散乱
4. Cherenkov（チエレンコフ）放射
5. Rutherford（ラザフォード）散乱

問題81 分解時間200μsのGM計数管で放射能計測をしたところ計数率は15,000cpmであった。

この計数の数え落としの割合 [%] はどれか。

1. 1
2. 2
3. 3
4. 4
5. 5

問題82 二次電子平衡で正しいのはどれか。

1. 荷電粒子線の挙動である。
2. 荷電粒子平衡とは異なる。
3. ビルドアップ領域で成立する。
4. 吸収線量は衝突カーマに等しい。
5. 二次電子平衡はエネルギーに依存しない。

問題83 X線の半価層の測定に適しているのはどれか。

1. 電離箱
2. Fricke（フリッケ）線量計
3. ゲルマニウム半導体検出器
4. 光刺激ルミネセンス線量計
5. NaIシンチレーション検出器

問題26 ジェネレータシステムから娘核種を抽出する操作はどれか。

1. ミルキング
2. ラベリング
3. クエンチング
4. チューニング
5. カウンティング

問題27 肝胆道シンチグラフィで正しいのはどれか。2つ選べ。

1.  $^{99m}\text{Tc}-\text{HMP}\text{A}$ を用いる。
2. 正常例では腸管が描出される。
3. 新生児黄疸の鑑別診断に用いる。
4. アシアロ糖蛋白受容体と結合する。
5. 負荷検査の薬剤としてフロセミドを用いる。

問題28 センチネルリンパ節シンチグラフィを用いる疾患はどれか。

1. 骨肉腫
2. 白血病
3. 悪性黒色腫
4. 悪性リンパ腫
5. 多発性骨髓腫

問題29  $^{18}\text{F}-\text{FDG}$ 灌漑PET検査で正しいのはどれか。

1. アミノ酸代謝を評価する。
2. 静脈注射後3日で撮影する。
3. 早期胃癌の診断に有用である。
4. 前処置として下剤を投与する。
5. 主な排泄経路は腎・尿路系である。

問題30 心臓核医学の検査で正しいのはどれか。

1.  $^{99m}\text{Tc}-\text{tetrofosmin}$ は虚血評価に用いる。
2.  $^{99m}\text{Tc}-\text{MIBI}$ は急性心筋梗塞に集積する。
3.  $^{201}\text{TlCl}$ は受動拡散によって心筋に取り込まれる。
4.  $^{123}\text{I}-\text{MBG}$ は心筋の脂肪酸代謝の評価に用いる。
5.  $^{123}\text{I}-\text{BMIPP}$ は心筋の交感神経活性の評価に用いる。

問題31 骨シンチグラフィで正しいのはどれか。

1. 腸管が描出される。
2. 骨粗鬆症の診断に有用である。
3. 小児では骨幹部の集積が高くなる。
4. ベースメーカーは集積欠損像となる。
5. 放射性医薬品投与後72時間以降に撮影する。

問題32 ガンマカメラの空間分解能について正しいのはどれか。

1. コリメータの厚さが大きいほど低い。
2. コリメータの穴径が小さいほど低い。
3. シンチレータの厚さが厚いほど高い。
4. 半値幅 (FWHM) は百分率 (%) で表す。
5. 被写体－コリメータ間距離が大きいほど低い。

問題77

平行板コンデンサを図Aに示す。

これを図Bのように電極間距離 / [m] を半分にし、比誘電率  $\epsilon_r$  が3の誘電体を入れたとき、静電容量 [F] は何倍になるか。ただし、 $\epsilon_0$  は真空中の誘電率とする。

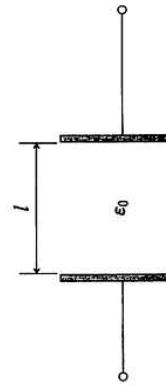


図 A

1. Butterworth (バターワース) フィルタ ————— 減弱補正  
2. Chang (チャン) 法 ————— 画像再構成  
3. OS - EN法 ————— 画像再構成  
4. Triple energy window法 ————— 減弱補正  
5. Wiener (ワイナー) フィルタ ————— 散乱線補正

問題33 核医学の画像処理と目的の組合せで正しいのはどれか。

1.  $^{99m}\text{Tc}-\text{DMSA}$  を用いる検査では利尿剤による負荷をかける。  
 $^{99m}\text{Tc}-\text{DPA}$  を用いる検査では腎血漿流量を算出する。
2.  $^{99m}\text{Tc}-\text{DIPA}$  を用いる検査では前処置として食事制限を行う。
3.  $^{99m}\text{Tc}-\text{MAG}_3$  を用いる検査では前処置として水分攝取制限を行う。
4.  $^{99m}\text{Tc}-\text{MAG}_3$  を用いる検査では排泄の指標として  $T_{max}$  を算出する。
5.  $^{99m}\text{Tc}-\text{MAG}_3$  を用いる検査では利尿剤による負荷をかける。

問題34 腎臓の核医学検査で正しいのはどれか。

1.  $^{99m}\text{Tc}-\text{DMSA}$  を用いる検査では利尿剤による負荷をかける。  
 $^{99m}\text{Tc}-\text{DPA}$  を用いる検査では腎血漿流量を算出する。
2.  $^{99m}\text{Tc}-\text{DIPA}$  を用いる検査では前処置として食事制限を行う。
3.  $^{99m}\text{Tc}-\text{MAG}_3$  を用いる検査では前処置として水分攝取制限を行う。
4.  $^{99m}\text{Tc}-\text{MAG}_3$  を用いる検査では利尿剤による負荷をかける。
5.  $^{99m}\text{Tc}-\text{MAG}_3$  を用いる検査では利尿剤による負荷をかける。

問題35 放射線感受性が最も高いのはどれか。

1. 乳癌
2. 前立腺癌
3. 悪性黒色腫
4. 扁平上皮癌
5. 悪性リンパ腫

問題36 限局性脳腫瘍の放射線治療で全脊髄照射を必要とするのはどれか。

1. 鞍背腫瘍
2. 鞍膜腫瘍
3. 膜芽腫
4. 下垂体腺腫
5. 脳神経鞘腫

問題37 子宮頸癌術後照射の急性期有害事象はどれか。

1. 腸閉塞
2. 下肢浮腫
3. 直腸出血
4. 腹腔出血
5. 白血球減少

問題78 図Aの回路で図Bの入出力波形を得たとする。正しい関係はどれか。

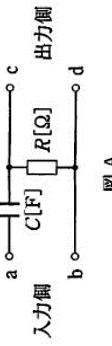


図 A

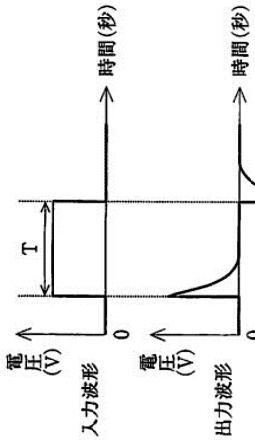


図 B

1.  $CR < T$
2.  $CR = T$
3.  $CR = 1/T$
4.  $CR > T$
5.  $CR > > T$

問題73 重荷電粒子と物質の相互作用について正しいのはどれか。

- 飛程は物質の密度に比例する。
- 水中では多重散乱の飛跡を示す。
- 質量衝突阻止能は速度に比例する。
- エネルギー損失は主に放射損失である。
- 重荷電粒子の比電離は飛程終端部で急激に増大する。

問題74 超音波の性質で誤っているのはどれか。

- 周波数が高いほど減衰は大きい。
- 周波数が高いほど指向性は向上する。
- 周波数と波長は反比例の関係にある。
- 屈折はSnell（スネル）の法則に従う。
- 空気中の伝播速度は水中に比べて大きい。

問題75 2つの増幅器を直列に接続した回路を図に示す。

増幅器1の電圧増幅度は10とする。入力電圧 $V_i$ の値として0.2mVの信号を加えたとき、出力電圧 $V_o$ の値は0.2Vであった。

増幅器2の電圧利得 [dB] はどれか。



- 10
- 20
- 40
- 50
- 60

問題38 前立腺癌の予後因子でないのはどれか。

- PSA値
- 腫瘍の大きさ
- 前立腺の体積
- リンパ節転移
- Gleason（グリソン）スコア

問題39 根治照射と緩和照射について正しいのはどれか。

- オリゴ転移は根治照射の適応となる。
- 根治照射は緩和照射と比較して総線量が小さい。
- 根治照射は緩和照射と比較して回線量が大きい。
- 緩和照射では照射する腫瘍の縮小を目的としない。
- 緩和照射では急性期合併症よりも晚期合併症の軽減に努める。

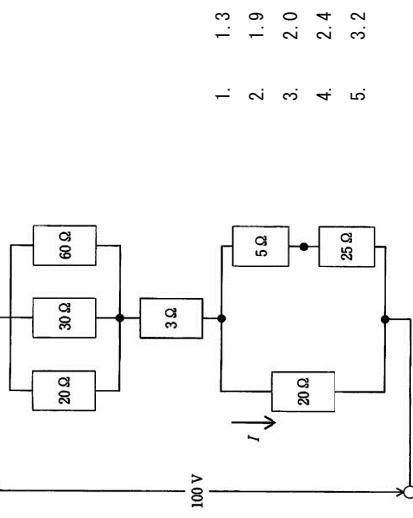
問題40 密封小線源治療で正しいのはどれか。

- $^{192}\text{Ir}$ の半減期は約60日である。
- 子宮頸癌の治療には $^{192}\text{I}$ を用いる。
- 子宮頸RALS治療は1回照射で行う。
- $^{125}\text{I}$ を用いた前立腺癌の治療は永久挿入によって行う。
- 子宮頸RALS治療での線源停留範囲はタンデムよりオボイドの方が長い。

問題41 热可塑性樹脂の固定具（シェル）で正しいのはどれか。

- 40°C程度で軟化する。
- 体位の再現性を高める。
- 患者に圧迫感を与えない。
- 皮膚線量の低減に有効である。
- 閉所恐怖症の患者に有効である。

問題76 図のような抵抗の直並列回路に100Vの直流電圧を加えたとき、流れる電流 $I$  [A] はどれか。



- 1.3
- 1.9
- 2.0
- 2.4
- 3.2

問題42 放射線治療装置の受入試験で正しいのはどれか。2つ選べ。

- メーカーのみで実施する。
- 計算値を実測値で検証する。
- コミッショニング後に実施する。
- 仕様書を満たすことを確認する。
- 定期的品質管理の基本データを得る。

- 問題43 皮膚表面から最大深が20mmある標的の治療を電子線を用いて行う。  
適切な深部量百分率曲線とボーラスの組合せはどれか。ただし、治療有効深は80%とする。

1. A ————— ボーラス無し
2. B ————— ボーラス無し
3. B ————— 10mmボーラス
4. C ————— ボーラス無し
5. C ————— 10mmボーラス

問題44 陽子線治療の主加速器として用いられるのはどれか。2つ選べ。

1. リニアック
2. サイクロトロン
3. シンクロトロン
4. マイクロトロン
5. Cockcroft-Walton <コッククロフト・ウォルトン> 形加速器

問題45 論理演算表を図に示す。論理回路で正しいのはどれか。

入力	出力	1. NAND	1. NOR
0	0	1	2.
0	1	1	3. 否定
1	0	1	4. 論理積
1	1	0	5. 論理和

問題69 胎内被ばくが直接の発症原因となり得る疾患で正しいのはどれか。

1. 血友病
2. 白血病
3. 大結節腫症
4. 新生兒黄疸
5. Down <ダウン> 症候群

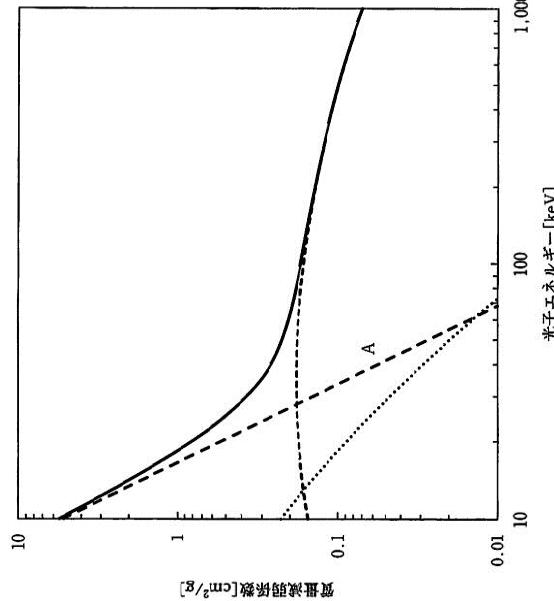
問題70 陽子数、中性子数および質量数は等しいが、原子核のエネルギー準位の異なる核種はどれか。

1. 同位体
2. 同重体
3. 同余体
4. 核異性体
5. 同中性子体

問題71 X線の発生で正しいのはどれか。

1. 制動X線の最短放長は管電圧に比例する。
2. X線の発生強度は管電圧の2乗に比例する。
3. 特性X線のエネルギーは管電圧に依存する。
4. 工ネルギーフィルエンスは管電圧に依存しない。
5. 特性X線の発生は入射電子のエネルギーに依存しない。

- 問題72 水における光子エネルギーと相互作用ごとの質量減弱係数の関係を図に示す。  
Aの相互作用で正しいのはどれか。ただし、実線は全質量減弱係数とする。



問題46 医用画像について正しいのはどれか。

1. 標本化は画像の空間分解能に影響しない。
2. 8bitで量子化された画像の階調数は1.024である。
3. CADとはコンピュータによる自動確定診断システムである。
4. DICOM画像はオブジェクト指向モデルに基づいて情報が定義されている。
5. 画素間隔0.1mmで標本化された画像のナイキスト周波数は2cycles/mmである。

問題47 診療録等の電子保存の3原則の組合せで正しいのはどれか。

1. 見認性 効率性 認証性
2. 見認性 真正性 認証性
3. 見認性 真正性 保存性
4. 効率性 認識性 保存性
5. 効率性 真正性 保存性

問題64 ヨード造影剤の総量100mlを2ml/秒の速度で静脈投与して造影CTを行った場合に、検査を受けた患者にみられる頻度が最も高いのはどれか。

1. 嘔 吐
2. 熱 感
3. 腎不全
4. ショック
5. じん麻疹

問題65 10モデルを用いて、過分割照射を通常分割照射と比較した。

過分割照射の腫瘍効果、早期反応——晚期反応の組合せで正しいのはどれか。

- |    |     |    |      |    |      |
|----|-----|----|------|----|------|
| 1. | 増 強 | —— | 早期反応 | —— | 晚期反応 |
| 2. | 増 強 | —— | 増 強  | —— | 増 強  |
| 3. | 増 強 | —— | 増 強  | —— | 同 等  |
| 4. | 同 等 | —— | 輕 減  | —— | 同 等  |
| 5. | 同 等 | —— | 増 強  | —— | 增 強  |

問題66 放射線感受性が最も高いのはどれか。

1. 角 膜
2. 結 膜
3. 網 膜
4. 視神経
5. 水晶体

問題67 ヒトが全身被ばくした際の線量と急性死の主因となる器官との組合せで正しいのはどれか。

1. 5Gy ————— 中枢神経
2. 15Gy ————— 中枢神経
3. 15Gy ————— 腸 管
4. 100Gy ————— 腸 管
5. 100Gy ————— 骨 髓

問題68 温熱療法について正しいのはどれか。

1. 低酸素細胞には効果が低い。
2. 細胞周期のS～G2期で感受性が高い。
3. 放射線と併用する場合は、連日施行する。
4. 細胞効果は38～40°Cの範囲で最も高い。
5. 热ショック (heat shock) タンパク質が抗腫瘍効果を示す。

問題48 マトリクスサイズ2,048×2,048で1,024階調のRAWの画像ファイル容量 [MB] はどれか。

ただし、ヘッダ情報は含まないものとする。

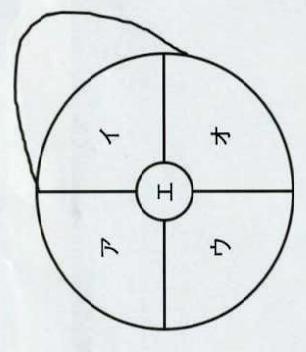
1. 4
2. 8
3. 20
4. 40
5. 60

問題49 放射線情報システムの機能に含まれないのはどれか。

1. 照射線の作成
2. 検査の予約管理
3. 患者基本情報の登録
4. 検査の実施情報入力
5. モダリティとの情報連携

問題50 左乳房の区分 (No.8) を示す。C区域を示すのはどれか。

No. 8



問題51 腹腔内で最も尾側にあるのはどれか。

1. 横隔下腔

2. 傍結腸溝

3. 膀胱上窩

4. Doug Las (ダグラス) 窩
5. 肝腎窩凹 (Mori son (モリソン) 窩)

問題52 細胞内小器官はどれか。

1. DNA
2. 腺 鞘
3. 血小板
4. コラーゲン
5. ミトコンドリア

問題53 内耳孔を通過する神経はどれか。

1. 哺乳神経
2. 滑車神経
3. 三叉神経
4. 脣面神経
5. 舌咽神経

問題59 呼吸器の解剖と機能について正しいのはどれか。

1. 肺は左右とも3葉に分かれます。
2. 終末細気管支でガス交換を行います。
3. 気管は全周性に軟骨で覆われています。
4. 肺組織を栄養する血管は肺動脈である。
5. 右主気管支は左主気管支に比べて垂直に近い走行をとる。

問題54 空気感染するのはどこか。

1. 結核菌
2. コレラ菌
3. 黄色ブドウ球菌
4. C型肝炎ウイルス
5. ヒト免疫不全ウイルス

問題59 肺静脈から注入した造影剤が最初に到達するのはどこか。

1. 右心室
2. 左心室
3. 大動脈
4. 肺静脈
5. 肺動脈

問題55 日本人で脳出血の発生頻度が高い部位はどこか。2つ選べ。

1. 橋
2. 脳床
3. 小脳
4. 被殻
5. 下垂体

問題61 胃の主細胞から分泌されるのはどこか。

1. 塩酸
2. 粘液
3. 内因子
4. アミラーゼ
5. ペプシノゲン

問題56 春に出現するアレルギー性鼻炎について正しいのはどれか。

1. 喫覚障害はない。
2. 薬物治療は効果がない。
3. 急性増悪することはない。
4. 吸入抗原としてはハウスダストが最も多い。
5. 吸入抗原の除去は鼻炎を抑制するのに有効である。

問題62 卵巣から分泌され、子宮内膜の増殖に最も関係するホルモンはどれか。

1. インスリン
2. エストロゲン
3. サイロキシン
4. テストステロン
5. プロゲスチン

問題57 頭部外傷について正しいのはどれか。

1. 急性硬膜外血腫では骨折を伴わない。
2. 脳内血腫は受傷後6時間以降には生じない。
3. 皮下血腫が形成されれば骨折は伴っていない。
4. 受傷部位の反対側に脳内血腫を生じるのはまれである。
5. 慢性硬膜下血腫は若年者に比べて高齢者に起きやすい。

問題63 病院内で意識消失した人を発見した場合の初期対応として行うべきのはどれか。2つ選べ。

1. 応援要請
2. 状況の記録
3. 原因の究明
4. 救命救急処置
5. 院内の緊急連絡体制の整備

問題58 乳腺疾患で疼痛を伴う頻度が最も高いのはどれか。

1. 乳癌
2. 囊胞
3. 脂肪腫
4. 乳腺症
5. 線維腺腫

問題96 医療法施行規則で規定されているエックス線診療室の構造設備基準で、画壁等の外側における実効線量限度として正しいのはどれか。

1.  $250\mu\text{Sv}/3\text{月}$
2.  $1\text{mSv}/\text{年}$
3.  $2\text{mSv}/\text{年}$
4.  $1.3\text{mSv}/3\text{月}$
5.  $1\text{mSv}/\text{週}$

75回(午前)

問題97 元素記号Fの同族元素はどれか。

1. C
2. O
3. P
4. Cl
5. Ar

問題98 診療放射線技師法で正しいのはどれか。

1. 診療放射線技師が業務を行う場所は病院又は診療所に限定される。
2. 免許を取り消された者は、30日以内に免許証を返納しなければならない。
3. 規定する放射線に百万電子ボルト未満のエネルギーを有する電子線が含まれる。
4. 照射録には、その照射を指示をした医師又は歯科医師の署名を受けなければならない。
5. 業務上知り得た人の秘密を漏らしてはならないが、診療放射線技師でなくった後はこの限りではない。

問題99 特定放射性同位元素である核種はどれか。

1. 被ばくによる組織反応<確定的影響>のリスクの程度を表す線量である。
2. 線量計を用いて直接測定することができる。
3. 内部被ばくの管理には預託実効線量を用いる。
4. 個人のリスク評価のための使用が推奨されている。
5. 被ばくによる組織反応<確定的影響>のリスクの程度を表す線量である。

問題100 内部被ばくの線量評価で正しいのはどれか。

1. 空気中放射性物質濃度測定法は最も精度が高い。
2. 体外計測法では残留閾数を用いて採取量を評価する。
3. MIRD法では排泄物中の放射性物質濃度を用いて評価する。
4. 実効線量係数は放射性物質濃度の種類によらず一定である。
5. バイオアッセイ法は主に $\gamma$ 線を放出する放射性物質を対象とする。

問題99 特定放射性同位元素である核種はどれか。

1. 国際放射線防護委員会<ICRP>2007年勧告における実効線量で正しいのはどれか。
2. 照射録には、その照射を指示をした医師又は歯科医師の署名を受けなければならない。
3. 中性子の加速にサイクロトロンが使われる。
4. 入射粒子が中性子のときクーロン障壁の影響を受ける。
5. 反応を起こすために必要な最小エネルギーをしきい値と呼ぶ。

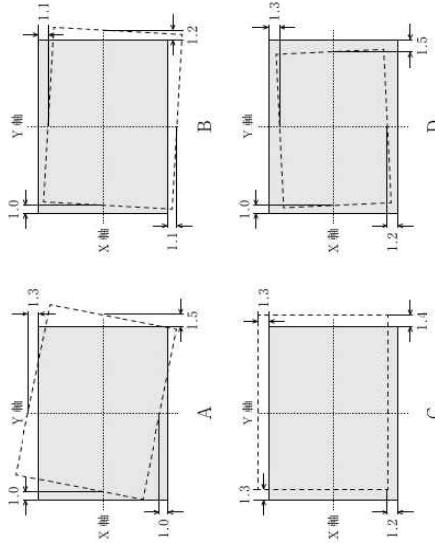
問題100 放射性核種の分離法について正しいのはどれか。

1. 電気泳動法では加熱を行う。
2. ベーカークロマトグラフィではRF値を比較する。
3. 薄層クロマトグラフィでは移動相でキャリアガスを用いる。
4. 共沈法では不要な放射性核種を沈殿させるために捕集剤を用いる。
5. イオン交換クロマトグラフィでは分離のスピードを上げるためにポンプを用いる。

問題101 標識化合物の分解について正しいのはどれか。

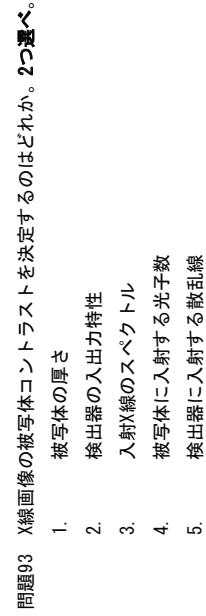
1. 分解速度は $\gamma$ 線で最も大きい。
2. 細菌やカビによる分解を考慮する必要はない。
3. 放射性環境による分解を防止する方法はない。
4. 放射線分解の起こりやすさは比放射能に関係しない。
5. ラジカルによる分解を防止するには有機素状態が望ましい。

問題5 X線照射野と光照射野のずれを図に示す。  
それがJIS規格の許容値を超えないのはどれか。  
ただし、X線は実線、光は破線、焦点から光照射野までの距離は110cm、図中の単位はcmとする。



問題92 子宮卵管造影検査で正しいのはどれか。

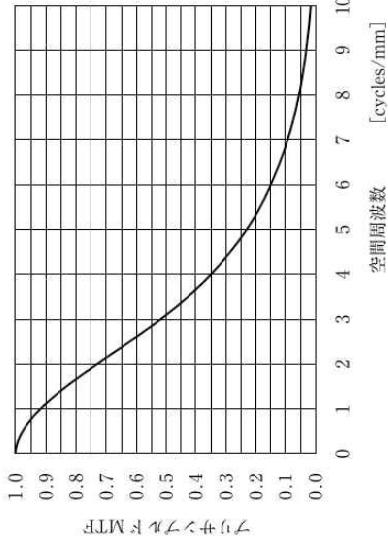
1. 経時的に撮影する。
2. 40kV程度の管電圧で撮影する。
3. 骨盤計測を目的とした検査である。
4. 造影剤投与後にCR撮影を実施する。
5. 油性ヨード造影剤の使用は禁忌である。



問題93 X線画像の被写体コントラストを決定するのはどれか。2つ選べ。

1. 被写体の厚さ
2. 検出器の入出力特性
3. 入射X線のスペクトル
4. 被写体に入射する光子数
5. 検出器に入射する散乱線

問題94 図に標準化間隔0.1mmのCRシステムを用いてエッジをわずかに傾斜させて計測したプリサンプルDMTFを示す。このCRシステムの4cycles/mmのデジタルMTF値に最も近いのはどれか。



問題94

このCRシステムの4cycles/mmのデジタルMTF値に最も近いのはどれか。

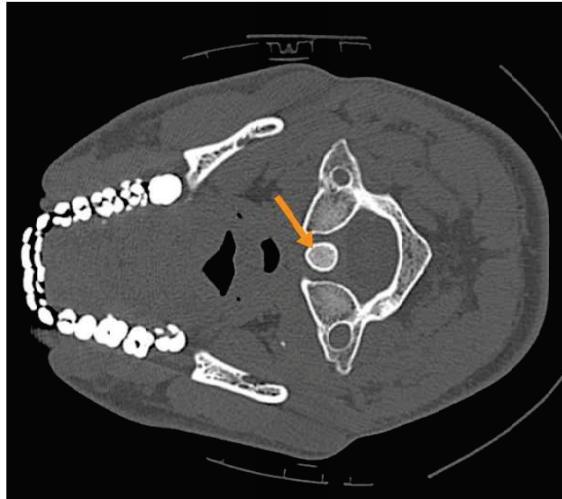
1. A
  2. B
  3. C
  4. D
  5. E
- 問題6 厚生労働省通知で保守点検計画を策定すべき装置に規定されていないのはどれか。
1. 診療用粒子線照射装置
  2. 血管造影X線診断装置
  3. X線CT装置(医用X線CT装置)
  4. 磁気共鳴画像診断装置(MRI装置)
  5. 診療用放射線照射装置(ガンマナイフ等)

問題95 X線写真的ウイナースペクトルについて正しいのはどれか。

1. 体積の次元を持つ。
2. X線量が少ないほど値が小さくなる。
3. 高空間周波数領域では量子モトルに影響される。
4. 値が大きいほど低コントラスト信号の検出能は優れる。
5. 濃度変動をフーリエ変換しその絶対値を2乗して求める。

- 問題7 超音波ドプラ法で正しいのはどれか。
1. リニア型プローブでは実施できない。
  2. パワードプラ法では血流速度を知ることはできない。
  3. パワードプラ法では造影剤の静注投与が必要である。
  4. カラードプラ法では折り返しアーチファクトを生じない。
  5. カラードプラ法では腫瘍内部の血流を表示することはできない。

No. 8



## 問題9 DXA方式骨密度測定装置で正しいのはどれか。

1. 横断像を用いて測定する。
2. 骨密度の単位は $\text{cm}^2 \cdot \text{g}^{-1}$ である。
3. 検出器には $\text{BaF}_2 \cdot \text{Eu}^{2+}$ が用いられる。
4. アルミニウム製の基準物質を同時に測定する必要がある。
5. 被検者に二つの異なるエネルギーのX線を照射して測定を行う。

No. 9

## 問題10 「医薬品、医療機器等の品質、有効性及び安全性の確保等に関する法律」に規定される医療機器で正しいのはどれか。

1. 再生医療等製品は医療機器に含まれる。
- 2.添付文書の記載事項は規定されていない。
- 3.「一般医療機器」「管理医療機器」「高度管理医療機器」に分類されている。
- 4.「特定保守管理医療機器」は特定の条件下で保守管理が免除されるものをいう。
5. 疾病の診断・治療を目的としたプログラム（ソフトウェア）は医療機器に該当しない。

問題89 CT $D_{10\%}$ の単位で正しいのはどれか。

1. cm
2. mGy
3. mSV
4. mGy · cm
5. mGy/cm

## 問題90 焦点—被写体間距離をa、被写体—検出器間距離をbとしたとき、拡大率はどれか。

1. a/b
2. b/a
3. 1+a/b
4. 1+b/a
5. 1/a+1/b

## 問題91 胃部X線造影検査で誤っているのはどれか。

1. 压迫撮影法では凹凸病変の形態が観察できる。
2. 二重造影法では陰性造影剤として炭酸ガスを使用する。
3. 注腸造影検査に比べて低濃度の硫酸バリウムを使用する。
4. 胃粘膜面に硫酸バリウムを付着させる目的で体位交換を行う。
5. 背臥位二重造影第1斜位像では十二指腸球部から前庭部が描出される。

## 問題92 永久磁石のMRI装置の特徴について、超導磁石のMRI装置と比較した場合に正しいのはどれか。

1. 磁場強度が高い。
2. クエンチが発生しない。
3. 磁場の安定性が優れる。
4. 電波シールドが不要である。
5. 傾斜磁場コイルが不要である。

## 問題12 超音波検査の特徴で正しいのはどれか。

1. 部分体積効果がない。
2. 再現性は術者に依存しない。
3. 任意の断層面を選択できない。
4. Mモードは心臓の検査に用いる。
5. 深部の観察には高い周波数のプローブを用いる。

問題13 DSAで正しいのはどれか。

1. 静脈は描出できない。
2. 体動の影響を受ける。
3. 撮影中に画像を確認することはできない。
4. リカーシフタルタはノイズを低減する。
5. 血管の輪郭を強調するために低周波数強調フィルタを使用する。

問題85 医療安全で正しいのはどれか。

1. 組織の対応により個人の注意が重要である。
2. インシデントレポートの提出には医師の承認が必要である。
3. 医療事故はできるだけ発生部署内で解決するように心掛ける。
4. 医療事故を減らすため、一つの原因のみに重点的な対策を行う。
5. 事故の原因が究明できていなくても、インシデントレポートを提出する。

問題14 X線CTで誤っているのはどれか。

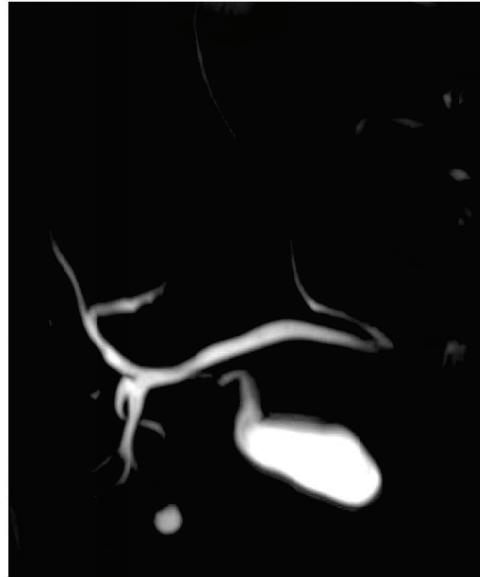
1. 造影効果を高めには管電圧を低くする。
2. 管電圧が高くなるほど画像ノイズは低下する。
3. 管電圧が高くなるほど金属アーチファクトは抑制される。
4. dual energy撮影により仮想的な非造影画像を作成できる。
5. 管電流が大きくなるほど低コントラスト分解能は低下する。

問題15 MRIで数値を大きくするとS/N比が低下するのはどれか。

1. 加算回数
2. 静磁場強度
3. 受信バンド幅
4. ボクセルサイズ
5. RFコイルの感度

問題16 MRCP像を示す。正しいのはどれか。

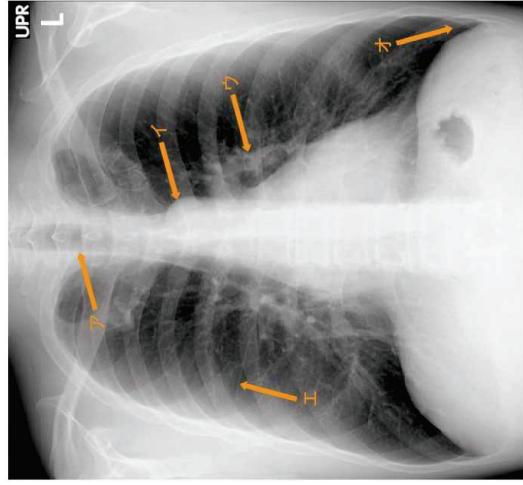
No. 1



問題86 胸部X線写真(別冊No. 6)を別に示す。

矢印で示す部位と名稱の組合せで正しいのはどれか。

No. 6



問題87 X線撮影の体位を示す。第1斜位はどれか。

ア オ



1. ア強調像である。
2. 胆囊管は描出されていない。
3. ガドリニウム造影剤を用いる。
4. 総胆管結石は高信号に描出される。
5. 消化管内の液体信号を消すために陰性造影剤を用いる。

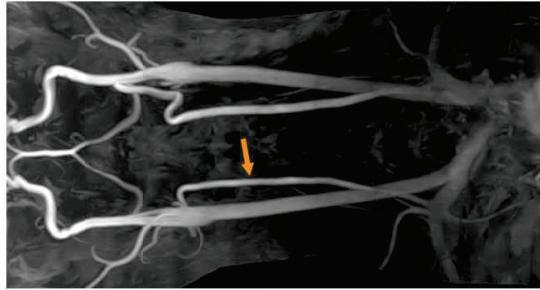


問題81 質量阻止能の単位はどれか。

1. J
2.  $J \cdot m^{-1}$
3.  $J \cdot m^2 \cdot kg^{-1}$
4.  $m^{-1}$
5.  $m^2 \cdot kg^{-1}$

問題17 頸部MRA像を示す。矢印で示すのはどれか。

No. 2



問題82 ラジオクロミックフィルムで正しいのはどれか。

1. 溫度依存はない。
2. 感度不均一はない。
3. 明室で使用できない。
4. 照射後の濃度上昇はない。
5. 線量は直接読み取れない。

問題83 最も低い管電圧を用いる撮影部位はどれか。

1. 咽頭
2. 喉頭
3. 手指
4. 乳房
5. アキレス腱

問題84 KUBの画像を示す。行われた処置はどれか。

No. 5



問題85 頸部MRA像を示す。矢印で示すのはどれか。

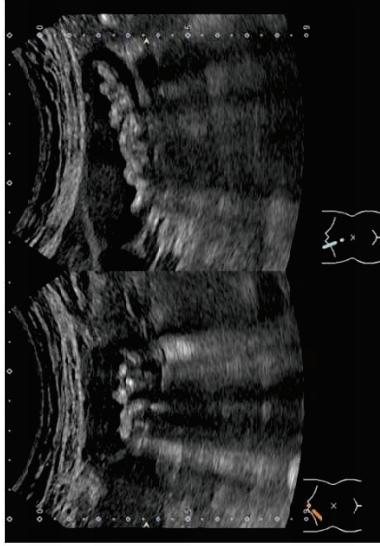
1. 外頸動脈
2. 細頸動脈
3. 椎骨動脈
4. 内頸動脈
5. 脳底動脈

問題18 乳房の超音波検査について正しいのはどれか。

1. 検査前は絶食にする。
2. 3.5~5MHzの周波数を用いる。
3. コンベックス型プローブを用いる。
4. プローブは皮膚面に対して直角に当てる。
5. マンモグラフィと比べて微小石灰化の描出に優れている。

問題19 胆囊の超音波像を示す。考えられる疾患はどれか。

No. 3



1. 人工血管置換術
2. 尿管ステント留置術
3. 消化管ステント留置術
4. イレウスチューブ挿入術
5. 腹部大動脈ステントグラフト留置術

1. 胆泥
2. 胆囊結石
3. 壁内結石
4. 胆囊腺筋腫症
5. コレステロールポリープ

問題20 無散瞳眼底写真について正しいのはどれか。

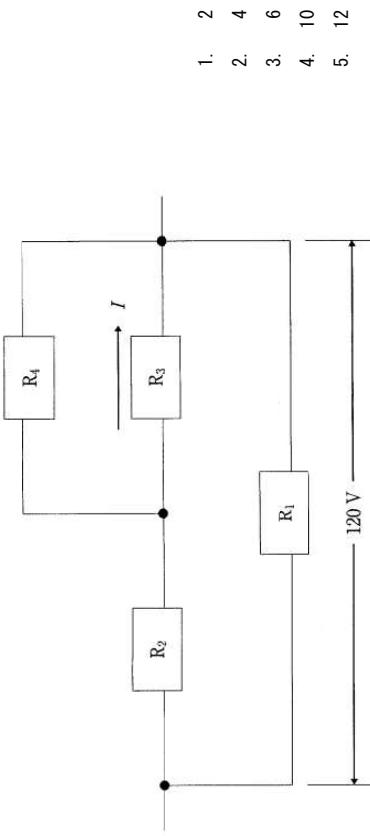
1. 網膜動脈は静脈より太い。
2. 網膜動脈は高血圧で太くなる。
3. 中心窩は黄斑部で観察される。
4. 網膜動脈と静脈は黄斑部に集まる。
5. 黄斑部は視神経乳頭より鼻側に位置する。

問題21 MRIの磁化率アーチファクトを抑制する方法で正しいのはどれか。

1. TEを長くする。
2. スライス厚を厚くする。
3. 受信バンド幅を狭くする。
4. ピクセルサイズを大きくする。
5. GRE法ではなくSE法を用いる。

問題77 下図に示す回路の $R_3$ に流れる電流 $I$ [A]はどれか。

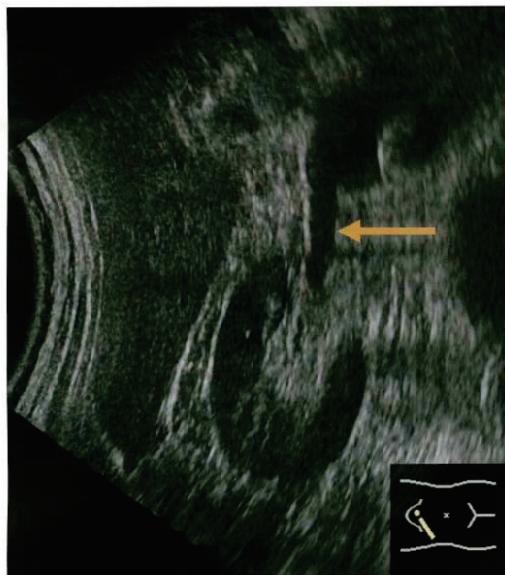
ただし、 $R_1$ は $20\Omega$ 、 $R_2$ は $10\Omega$ 、 $R_3$ は $30\Omega$ 、 $R_4$ は $15\Omega$ とする。



問題77

問題22 健常成人の右肋弓下走査の超音波像を示す。矢印で示すのはどれか。

No. 4



問題78 放射線計測で6つのカウント値[64, 59, 60, 62, 55, 60]を得た。変動係数に最も近いのはどれか。

1. 0.01
2. 0.05
3. 0.10
4. 0.15
5. 0.20

問題79 GM計数管による $\beta$ 線の放射能測定において、試料台による後方散乱係数に影響しないのはどれか。

1. 測定時間
2. 試料台の厚さ
3.  $\beta$ 線のエネルギー
4. 試料台の物質の組成
5. GM計数管と試料台との距離

問題80 ある放射性試料を計数装置で2分間測定して400カウントが得られた。また、ハックグラウンドのみは1分間測定して100カウントであった。

この試料の正味の計数率[cpm]とその標準偏差[cpm]に最も近いのはどれか。

1. 100±5
2. 100±10
3. 100±14
4. 200±20
5. 300±30

問題23 超音波検査で正しいのはどれか。

1. 胆嚢の検査の基本体位は右側臓位である。
2. 心臓の検査にはセクタ型プローブを使用する。
3. Bモード法では連続波の超音波ビームを用いる。
4. 脾臓の検査は炭酸ガスで胃を膨らませてから実施する。
5. STCの調整により距離分解能を改善することが可能である。

問題74 核磁気共鳴現象を起こすのはどれか。

1.  $^{12}\text{C}$
2.  $^{16}\text{O}$
3.  $^{22}\text{Ne}$
4.  $^{23}\text{Na}$
5.  $^{40}\text{Ca}$

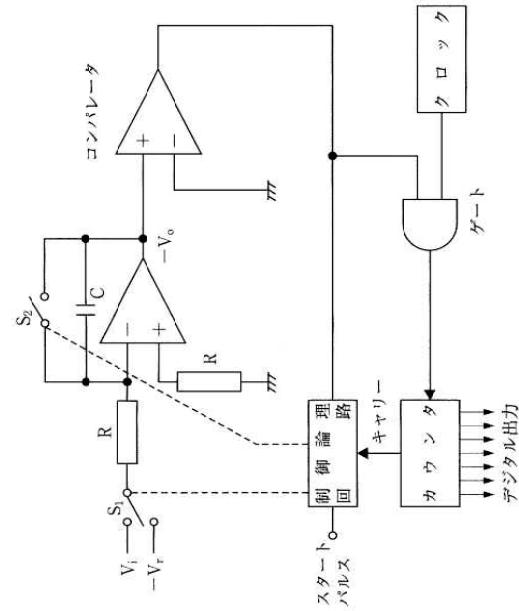
問題24 MRIのIR法で正しいのはどれか。

1. IRパルスとして90度パルスを使用する。
2. FLAIR法は自由水の信号を抑制する目的で使用する。
3. STIR法は脂肪信号を特異的に抑制することが可能である。
4. 信号を抑制したい組織の線磁化がゼロになる時間にTRを設定する。
5. 組織間の共鳴回波数の差を利用して特定組織の信号を抑制する手法である。

問題75 AD変換器の回路図を示す。

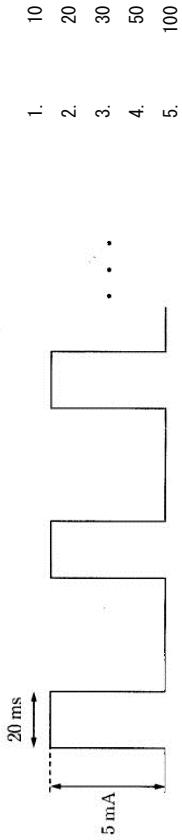
正しいのはどれか。

ただし、 $V_i$ は入力電圧、 $-V_r$ は基準電圧である。



1. 全ビットの比較を逐次的に行う。
2. 並列比較型のAD変換器である。
3. ビデオ信号の高速AD変換に適する。
4. スタートパルス信号を加えると $S_2$ がオンになる。
5. キャリーが与えられるとカウンタはリセットされる。

問題76 平均値が5mAのパルス電流を図に示す。  
パルスの周波数[Hz]はどれか。



1. 10
2. 20
3. 30
4. 50
5. 100

問題25 ポジトロン放射性薬剤で正しいのはどれか。

1.  $^{13}\text{N-NH}_3$ は血流量を反映する。
2.  $^{18}\text{F-FDG}$ は酵素代謝を反映する。
3.  $^{15}\text{O-}_2\text{ガス}$ は糖代謝を反映する。
4.  $^{15}\text{O-}_2\text{ガス}$ は血流量を反映する。
5.  $^{15}\text{O-}_2\text{ガス}$ は酸素消費量を反映する。

問題26 核医学の試料計測装置で正しいのはどれか。2つ選べ。

1. ウエル型シンチレーションカウンタは $\beta$ 線を測定する。
2. ウエル型シンチレーションカウンタの表示単位はSVである。
3. ウエル型シンチレーションカウンタは試料の液量依存性がある。
4. ウエル型電離箱放射能測定装置の測定上限値は1GBq程度である。
5. ウエル型電離箱放射能測定装置は測定する試料の放射能が高いほど短時間で測定できる。

問題27 放射性医薬品投与後に苦味感や金属臭がみられやすいのはどれか。

1.  $^{99m}\text{Tc-MDP}$
2.  $^{99m}\text{Tc-MIBI}$
3.  $^{99m}\text{Tc-PYP}$
4.  $^{131}\text{I-アドステロール}$
5.  $^{201}\text{TlCl}$

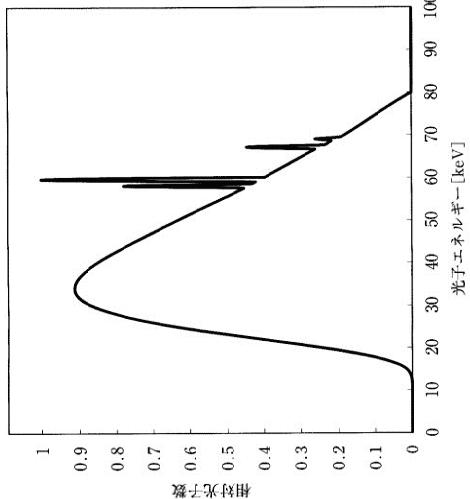
問題28 心筋血流シンチグラフィの薬剤負荷に用いるのはどれか。

1. アデノシン
2. フロセミド
3. サイロキシン
4. アセタゾラミド
5. デキサメサン

問題29 骨シンチグラフィで正しいのはどれか。

1. 気管支端息患者は禁忌である。
2. 放射性医薬品は大腸から排泄される。
3. 小児では骨幹端部より骨幹部の集積が強い。
4. 放射性医薬品投与前6時間の絶食が必要である。
5. 成人の放射性医薬品の投与量は740MBqである。

問題71 X線管から発生したエネルギースペクトルを図に示す。正しいのはどれか。



問題30 生理的に腎臓に集積するのはどれか。

1.  $^{18}\text{F}$ -FDG
2.  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MAA
3.  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -PMT
4.  $^{123\text{I}}$ -MIBG
5.  $^{131\text{I}}$ -アドステロール

問題31 疾患と放射性医薬品の組合せで正しいのはどれか。

1. 橋本病 —————  $^{123\text{I}}$ -BMIPP
2. 神經芽腫 —————  $^{131\text{I}}$ -アドステロール
3. 副甲状腺癌 —————  $\text{Na}^{[31]\text{I}}$
4. 副甲状腺腺腫 —————  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MBI
5. 再生不良性貧血 —————  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HSA-D

問題32 PET装置の性能評価において、空間分解能に影響する因子として誤っているのはどれか。

1. 角度振動
2. 収集時間
3. 陽電子の飛程
4. 画像再構成条件
5. 検出器結晶サイズ

問題33 2核種同時収集について誤っているのはどれか。

1. 散乱線の低減にTEW法が有用である。
2.  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ と $^{201}\text{Tl}$ の同時収集が可能である。
3. 異なる放射性医薬品を用いた位置ずれのないSPECT画像が得られる。
4. 半導体式のSPECT装置はシンチレーション方式に比べて光電ピークの分離精度が高い。
5. 異なる核種のエネルギースペクトルが相互干渉する現象をクロスキャリプレーションという。

$$E_0 \frac{M}{(M+1)^2} \cos^2 \theta$$

$$E_0 \frac{M}{(M+1)^2} \cos^2 \theta$$

$$E_0 \frac{M}{(M-1)^2} \cos^2 \theta$$

$$E_0 \frac{4M}{(M-1)^2} \cos^2 \theta$$

問題72 質量衝突阻止能が最も大きいのはどれか。

1. 1MeVの $\alpha$ 線
2. 2MeVの $\alpha$ 線
3. 2MeVの陽子線
4. 5MeVの陽子線
5. 10MeVの炭素線

問題73 運動エネルギー $E_0$ の中性子が、静止している質量 $M[\text{u}]$ の原子核と反跳エネルギーを表す式はどれか。

1.  $E_0 \frac{1}{(M+1)^2} \cos^2 \theta$
2.  $E_0 \frac{M}{(M+1)^2} \cos^2 \theta$
3.  $E_0 \frac{4M}{(M+1)^2} \cos^2 \theta$
4.  $E_0 \frac{M}{(M-1)^2} \cos^2 \theta$
5.  $E_0 \frac{4M}{(M-1)^2} \cos^2 \theta$

- 問題67 細胞の放射線感受性について正しいのはどれか。
- 未分化なほど感受性が高い。
  - 分裂頻度が高いほど感受性が高い。
  - 分裂速度が速いほど感受性が低い。
  - 細胞周期が短いほど感受性が低い。
  - 核細胞質比が小さいほど感受性が高い。
- 問題68 通常分割照射における放射線障害のしきい値が最も低いのはどれか。
- 肝不全
  - 脳梗塞
  - 白内障
  - 小腸穿孔
  - 間質性肺炎
- 問題69 X線と同程度のLETを示すのはどれか。
- $\alpha$  線
  - 炭素線
  - 陽子線
  - 中性子線
  - ネオソン線
- 問題70 重水素の質量欠損に等価なエネルギー [MeV] に最も近いのはどれか。
- ただし、中性の重水素原子、陽子、中性子、電子の質量をそれぞれ  $2.0141u$ 、 $1.0073u$ 、 $1.0087u$ 、 $0.0005u$  とする。
- また、 $u$ は統一原子質量単位で、 $1u$ と等価なエネルギーを  $931.5 \text{ MeV}$  とする。
- 1.1
  - 2.2
  - 3.3
  - 4.4
  - 5.5

- 問題34 心電図同期心筋SPECTにおける解析で正しいのはどれか。
- 左室肥大の影響を受けない。
  - 拡張期の心機能指標は得られない。
  - R-R間隔の分割数が多くなるとSN比が向上する。
  - 分割収集した画像を加算することで非同期の画像が得られる。
  - R-R間隔の分割数が少ないと収縮末期容量は過小評価となる。
- 問題35 Performance Status<PS>/スコア4の状態はどれか。
- 歩行できる。
  - 全く動けない。
  - 日中の50%以上はベッド外で過ごす。
  - 自分の身の回りのことはすべてできる。
  - 発病前と同じ日常生活が制限なく行える。
- 問題36 臨床病期I期で放射線単独療法が行われるのはどれか。
- 胃癌
  - 乳癌
  - 胸膜腫
  - 声門癌
  - 膀胱癌
- 問題37 臨床標的体積<CTV>はどれか。
- 腫瘍の進展や存在が肉眼的に確認できる体積
  - すべての変動や不確実性をマージンとして付加した体積
  - 予期せぬ高線量域が発生することを避けるために設定する体積
  - 治療計画や处方線量に強く影響する可能性がある正常組織の体積
  - 画像等で検知できないが臨床的に腫瘍の進展が疑われる部分を含む体積

- 問題38 放射線治療機器のQAプログラムで正しいのはどれか。
- 再現性良く実行できることが重要である。
  - アクセプタンステストをまとめたものである。
  - 治療機器のメーカーによる定期メンテナンスが含まれる。
  - 各種ガイドラインにある数値基準を採用しなければならない。
  - コミッショニング時に作成したQAプログラムは以後変更しない。

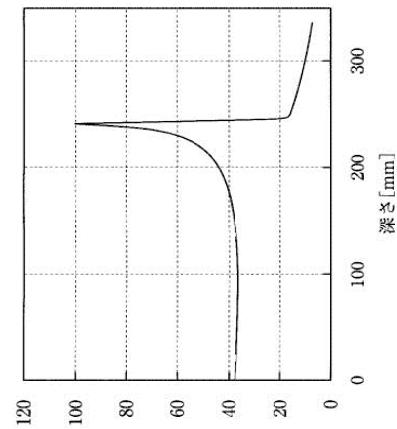
問題39  $^{192}\text{Ir}$ 線源を用いたRALSIについて正しいのはどれか。

- 照射時に術者の被ばくを伴う。
- 5年ごとの線源交換が必要である。
- 出力測定はウェル型電離箱線量計を用いる。
- 計算アルゴリズムはSuperposition法を適用する。
- 子宮頸癌治療時の線源位置の取得には超音波装置を用いる。

問題62 病原体の中で最も小さいのはどれか。

- 細菌
- ウイルス
- ブリオン
- リケッチャ
- スピロヘータ

問題40 次の深部線量分布を示す放射線はどれか。



問題63 感染症に対する標準予防策(スタンダード・プリコードーション)で用いられるのはどれか。2つ選べ。

- 陰圧室
- N95マスク
- ヘーピフィルタ
- ガウン(エプロン)
- 手指消毒用アルコール

- 問題41 婦人科癌の治療で正しいのはどれか。
- 子宮頸癌に腔内照射は必要ない。
  - 早期子宮頸癌は放射線治療の適応である。
  - 局所進行子宮頸癌に放射線治療は行わない。
  - 早期卵巣癌は放射線治療が第一選択である。
  - 早期子宮体癌は放射線治療が第一選択である。

問題64 急性期の炎症で認められるのはどれか。

- 器質化
- 渗出液
- 線維化
- 壞死形成
- 肉芽腫形成

- 問題65 内部被ばくが甲状腺癌の原因となるのはどれか。
- $^{90}\text{Sr}$
  - $^{131}\text{I}$
  - $^{226}\text{Ra}$
  - $^{234}\text{Th}$
  - $^{239}\text{Pu}$

- 問題66 器官形成期の放射線被ばくにより胎児奇形を生じしきい値[ $\text{Gy}$ ]はどれか。
- 0.01
  - 0.1
  - 1
  - 10
  - 100

問題42 体幹部定位放射線治療と関係ないのはどれか。

- 直線加速器
- ガンマナイフ
- 呼吸同期装置
- 動体追跡装置
- サイバーナイフ

問題51 胸部大動脈から直接分岐するのはどうか。

1. 内胸動脈
2. 右鎖骨下動脈
3. 右椎骨動脈
4. 左鎖骨下動脈
5. 右鎖骨下動脈

問題43 電離箱線量計の擾乱補正係数はどうか。2つ選べ。

1. 空洞補正係数
2. 変位補正係数
3. 溫度気圧補正係数
4. 極性効果補正係数
5. イオン再結合補正係数

問題58 肝臓の機能で正しいのはどうか。

1. 脂肪の吸収
2. 胆汁の貯蔵
3. 蛋白質の分解
4. インスリンの分泌
5. デコニゲンの貯蔵

問題59 肿瘍について正しいのはどうか。

1. 上皮性悪性腫瘍を肉腫という。
2. 早期がんは遠隔転移を起こさない。
3. 遺伝子異常のある腫瘍を遺伝性腫瘍という。
4. 浸潤のない悪性腫瘍を非上皮性腫瘍という。
5. 進行がんの定義は臟器やがんの種類によって異なる。

問題60 疾病や障害に対する二次予防はどうか。2つ選べ。

1. がん検診
2. 早期治療
3. 予防接種
4. 生活習慣の改善
5. リハビリテーション

問題61 舌の運動に関わる神経はどうか。

1. 顔面神経
2. 三叉神経
3. 舌咽神経
4. 舌下神経
5. 迷走神経

問題44 多分割照射(過分割照射)を通常の分割照射と比較した場合に正しいのはどれか。

1. 1回線量が多い。
2. 総線量が等しい。
3. 全治療期間が短い。
4. 1日の照射回数が等しい。
5. 晩期有害事象が抑えられる。

問題45 5×5の画素値の分布Aに対して3×3の空間フィルタFを作用させた。

フィルタ処理後の画素値 $a_{ij}$  ( $i=3, j=3$ )で正しいのはどれか。

		画素値の分布 A					空間フィルタ F					
		1	2	3	4	5	1	3	7	6	4	1
i\j	1	3	7	6	4	1	0	5	0	1.	1	
	2	1	4	8	2	2	-1	0	-1	2.	2	
3	2	8	5	3	8	3.	2	8	5	3	3.	
4	6	10	8	7	3	4.	6	10	8	7	4.	
5	6	1	7	2	9	5.	6	1	7	2	5.	

問題46 1ピクセルが $100\mu\text{m}$ のFPDで撮影した胸部X線画像のデータ量[MB]に最も近いのはどれか。

1. 1ビット化し、FPDの有効検出野は $430\text{mm} \times 430\text{mm}$ 、階調数は16bitとする。
2. 16
3. 37
4. 148
5. 296

**問題47** PACSについて正しいのはどれか。

- 画像を検索・参照する機能を持つ。
- 保存した画像は永久保存する義務がある。
- 放射線部門内で発生した画像のみ保管が可能である。
- RISとPACS間の検査オーダ情報の伝達はDICOM規格で行う。
- 他院から提供された画像データはPACSに保管する義務がある。

**問題52** 呼吸について正しいのはどれか。

- 内呼吸は肺で行われる。
- 吸気時に横隔膜は弛緩する。
- ガス交換は拡散によって行われる。
- ガス交換は呼吸・循環管支で行われる。
- 肺静脈より肺動脈の血中酸素分圧が高い。

**問題48** 画像のデジタル化について正しいのはどれか。

- 量子化を行ったあとに標本化を行う。
- ナイキスト周波数は標本化周波数の2倍である。
- 標本化定理により適切な量子化ビット数を決める。
- 量子化ビット数を増やすと量子化誤差は大きくなる。
- 最高周波数が10cycles/mmのアノログ画像を0.1mm間隔で標本化するとエリヤシング誤差を生じる。

**問題49** フーリエ変換の性質で正しいのはどれか。

ただし、 $f(x)$ 、 $g(x)$ は空間の関数で、 $F(u)$ 、 $G(u)$ はそれぞれの関数のフーリエ変換とする。

- $|f(2x)|$ のフーリエ変換は $2F(u)$ である。
- $2f(x)$ のフーリエ変換は $\frac{1}{2}F(u)$ である。
- $|f(x)|$ の面積と $|F(u)|$ の面積は等しい。
- $f(x)+g(x)$ のフーリエ変換は $F(u) G(u)$ である。
- $f(x)$ と $f(x-2)$ のフーリエ変換の絶対値は等しい。

**問題53** 子宮動脈が分岐する血管はどれか。

- 大腿動脈
- 外腸骨動脈
- 内腸骨動脈
- 下腸間膜動脈
- 上腸間膜動脈

**問題54** 生活習慣が発症に関連するのはどれか。

- 骨肉腫
- 1型糖尿病
- 多発性硬化症
- 肥大型心筋症
- 慢性閉塞性肺疾患

- 健常成人の体重で水が占める割合[%]に最も近いのはどれか。
- 5
- 20
- 40
- 60
- 90

**問題55** 骨盤を構成する骨はどれか。2つ選べ。

- 坐骨
- 恥骨
- 腰椎
- 肩甲骨
- 大腿骨

**問題56** 脳幹を構成するのはどれか。2つ選べ。

- 橋
- 小脳
- 脊髓
- 大脳
- 中脳

**問題57** 頸部にある筋肉はどれか。

- 前鋸筋
- 腓腹筋
- 円回内筋
- 外側広筋
- 胸鎖乳突筋

問題96 放射線診療のリスク評価と対策の手法として誤っているのはどれか。

1. 教育の実施
2. 始末書の提出
3. 手順書の作成
4. インシデントの報告
5. インシデントの原因分析

75回(午後)

放射性核種の半減期で正しいのはどれか。

1. 生物学的半減期は核種に依存しない。
  2. 3半減期後に原子数は最初の1/3になる。
  3. 半減期が長い核種ほど壊変定数が大きい。
  4. 有効半減期は内部被ばく防護の指標として用いられる。
  5. 有効半減期は生物学的半減期と生物学的半減期の和である。
- DRLで正しいのはどれか。
1. 核医学検査には適用しない。
  2. 一度設定すれば以後改定する必要はない。
  3. DRL値を超えて被ばくさせではなくない。
  4. 國際放射線防護委員会<ICRP>が設定するものである。
  5. 患者の医療被ばくにおける防護の最適化を目的とするものである。

問題97 DRLで正しいのはどれか。

1. 航空機の搭乗員の被ばく \_\_\_\_\_ 公衆被ばく
2. 生物医学研究の志願者の被ばく \_\_\_\_\_ 医療被ばく
3. 胸部集団検診の被験者の被ばく \_\_\_\_\_ 公衆被ばく
4. X線撮影時の患者介助者の被ばく \_\_\_\_\_ 医療被ばく
5. 放射線業務従事者の胎児の被ばく \_\_\_\_\_ 職業被ばく

問題98 被ばくとその分類の組合せで正しいのはどれか。2つ選べ。

1. 航空機の搭乗員の被ばく \_\_\_\_\_ 公衆被ばく
2. 生物医学研究の志願者の被ばく \_\_\_\_\_ 医療被ばく
3. 胸部集団検診の被験者の被ばく \_\_\_\_\_ 公衆被ばく
4. X線撮影時の患者介助者の被ばく \_\_\_\_\_ 医療被ばく
5. 放射線業務従事者の胎児の被ばく \_\_\_\_\_ 職業被ばく

問題99 体幹部に放射線防護衣を着用して放射線業務に従事したとき、頭頸部と腹部につけた個人被ばく線量計の1cm線量当量がそれぞれ5mSvと1mSvを示した。

実効線量[mSv]はどれか。

ただし、不均等被ばくの実効線量=0.03H<sub>e</sub>+0.44H<sub>b</sub>+0.45H<sub>m</sub>とする。

1. 0.85
2. 1.44
3. 2.88
4. 4.56
5. 5.00

問題3 Witzbach(ウイルツバッハ)法について正しいのはどれか。

1. 標識位置は安定している。
2. 合成は数分程度で完了する。
3. 比放射能が高い標識化合物が得られる。
4. 放射化学的純度が高い標識化合物が得られる。
5. トリチウムガスと水素原子の交換反応を用いる。

問題100 <sup>18</sup>F-FDGからの線量を約1/1,000に遮へるために必要な鉛厚[mm]はどれか。

1. ただし、<sup>18</sup>Fに対する鉛の半価層は4mmとする。
2. 12
3. 21
4. 33
5. 40

問題2 <sup>99m</sup>Mo-<sup>99m</sup>Tcジエネレータをミルキングしたときの<sup>99m</sup>Tcの放射能を表すのはどれか。

1.  $0.877 \times A_M \times \frac{\lambda_M}{\lambda_M - \lambda_T} (e^{-\lambda_M t} - e^{-\lambda_T t})$
2.  $0.877 \times A_M \times \frac{\lambda_M}{\lambda_M - \lambda_T} (e^{-\lambda_T t} - e^{-\lambda_M t})$
3.  $0.877 \times A_M \times \frac{\lambda_T}{\lambda_T - \lambda_M} (e^{-\lambda_T t} - e^{-\lambda_M t})$
4.  $0.877 \times A_M \times \frac{\lambda_T}{\lambda_T - \lambda_M} (e^{-\lambda_M t} - e^{-\lambda_T t})$

1.  $0.877 \times A_M \times \frac{\lambda_M}{\lambda_M - \lambda_T} (e^{-\lambda_M t} - e^{-\lambda_T t})$
2.  $0.877 \times A_M \times \frac{\lambda_T}{\lambda_M - \lambda_T} (e^{-\lambda_T t} - e^{-\lambda_M t})$
3.  $0.877 \times A_M \times \frac{\lambda_M}{\lambda_T - \lambda_M} (e^{-\lambda_T t} - e^{-\lambda_M t})$
4.  $0.877 \times A_M \times \frac{\lambda_T}{\lambda_T - \lambda_M} (e^{-\lambda_M t} - e^{-\lambda_T t})$
5.  $0.877 \times A_M \times \frac{\lambda_T}{\lambda_T - \lambda_M} (e^{-\lambda_T t} - e^{-\lambda_M t})$

問題4 放射分析で正しいのはどれか。2つ選べ。

- 検出感度が高い。
- 成分定量の精度が高い。
- 自己遮へいの影響がない。
- 多元素同時分析が可能である。
- 分析目的元素のみ放射化される。

問題92 X線CTで正しいのはどれか。

- 脂肪肝のCT値は脾臓のCT値より高い。
- 造影検査では検査前日から絶食とする。
- CTコロノグラフィでは炭酸ガスを注入する。
- 脳梗塞巣は正常な脳実質より高いCT値を示す。
- 肺野を観察するときのウインドウ幅は200HU程度とする。

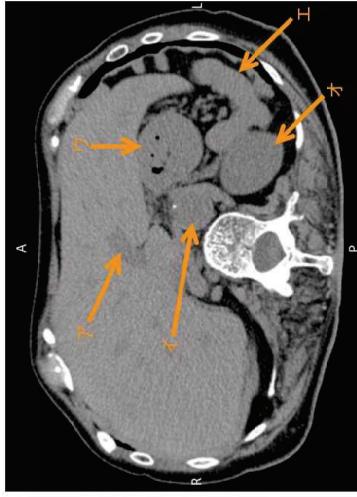
問題5 散乱線除去グリッドの特性評価項目と式の組合せで正しいのはどれか。

ただし、散乱線を吸収する箔の間隔をD、厚さをd、高さをh、全X線透過率を $T_p$ 、散乱X線透過率を $T_s$ とする。

- 選択度  $\frac{1}{T_s} \cdot \frac{1}{T_p}$
- 露出倍数  $1 \cdot T_t^{-1}$
- グリッド比  $h \cdot d^{-1}$
- グリッド密度  $h \cdot (D+d)$
- コントラスト改善度  $T_p \cdot T_s^{-1}$

問題93 腹部CT像を示す。

問題93 腹部CT像を示す。  
正しい組合せはどれか。



No. 16

問題6 成人の検査対象臟器と超音波プローブの組合せで適切なのはどれか。2つ選べ。

- 腎臓 コンベックス型
- 乳腺 セクタ型
- 甲状腺 リニア型
- 腹部大動脈 リニア型
- 鼠径リンパ節 コンベックス型

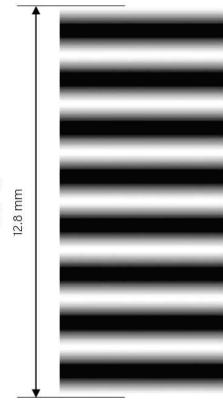
問題7 X線CT検査においてDRLに用いられる指標はどれか。2つ選べ。

- $CTDI_{vol}$
- DLP
- ED
- ESD
- SAR

問題8 造影剤自動注入装置で正しいのはどれか。2つ選べ。

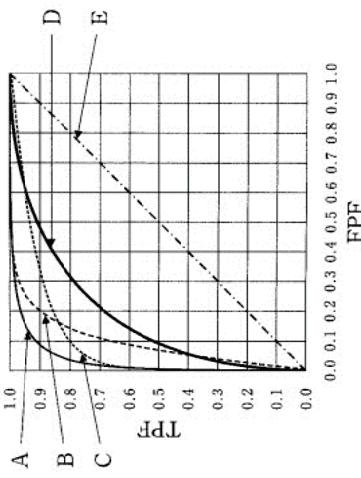
- 特定保守管理医療機器である。
- 造影剤の注入速度を早くすると注入圧力は下がる。
- MRIで使用する造影剤注入装置は磁性体材料で作られている。
- 可変式造影剤注入装置は造影剤注入中に注入速度を変更できる。
- 装置に表示される注入圧力は血管内へ直接かかる圧力を示している。

問題94 解像力チャートの像を示す。  
空間周波数 [cycles/mm] に最も近いのはどれか。



No. 17

問題95 図のROC曲線で、雑音のみの確信度正規分布の標準偏差が信号よりも小さいときは曲線はどれか。



FPP	Pd
0.0	0.3
0.1	0.6
0.2	0.6
0.3	1.2
0.4	1.6
0.5	3.2

問題88 足部のX線写真を示す。矢印で示すのはどれか。

No. 14



1. 距骨
2. 脛骨
3. 跟骨
4. 舟状骨
5. 立方骨

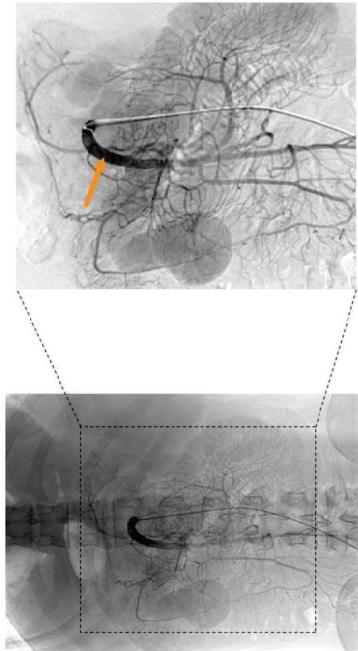
問題9 JISで規定されている医用X線装置の基本性能で正しいのはどれか。

1. 非常停止スイッチは橙色で表示されなければならない。
2. 負荷質量は135kgまで正常に動作しなければならない。
3. 装置が3秒以上発する騒音は50dB以下にしなければならない。
4. X線透過撮影台の圧迫筒の圧迫の強さは20Nを超えてはならない。
5. 患者に危害を加える恐れがある部分の操作はテッマン形制御でなければならない。

- 問題10 JISで規定されているIVR用X線装置の基本性能で正しいのはどれか。
1. 透視中に衝突防止装置が作動した場合はX線照射を自動停止する。
  2. 透視中には基準空気力マ率の平均値をmSv/minの単位で表示する。
  3. 装置を60秒以内に心肺蘇生法(CPR)が可能な配置にすることができる。
  4. 足踏みスイッチは床が深さ10cmの食塩水で覆われた場合も操作が可能である。
  5. 100mGy以上における積算基準空気力マの誤差は表示値の±35%以下である。

問題89 腹部の血管造影写真を示す。矢印で示すのはどれか。

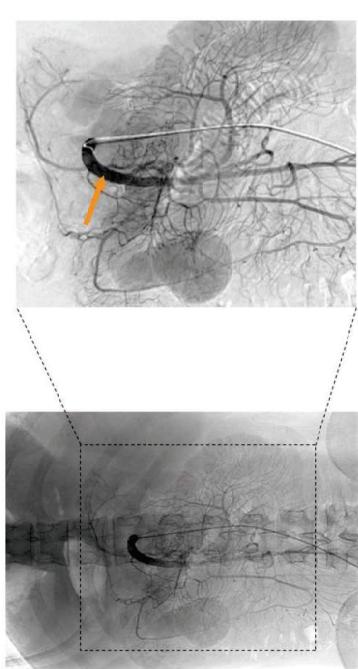
No. 15



1. 脾動脈
2. 縱肝動脈
3. 左胃動脈
4. 腹腔動脈
5. 上腸間膜動脈

問題90 診療放射線技師が行える業務で誤っているのはどれか。

No. 15



1. 放射線検査等に關する説明
2. 造影剤の静脈路からの投与終了後の抜針及び止血
3. 上部消化管検査のために鼻腔にカテーテルを挿入する行為
4. 造影CT検査のために静脈路と造影剤注入装置を接続する行為
5. 下部消化管検査のために肛門カテーテルから造影剤を注入する行為

問題88

問題9 JISで規定されている医用X線装置の基本性能で正しいのはどれか。

1. 非常停止スイッチは橙色で表示されなければならない。
2. 負荷質量は135kgまで正常に動作しなければならない。
3. 装置が3秒以上発する騒音は50dB以下にしなければならない。
4. X線透過撮影台の圧迫筒の圧迫の強さは20Nを超えてはならない。
5. 患者に危害を加える恐れがある部分の操作はテッマン形制御でなければならない。

- 問題10 JISで規定されているIVR用X線装置の基本性能で正しいのはどれか。
1. 透視中に衝突防止装置が作動した場合はX線照射を自動停止する。
  2. 透視中には基準空気力マ率の平均値をmSv/minの単位で表示する。
  3. 装置を60秒以内に心肺蘇生法(CPR)が可能な配置にすることができる。
  4. 足踏みスイッチは床が深さ10cmの食塩水で覆われた場合も操作が可能である。
  5. 100mGy以上における積算基準空気力マの誤差は表示値の±35%以下である。

問題11 SE法と比較したGRE法のMRIの特徴で正しいのはどれか。

1. 横磁化が大きい。
2. 出血の検出に劣る。
3. 血流を画像化できない。
4.  $T_2^*$ 強調像が撮影可能である。
5. 磁化率アーチファクトの影響が小さい。

問題12 CR装置で正しいのはどれか。

1. 輻射性蛍光体をX線検出器として用いる。
2. フェーディング現象により画質が向上する。
3. リアルタイムに画像を観察することができる。
4. 記録消去用加熱で繰り返し使用することができる。
5. 発光と励起光の波長は近い方が読み取り精度が高い。

問題13 骨密度測定法と測定部位の組合せで正しいのはどれか。

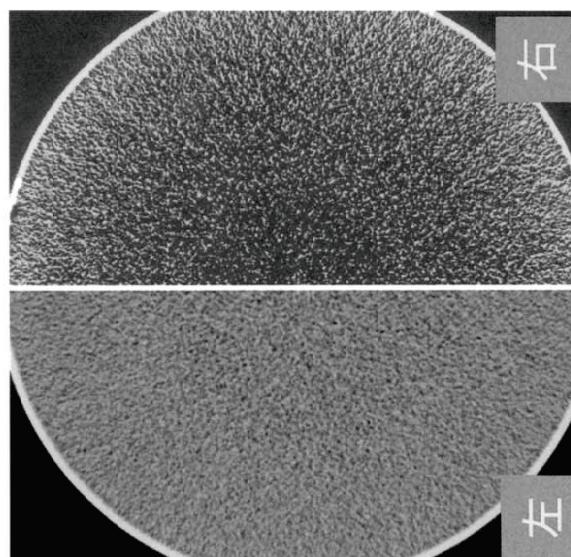
1. DX法 中手骨
2. MD法 頭 椎
3. OCT法 踵 椎
4. QUS法 腰 椎
5. SXA法 橋 椎

問題91 乳房X線撮影で正しいのはどれか。

1. 入射線量は乳頭側ほど少ない。
2. 乳房は照射野の中央に整位する。
3. 圧迫は乳房の厚さに合わせて調節する。
4. 照射野は乳房の大きさに合わせて調節する。
5. FPDを搭載した装置ではAEQ機能は用いない。

問題14 X線CT像を示す。左の正常画像に対して右の画像のアーチファクトで正しいのはどれか。

No. 1



問題85 手のX線写真を示す。矢印で示す骨はどれか。

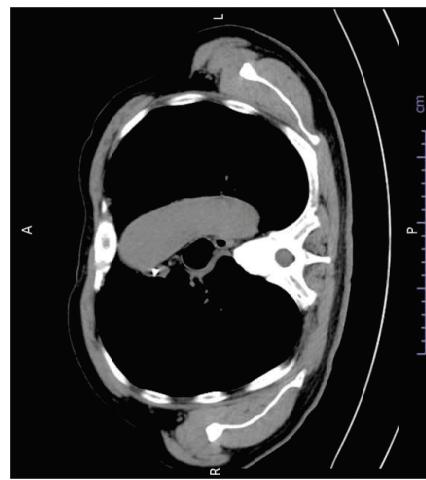
No. 11



1. メタル
2. リング
3. カッピング
4. エリアシング
5. バーシャルボリューム

問題86 胸部単純CT像を示す。カテーテルが挿入されている部位はどれか。

No. 12



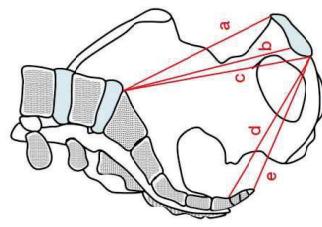
問題85 手のX線写真を示す。矢印で示す骨はどれか。

No. 12

1. 月状骨
2. 舟状骨
3. 有鉤骨
4. 小菱形骨
5. 大菱形骨

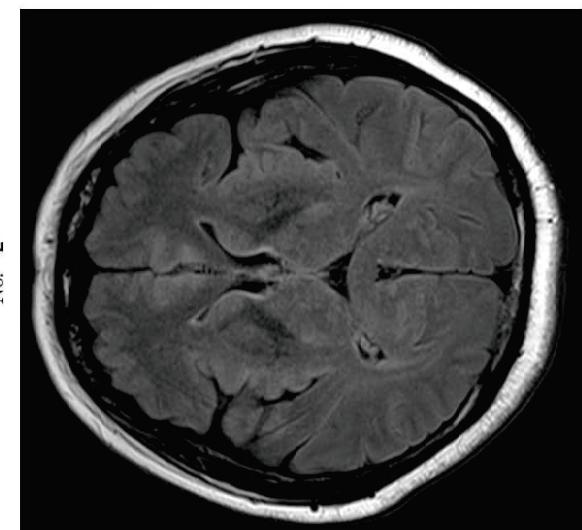
問題87 Guttmann(グースマン)法における骨盤計測線の図を示す。  
正しい組合せはどれか。

No. 13



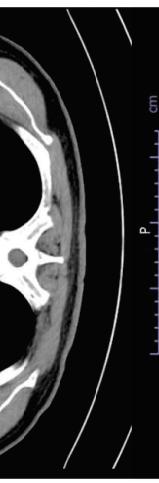
1.  $T_1$ 強調像
2.  $T_2$ 強調像
3. FLAIR像
4. 拡散強調像
5. プロトン密度強調像

- a ————— 解剖学的結合線  
b ————— 対角結合線  
c ————— 真結合線  
d ————— 骨盤下口結合線  
e ————— 骨盤岬部結合線



問題15 頭部MRI像を示す。撮影法で正しいのはどれか。

No. 2



問題85 手のX線写真を示す。矢印で示す骨はどれか。

No. 13

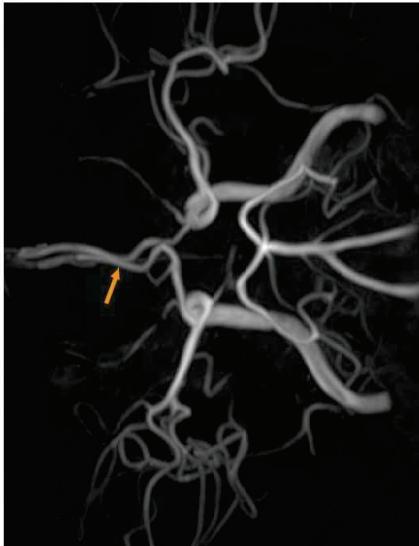
1. 奇静脉
2. 上大靜脈
3. 大動脈弓
4. 上行大動脈
5. 右鎖骨下動脈

問題80 気体の電離を利用した検出器はどれか。2つ選べ。

1. 電離箱
  2. GM計数管
  3. Fricke<フリッケ>線量計
  4. シンチレーション検出器
  5. Cherenkov<チェレンコフ>検出器
- 問題81 放射線検出器とその関連項目の組合せで正しいのはどれか。
1. 電離箱線量計 ————— 電子なだれ
  2. 半導体検出器 ————— 放射線損傷
  3. 單光ガラス線量計 ————— 加熱特性
  4. 熱リミネセンス線量計 ————— 紫外線照射
  5. シンチレーション式サーベイメータ ————— 同時計数回路

問題16 頭部MRA像を示す。矢印で示すのはどれか。

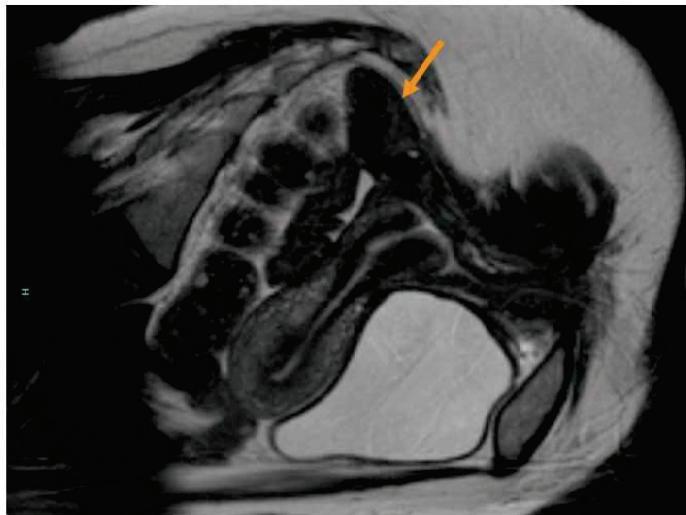
No. 3



1. 脳底動脈
2. 後大脳動脈
3. 前交通動脈
4. 前大脳動脈
5. 中大脳動脈

問題17 女性骨盤MRIのT<sub>2</sub>強調矢状断像を示す。矢印で示すのはどれか。

No. 4

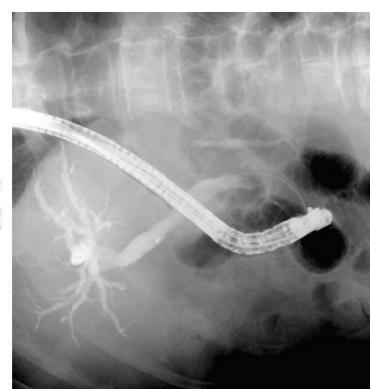


1. 膀胱
2. 子宮
3. 骨盆
4. 直腸
5. 膀胱

問題82 荷電粒子平衡で正しいのはどれか。

1. 空洞理論と無関係である。
  2. 光子のエネルギーと無関係である。
  3. 光子線の減弱に適用する概念である。
  4. 過速電子平衡では衝突カーメーと吸収線量は等しい。
  5. ピルドアップ領域とは荷電粒子平衡が成立するまでの深さである。
- 標準計測法12の光子線における水吸収線量計測の基準条件で正しいのはどれか。
1. 校正深は線質に依存する。
  2. 平行平板形電離箱を使用する。
  3. 電離箱は半径変位法を用いて設置する。
  4. 固体ファントムの使用が認められている。
  5. セットアップはSSD法またはSAD法による。

No. 10



問題84 腹部の造影画像を示す。  
検査法で正しいのはどれか。

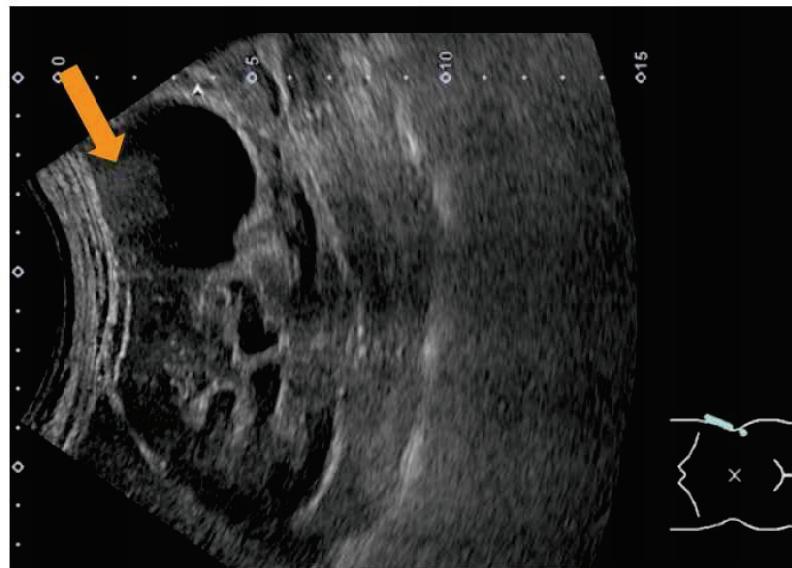
1. DIC
2. DIP
3. ERCP
4. MRCP
5. PTC

問題18 音響陰影を伴うのはどれか。2つ選べ。

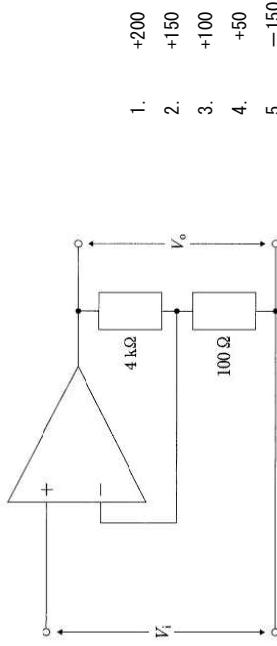
1. 腹水
2. 腎結石
3. 水腎症
4. 肝内石灰化
5. 肝単純性囊胞

問題19 腎臓の超音波像を示す。矢印で示すアーチファクトはどれか。

No. 5



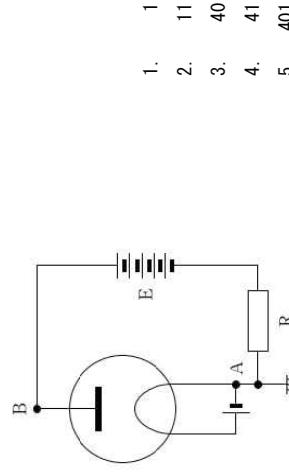
問題76 二極真空管の回路図を示す。電池Eの起電力が200V、抵抗Rが20kΩのとき、陽極電流(プレート電流)は7.5mAである。図のA点を電位の基準にとりとするとき、B点の電位[V]はどれか。



問題77 正弦波交流電源に40Ωの抵抗、誘導リアクタンスが60Ωのコイル、容量リアクタンスが30μFのコンデンサが直列に接続されている。回路全体のインピーダンス[Ω]はどれか。

1. 50
2. 98
3. 130
4. 2,500
5. 9,700

問題78 図の回路で電圧増幅度  $V_o/V_i$  はどれか。



問題79 サーベイメータを用いた放射線測定において、真の読み値の85%以上の値を得るには時定数の何倍の時間が必要か。

1. 0.1
  2. 0.5
  3. 1
  4. 1.5
  5. 2
- 問題20 MRIの拡散強調像で観っているのはどれか。
1. 見かけの拡散係数が得られる。
  2. 拡散強調用傾斜磁場を印加する。
  3. 急性期脳梗塞の診断に有用である。
  4. b値が大きいほど信噪比が強調された画像となる。
  5. 水分子の動きが大きいほど信号強度は上昇する。

問題72 75keVの光子がタンクスチテンのK殻動道電子との光電効果を起こしたとき放出された光電子のエネルギー[keV]に最も近いのはどれか。

- ただし、タンクスチテンのK殻動道電子の結合エネルギーは69.5keVとする。
1. 1.1
  2. 5.5
  3. 69.5
  4. 144.5
  5. 511.0

問題73 超音波の伝播速度が遅い順に並んでいいるのはどれか。

- 遅い → 快い
1. 空気 ————— 骨 ————— 脂肪 ————— 肉 ————— 筋肉
  2. 空気 ————— 脂肪 ————— 骨 ————— 肉 ————— 筋肉
  3. 空気 ————— 脂肪 ————— 骨 ————— 肉 ————— 空気
  4. 脂肪 ————— 骨 ————— 肌肉 ————— 空気 ————— 筋肉
  5. 脂肪 ————— 骨 ————— 空気 ————— 肌肉 ————— 筋肉

問題21 健常成人の胸部MR像を別に示す。矢印で示すのはどれか。

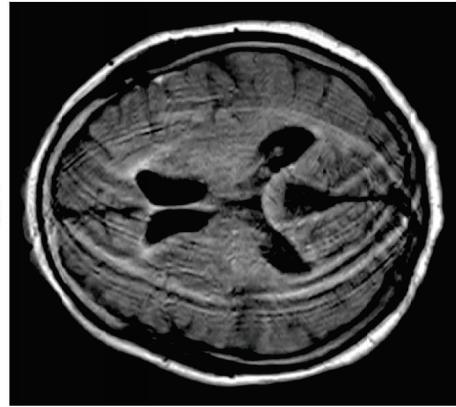
No. 6



1. 右心房
2. 左心室
3. 左心房
4. 肺動脈幹
5. 上行大動脈

問題22 MR像を示す。この画像で認められるアーチファクトはどれか。

No. 7



1. 磁化率
2. 折り返し
3. モーション
4. ケミカルシフト
5. マジックアンダル

問題23 1.5T-MRIで高速スピンドル法、TR2,000ms、TE80ms、加算回数2回、FOV25cm、マトリクスサイズ256×256の撮影を行った。ピクセルサイズ[mm]に最も近いのはどれか。

1. 0.5
2. 1
3. 1.5
4. 2
5. 10

問題74 直接電離放射線はどれか。

卷数n=20のコイルを流れる電流が0.6Aの割合で変化しているとき、コイルを貫く磁束が0.4秒間に1.2mWbの割合で変化した。

このコイルの自己インダクタンス[mH]はどれか。  
ただし、コイルの漏れ磁束は無視できるものとする。

1. 3
2. 5
3. 10
4. 20
5. 60

問題75 卷数n=20のコイルを流れる電流が0.1秒間に0.6Aの割合で変化しているとき、コイルを貫く磁束が0.4秒間に1.2mWbの割合で変化した。

このコイルの自己インダクタンス[mH]はどれか。

ただし、コイルの漏れ磁束は無視できるものとする。

1. 3
2. 5
3. 10
4. 20
5. 60

問題24 MRIにおいてSARの増大に関係するのはどれか。

1. 工コ一時間
2. 視野サイズ
3. スライス数
4. スライス選択傾斜磁場
5. 位相エンコード傾斜磁場

問題67 細胞周期の中で最も放射線感受性の高い時期はどれか。

1. G<sub>0</sub>期
2. G<sub>1</sub>初期
3. S期後半
4. G<sub>2</sub>初期
5. M期

問題25 PET装置のデータ補正で正しいのはどれか。

1. 3D収集では散乱線補正是必要ない。
2. 外部線源法は近似的な減弱補正である。
3. 定性測定では計数損失補正是行わない。
4. 偶発同時計数補正是シングル計数率を使用する方法がある。
5. 検出器感度補正是PET検査前に撮影したCTデータを使用する。

問題68 高LET放射線について正しいのはどれか。

1. 酸素効果比が高い。
2. 細胞周期依存性が高い。
3. 細胞の致死損傷からの回復が早い。
4. 細胞の潜在的致死損傷からの回復が速い。
5. 放射線感受性の低い腫瘍の治療に適する。

問題26 薬物動態解析と関係ないのはどれか。

1. 速度定数
2. 入力閑数
3. 時間放射能曲線
4. コンパートメントモデル
5. 中央断面定理<投影切断面定理>

問題69 生体内において主に直接作用によってDNAを損傷させる放射線はどれか。2つ選べ。

1. α 線
2. β 線
3. γ 線
4. X 線
5. 中性子線

問題27 副腎皮質シンチグラフィで、放射性医薬品を投与してから撮影開始までの時間として適切なのはどれか。

1. 10分
2. 30分
3. 3時間
4. 24時間
5. 7日

問題70 原子核の内部転換で正しいのはどれか。

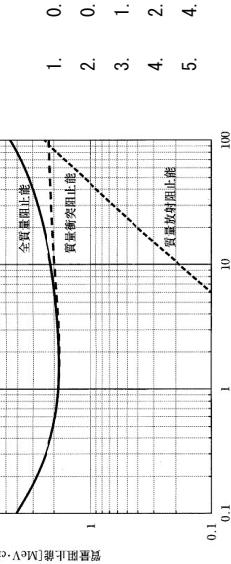
1. 原子番号が変化する。
2. 最外殻の軌道電子が放出されやすい。
3. 内部転換電子は線スペクトルである。
4. 内部転換係数は核種に依存しない値である。
5. 内部転換電子の放出に続いてニュートリノが放出される。

問題28 腎静脈シンチグラフィで正しいのはどれか。

1. <sup>20</sup>TlClが用いられる。
2. レノグラム解剖が機能評価に有用である。
3. 放射性医薬品投与約3時間後に撮影する。
4. 腎移植ドナーのスクリーニング検査として用いられる。
5. 腎集積はハイドロキシアバタイトへの化学的吸着である。

問題67 電子エネルギーに対する水の質量阻止能の関係を図に示す。

- 5MeV電子が水1cm<sup>2</sup>を通過するときの  
エネルギー損失 [MeV] に最も近いのはどれか。



問題62 成人で骨髓穿刺を行う部位はどれか。

1. 鎖骨
2. 腸骨
3. 肩甲骨
4. 上腕骨
5. 大腿骨

問題29  $^{67}\text{Ga}$ —ケン酸ガリウムによる腫瘍シンチグラフィで正しいのはどれか。

1. 腸管の描出が認められる。
2. 放射性医薬品投与前約6時間絶食する。
3. 放射性医薬品投与約6時間後に撮影する。
4. 放射性医薬品投与約30分後に水負荷を行う。
5. 成人の放射性医薬品の投与量は740MBqである。

問題63 上皮が皮膚と同じ組織型なのはどれか。

1. 気管
2. 小腸
3. 食道
4. 膀胱
5. 卵管

問題30 早期A(heimer)アルツハイマー型認知症の脳血流SPECTで血流低下がみられやすい部位はどれか。

1. 視床
2. 基底核
3. 後頭葉
4. 前頭葉
5. 後部帯状回

問題64 転移性脳腫瘍の原発巣で最も多いのはどれか。

1. 腎癌
2. 乳癌
3. 肺癌
4. 大腸癌
5. 前立腺癌

問題31 シンチレータを用いたガンマカメラで正しいのはどれか。

1. 温度管理は不要である。
2. 光電子増倍管の出力信号は絶対的に変化しない。
3. 平行多孔型コリメータは得られる像が拡大する。
4. シンチレータが厚くなると空間分解能は低下する。  
99mTcの $\gamma$ 線シンチレータの相互作用はコントン効果が主体である。
5. 1. 円軌道は近接軌道より空間分解能が高い。
2. マトリクスサイズは $512 \times 512$ 以上を要する。
3. 180度収集は360度収集より画像の歪みが少ない。
4. 適切なサンプリング角度は検出器の回転半径により異なる。
5. エネルギー分解能の高い装置ではエネルギーウィンドウを広く設定する。

問題65 放射線発がんで潜伏期が最も短いのはどれか。

1. 胃癌
2. 乳癌
3. 肺癌
4. 大腸癌
5. 白血病

問題32 SPECT収集で正しいのはどれか。

1. 円軌道は近接軌道より空間分解能が高い。
2. マトリクスサイズは $512 \times 512$ 以上を要する。
3. 180度収集は360度収集より画像の歪みが少ない。
4. 適切なサンプリング角度は検出器の回転半径により異なる。
5. エネルギー分解能の高い装置ではエネルギーウィンドウを広く設定する。

問題66 正常組織で最も放射線感受性が高いのはどれか。

1. 筋肉
2. 骨髄
3. 神経
4. 皮膚
5. 卵巢

問題33 核医学画像に対するフィルタ処理について正しいのはどれか。

1. Gaussianフィルタにより画像の輪郭が強調される。
2. Butterworthフィルタはハイパスフィルタの一種である。
3. 周波数空間でのフィルタ処理は重量積分により行われる。
4. rampフィルタにより逆投影法で生じるボケが除去される。
5. Wienerフィルタのパラメータには繰り返し数とサブセット数がある。

問題34 脈血流シンチグラフィで正しいのはどれか。

1.  $^{89}\text{Y}-\text{CP}\text{t}$ を用いる。
2. 気管支動脈血流を評価できる。
3. 脈血栓塞栓症の診断に有用である。
4. 左右シャントの評価に有用である。
5. 脈血流の絶対値を求めることができる。

問題57 左肺に認められない肺区域はどれか。

1. S6
2. S7
3. S8
4. S9
5. S10

問題35 肺癌の致死線量を下げる方法はどれか。

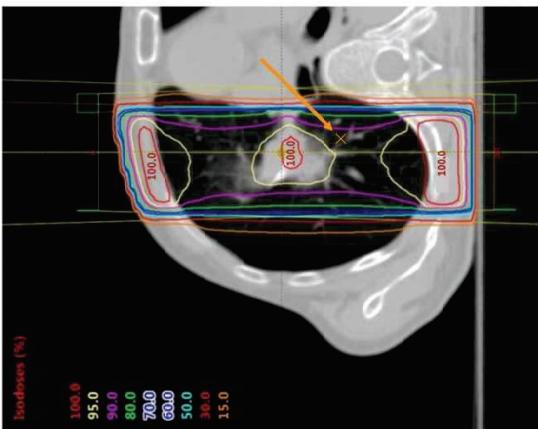
1. 過分割での照射
2. 抗がん剤の併用
3. 低線量率での照射
4. 放射線防護剤の併用
5. 強度変調放射線治療での照射

問題36 術中照射について正しいのはどれか。

1. 遠隔転移を抑制する。
2. 浮腫の発生を抑制する。
3. 正常組織を照射野から外す。
4. 腫瘍組織の酸素分圧を上昇させる。
5. 腫瘍縮小を起こし手術を可能にする。

問題37 肺癌に対しアイソセンタに处方線量60Gyを前後対向2門で照射したときの線量分布図)を示す。矢印で示す点の線量[Gy]に最も近いのはどれか。

No. 8



問題58 眼鏡器で光を受容する細胞があるのはどれか。

1. 角膜
2. 虹彩
3. 網膜
4. 硝子体
5. 毛様体

問題59 虚血性心疾患はどれか。2つ選べ。

1. 狹心症
2. 心筋梗塞
3. 肥大型心筋症
4. 心室中隔欠損症
5. 心サルコイドーシス

問題60 アナフィラキシーショックに用いる第一選択薬はどれか。

1. NSAIDs
2. 抗不整脈薬
3. ステロイド
4. アドレナリン
5. 抗ヒスタミン薬

問題61 成長ホルモンを產生するのはどれか。

1. 脾臓
2. 副腎
3. 下垂体
4. 甲状腺
5. 松果体

1. 45
2. 50
3. 55
4. 58
5. 66

問題52 胃壁の層構造で最も外側に位置するのはどれか。

1. 粘膜
2. 固有筋層
3. 粘膜下層
4. 粘膜筋板
5. 粘膜上皮

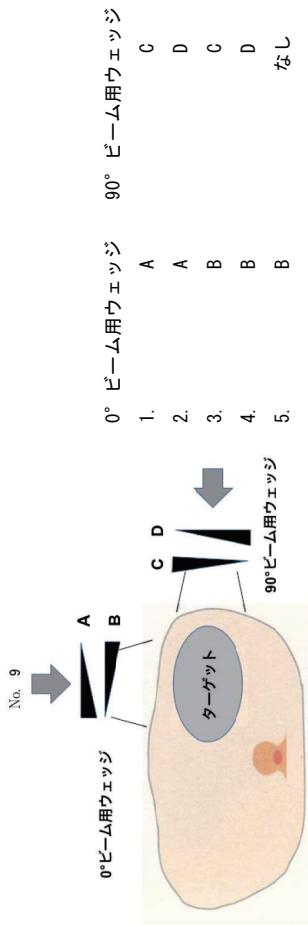
問題38 標準計測法12における線質変換係数で正しいのはどれか。

1. 相対線量測定で用いる。
2.  $R_{50}$ が大きいほど増加する。
3. 電離箱の感度強化を補正する。
4.  $TPR_{20,10}$ が大きいほど増加する。
5. 基準線質はユーザービームである。

問題53 じん肺に分類されるのはどれか。

1. 石綿肺
2. 過敏性肺臓炎
3. サルコイドーシス
4. 肺アスペルギルス症
5. 肺クリプトコッカス症

問題39 直交2門照射図を示す。ターゲットに均一な線量を投与するための $0^\circ$  ビーム用ウェッジと $90^\circ$  ビーム用ウェッジの正しい組合せはどれか。



問題55 右心房に開口するのはどれか。

1. 奇静脉
2. 肺静脈
3. 下大静脈
4. 右腕頭靜脈
5. 左鎖骨下靜脈

問題40 細胞質内に存在する構造でないのはどれか。

1. 核小体
2. 小胞体
3. ゴルジ装置
4. リボソーム
5. ミトコンドリア

問題41 皮膚疾患の放射線治療で正しいのはどれか。

1. ポーラスの使用は避ける。
2. 照射部位の軟膏塗布は禁忌である。
3. 皮膚轉移の疼痛緩和に有効である。
4. ケロイドの照射は、術後1週以上経つてから行う。
5. 全身に広がった皮膚原発性悪性リンパ腫では、X線の全身照射を行う。

問題56 内耳の構造物はどれか。

1. 鼓室
2. 鼓膜
3. 耳管
4. 耳小骨
5. 半規管

問題41 小細胞肺癌の治療で正しいのはどれか。

1. 限局期では化学療法併用の分割照射が推奨される。
2. 大動脈浸潤がある場合は外科切除が第一選択である。
3. 縦隔リノン節転移がある場合は定位照射の適応である。
4. 遠隔転移がある場合は根治的放射線療法が第一選択である。
5. 限局期の初回治療で完全覚解が得られた場合には予防的全脳照射を行う。

問題42 リニアックによる放射線治療で体表面に設置する補助器具はどれか。2つ選べ。

1. シエル
2. ポーラス
3. 照射ソーブス
4. 捕獲フィルタ
5. 低融点合金不整形ブロック

問題43 放射線治療における基準点線量処方で正しいのはどれか。

1.  $D_{95\%}$ 処方が行われる。
2. PTV内の線量を代表する。
3. DVHの総量体積指標を用いる。
4. 処方点はビーム軸外にも設定する。
5. PTV内線量不均一が大きい場合に有用である。

問題44 非密封放射性核種を用いた内用療法について正しいのはどれか。

1.  $\gamma$ 線の生物学的效果を利用する。
2. 甲状腺癌に $[^{89}\text{Sr}]$ が用いられる。
3. 悪性リンパ腫に $[^{89}\text{Sr}]$ が用いられる。
4. 甲状腺癌では、投与後3～7か月目に全身撮影を行う。
5. 特定の組織・臓器に特異的に取り込まれる放射性医薬品を投与する。

問題45 画像認識における人工知能技術と関係ないのはどれか。

1. 機械学習
2. 深層学習
3. ハフマン符号化
4. バックプロパゲーション
5. 人工ニューラルネットワーク

問題46 DICOM規格について正しいのはどれか。

1. 圧縮画像は扱えない。

2. 通信プロトコルは規定されていない。

3. conformance statement(適合性宣言書)が装置に添付される。

4. DICOM画像ファイルでは先頭から画像データが書き込まれている。

5. DICOMはdose information and communications in medicineの略である。

問題47 16進数の2Aを2進数で表したのはどれか。

1. 0010 1100
2. 0010 1010
3. 0010 1011
4. 0011 1011
5. 0011 1110

問題48 DICOM規格について正しいのはどれか。

1. 圧縮画像は扱えない。
2. 通信プロトコルは規定されていない。
3. conformance statement(適合性宣言書)が装置に添付される。
4. DICOM画像ファイルでは先頭から画像データが書き込まれている。
5. DICOMはdose information and communications in medicineの略である。

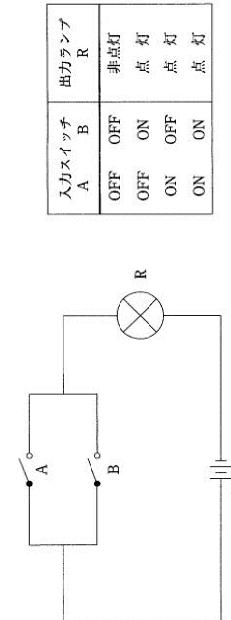
問題49 モニタの品質管理項目と使用するものの組合せで正しいのはどれか。

1. 輝度比 \_\_\_\_\_ 色度計
2. 最大輝度 \_\_\_\_\_ 照度計
3. 輝度均一性 \_\_\_\_\_ 基準臨床画像
4. 全般的な画質評価 \_\_\_\_\_ TG18-QCテストパターン
5. コントラスト応答 \_\_\_\_\_ TG18-UNL80テストパターン

問題50 静脈血が流れれる血管はどれか。

1. 大動脈
2. 肺動脈
3. 冠状動脈
4. 腹腔動脈
5. 気管支動脈

問題51 最も頭側に位置するのはどれか。



問題51 最も頭側に位置するのはどれか。

1. 鼻
2. 頭骨洞
3. 上頸洞
4. 前頸洞
5. 蝶形骨洞

問題52 図に示す回路を表す演算はどれか。

入力A	入力B	出力R
OFF	OFF	非点灯
OFF	ON	点灯
ON	OFF	点灯
ON	ON	点灯

1. 論理積演算
2. 論理和演算
3. 否定論理積演算
4. 否定論理和演算
5. 排他的論理和演算