

## 2010年度 医学物理士認定試験

### マークシート式 物理工学系試験問題

試験時間 12:40 ~ 14:10 90分間

#### 注意事項

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子を開いてはいけない。
2. 問題冊子は1~22ページまでの22ページ、問題は1~80までの80問である。
3. 印刷不鮮明、ページの落丁、乱丁及び解答用マークシートの汚れ等に気付いた場合は、静かに手を挙げて監督員に知らせること。
4. 各問題にはa ~ eまでの5つの選択肢があるので、そのうち質問に適した答えを選び、マークシートにマークすること。

(例1)

問題100 県庁所在地はどれか。

- a. 栃木市
- b. 川崎市
- c. 神戸市
- d. 倉敷市
- e. 別府市

正解は「c」であるからマークシートcの欄をマークする。

(例1)の質問で2つ以上解答した場合は誤りとする。

(例2)の質問で、1つまたは3つ以上解答した場合は誤りとする。

(例2)

問題101 県庁所在地はどれか。2つ選べ。

- a. 宇都宮市
- b. 川崎市
- c. 神戸市
- d. 倉敷市
- e. 別府市

正解は「a」と「c」であるからマークシートaとcの欄をマークする。

5. マークシートは折り曲げず、メモやチェック等でごささないよう注意すること。
6. 試験開始30分後から退出可能である。退出する場合はマークシートを伏せて机の上に置き、問題冊子、荷物を持ち出すこと。退出後試験時間中の再入場はできない。

以上

空白ページ

空白ページ

空白ページ

問題1 主量子数3までの軌道に入ることができる電子の総数はどれか。

- a. 18
- b. 28
- c. 32
- d. 36
- e. 40

問題2  ${}_{92}^{238}\text{U}$  から  ${}_{82}^{206}\text{Pb}$  に至る壊変系列の  $\alpha$  壊変と  $\beta$  壊変の回数の組合せで正しいのはどれか。

	$\alpha$ 壊変	$\beta$ 壊変
a.	8	6
b.	8	8
c.	9	6
d.	9	7
e.	9	8

問題3 放射平衡について正しいのはどれか。

- a. 永続平衡では親核種の半減期は娘核種より短い。
- b. 過渡平衡では親核種と娘核種の半減期は等しい。
- c. 永続平衡では親核種と娘核種の原子数は等しい。
- d. 過渡平衡では親核種の原子数は娘核種より少ない。
- e. 過渡平衡では親核種の放射能は娘核種より小さい。

問題 4 体積  $V$  中を運動する  $N$  個の自由電子の非相対論的波動方程式  $-\frac{\hbar^2}{2m_e} \nabla^2 \psi(\vec{x}) = E \psi(\vec{x})$

の解はどれか。

ただし、 $\vec{k}$  と  $k$  は波数を表す。

a.  $\psi(\vec{x}) = \sqrt{\frac{N}{V}} \sin(\vec{k} \cdot \vec{x}), \quad E = \frac{\hbar k}{2m_e}$

b.  $\psi(\vec{x}) = \sqrt{\frac{N}{V}} \cos(\vec{k} \cdot \vec{x}), \quad E = \frac{2m_e}{\hbar k^2}$

c.  $\psi(\vec{x}) = \sqrt{\frac{N}{V}} \tan(\vec{k} \cdot \vec{x}), \quad E = \frac{\hbar k^2}{2m_e}$

d.  $\psi(\vec{x}) = \sqrt{\frac{N}{V}} \log(\vec{k} \cdot \vec{x}), \quad E = \frac{\hbar k}{2m_e}$

e.  $\psi(\vec{x}) = \sqrt{\frac{N}{V}} \exp(-i\vec{k} \cdot \vec{x}), \quad E = \frac{\hbar k^2}{2m_e}$

問題 5 核反応  $A + a \rightarrow B + b + Q$  で正しいのはどれか。

ただし、非相対論が成り立つものとし、 $A$  は実験室系で静止している標的核（質量  $m_A$ ）、 $a$  は入射核（質量  $m_a$ ）、 $B$  は残留核（質量  $m_B$ ）、 $b$  は放出核（質量  $m_b$ ）、 $Q$  は反応の発熱量（ $Q$  値）とする。

- $Q$  値は  $m_B + m_b$  で定義される。
- 重心系では標的核  $A$  の速度は  $0$  となる。
- 実験室系での  $a$  の入射速度と反応前の重心の速度の比は  $m_a/(m_A + m_a)$  である。
- 重心系での反応前の全運動エネルギーは実験室系の全運動エネルギーと等しい。
- 吸熱反応時、実験室系での  $a$  の入射エネルギーが  $|Q|$  値を超えたとき反応が起こる。

問題6 スピン量子数について正しいのはどれか。2つ選べ。

- a. 光子は0である。
- b. 電子は1である。
- c. 陽子は1/2である。
- d. 中性子は0である。
- e. 陽電子は1/2である。

問題7 光子と物質との相互作用で正しいのはどれか。

- a. 1 MeV の光子は電子対生成を生じる。
- b. 15 MeV の光子は鉛原子核を励起する。
- c. Klein-Nishina の式は光電効果を説明する。
- d. 10 keV の光子は原子核によりラザフォード散乱される。
- e. 電子対生成では電子は陽電子に対して  $180^\circ$  方向に放出される。

問題8 電子と物質との相互作用で正しいのはどれか。2つ選べ。

- a. 飛程終端近くで比電離が急激に増加する。
- b. 数 MeV 以上では密度が大きいほど質量衝突阻止能が大きい。
- c. 物質中で  $3 \times 10^8$  m/s を超えるとチェレンコフ放射を生じる。
- d. 後方散乱は物質の厚さが厚くなると増え、ある厚さで飽和する。
- e. 軌道電子を電離することによるエネルギー損失を衝突損失という。

問題9 放射線と物質との相互作用で正しいのはどれか。2つ選べ。

- a. 電離能力をもつ二次電子を  $\delta$  線と呼ぶ。
- b.  $\alpha$  線は空気中でブラッグピークを生じる。
- c. 三対子生成では2個の陽電子と1個の陰電子が放出される。
- d. 電子対消滅は陽電子の運動エネルギーが高いほど生じやすい。
- e. コンプトン効果の質量減衰係数は物質の原子番号の増加とともに増加する。

問題 10 交流磁場を利用する加速器はどれか。2 つ選べ。

- a. ベータトロン
- b. マイクロトロン
- c. サイクロトロン
- d. シンクロトロン
- e. シンクロサイクロトロン

問題 11 自然放射線について正しいのはどれか。2 つ選べ。

- a. 外部被ばくは  $^{40}\text{K}$  によるものが最も多い。
- b. 世界平均では外部被ばくは内部被ばくより多い。
- c. 日本での年間被ばく線量は世界平均より少ない。
- d. 内部被ばくは宇宙線生成核種によるものが最も多い。
- e. 地上に到達する宇宙線は二次宇宙線が大部分である。

問題 12  $^{40}\text{K}$  について正しいのはどれか。2 つ選べ。

- a.  $\beta^+$  壊変して  $^{40}\text{Ca}$  になる。
- b. 半減期は 1.28 億年である。
- c. 天然一次放射性核種である。
- d. 同位体存在比率は 0.117% である。
- e. EC 壊変して  $\gamma$  線と Ar の特性 X 線を放出する。

問題 13  $^{60}\text{Co}$  線源を装備した照射装置を使用中に放射線作業従事者に事故被ばくの可能性がある生じた。健康診断の結果得られた身体的症状と検査所見は「2 日以内の吐き気、嘔吐、末梢リンパ球数の変動」のみであった。

推定される被ばく線量[Gy]はどれか。

- a. 0.05
- b. 0.2
- c. 0.5
- d. 2~3
- e. 4~7

問題 14 実用量について正しいのはどれか。2つ選べ。

- a. ICRU 球の直径は 10 cm である。
- b. 個人線量当量は ICRU 球を用いて定義される。
- c. 方向性線量当量は ICRU 球を用いて定義される。
- d. 周辺線量当量は ICRU スラブファントムを用いて定義される。
- e. 内部被ばくの預託実効線量は RI の摂取量に実効線量係数を乗じて求める。

問題 15 内部被ばくに対する放射線防護の原則で誤っているのはどれか。

- a. Dilution
- b. Distance
- c. Dispersal
- d. Containment
- e. Concentration

問題 16 測定項目と検出器の組合せで正しいのはどれか。2つ選べ。

- a. 床面の汚染密度 \_\_\_\_\_ GM サーベイメータ
- b. 汚染廃液の濃度 \_\_\_\_\_ ウェル形シンチレーションカウンタ
- c. 個人の体内被ばく線量 \_\_\_\_\_ ハンドフットクロスモニタ
- d. 管理区域内の空間線量率 \_\_\_\_\_ フィルムバッジ
- e. 月間の個人の被ばく線量 \_\_\_\_\_ ポケット線量計

問題 17 サーベイメータについて正しいのはどれか。2つ選べ。

- a. ZnS サーベイメータは  $\gamma$  線源の検出に適している。
- b. 中性子サーベイメータは比例計数管を利用している。
- c. 電離箱サーベイメータは飽和電離電流の状態で使用する。
- d. シンチレーションサーベイメータは高線量場で感度が向上する。
- e. GM 計数管サーベイメータは  $\alpha$  線源による表面汚染の測定に適している。

問題 18 単一エネルギーの放射線源からの線量を 1/100 以下にしたい。そのエネルギーに対する半価層が 1 cm の遮へい材を使用する場合、必要な最小の厚さ [cm] はどれか。

ただし、 $\log_2 10 = 3.32$  とする。

- a. 3
- b. 5
- c. 7
- d. 10
- e. 15

問題 19 緊急作業時の放射線業務従事者の実効線量限度 [mSv] はどれか。

- a. 1
- b. 20
- c. 50
- d. 100
- e. 300

問題 20 放射線による影響で正しいのはどれか。2 つ選べ。

- a. 再生不良性貧血は確定的影響である。
- b. 白内障のしきい線量は約 1 Gy である。
- c. 胎内被ばくによる小頭症は確率的影響である。
- d. 全身に 15 Gy 被ばくをすると骨髄死により死亡する。
- e. 確定的影響では被ばく線量が高くなるにつれて症状の重篤度が増す。

問題 21 X 線撮影系について正しいのはどれか。2 つ選べ。

- a. mAs 値を上げると X 線の線質は硬くなる。
- b. 管電流を高くすると実効焦点が大きくなる。
- c. 付加フィルタを厚くすると半価層が厚くなる。
- d. グリッドは撮影領域外の不要な X 線照射を防ぐ。
- e. 管電圧を高くすると被写体コントラストが高くなる。

問題 22 乳房用 X 線装置について正しいのはどれか。

- a. 焦点寸法は 3 mm が多い。
- b. X 線管の放射窓にはベリリウムを用いる。
- c. 圧迫板を利用すると幾何学的不鋭が増大する。
- d. 一般撮影装置に比べてヒール効果の影響が小さい。
- e. ターゲット物質にタングステンをを用いる装置が多い。

問題 23 自動露出制御装置について正しいのはどれか。2 つ選べ。

- a. センサの数は 1 つである。
- b. センサの大きさは写真濃度に影響する。
- c. センサは被写体透過後の X 線を検出する。
- d. 管電圧特性はカセット後面採光方式が優れる。
- e. 応答時間特性は被写体が厚いところで低下する。

問題 24 IP を用いた CR で正しいのはどれか。2 つ選べ。

- a. リアルタイムで画像を観察できる。
- b. 希土類増感紙と同じ蛍光体が用いられる。
- c. 4 桁程度のダイナミックレンジが得られる。
- d. エネルギーサブトラクション処理ができる。
- e. X 線の利用効率は蛍光体層の厚さに比例する。

問題 25 FPD について正しいのはどれか。2 つ選べ。

- a. 直接変換方式は光起電力効果を利用する。
- b. 直接変換方式は温度変化の影響を受ける。
- c. 間接変換方式は輝尽性蛍光体を利用する。
- d. 間接変換方式は直接変換方式より解像特性に優れる。
- e. 間接変換方式は直接変換方式より X 線利用効率に優れる。

問題 26 CT について正しいのはどれか。2つ選べ。

- a. 管電流を高くすると CT 値は低下する。
- b. 低コントラスト分解能は量子ノイズの影響を受ける。
- c. 階段状アーチファクトを低減するには管電圧を高くする。
- d. シングルディテクタ CT ではヘリカルピッチを大きくすると実効スライス厚が増加する。
- e. マルチディテクタ CT では 1 回転のスキャンで得られるスライス画像数は検出器の列数で決まる。

問題 27 MRI について正しいのはどれか。2つ選べ。

- a. GRE 法では flow void が生じやすい。
- b. STIR 法では反転時間を脂肪の T1 値に設定する。
- c. TOF-MRA は断層面に垂直な血流成分を描出する。
- d. 高速 SE 法では J-coupling の影響が抑制される。
- e. Diffusion MRI は血液循環動態の把握に利用される。

問題 28 超音波診断装置で深さごとのエコー信号を調整するのはどれか。

- a. ゲイン
- b. ビームフォーマ
- c. スキャンコンバータ
- d. CFM (color flow mapping)
- e. STC (sensitivity time control)

問題 29 陰性造影剤として作用するのはどれか。

- a. X 線透視検査における硫酸バリウム
- b. 超音波検査における CO<sub>2</sub> micro bubble
- c. リンパ管造影検査における油性ヨード剤
- d. X 線 CT 検査における非イオン性水溶性ヨード剤
- e. MRI 検査における超常磁性酸化鉄 (SPIO) コロイド

問題 30 X 線画像の画質評価で正しいのはどれか。2 つ選べ。

- a. ROC 解析は客観的評価法である。
- b. 粒状特性は解像特性に影響される。
- c. 増感紙-フィルム系の MTF は写真濃度に依存する。
- d. 撮影線量が高いほどウィナースペクトル値が高くなる。
- e. バーガーファントムは C-D ダイアグラム作成に使用する。

問題 31 TOF (time of flight) を行う PET 検査に最も適した無機シンチレータはどれか。

- a. CsI(Tl)
- b. NaI(Tl)
- c. ZnS(Ag)
- d.  $\text{Bi}_4\text{Ge}_3\text{O}_{12}$
- e.  $\text{Lu}_2\text{SiO}_5(\text{Ce})$

問題 32 EM 型逐次近似画像再構成法について正しいのはどれか。

- a. サブセットは少ない方が収束は速い。
- b. 放射線計測について正規分布を仮定する。
- c. ストリークアーチファクトが発生しやすい。
- d. イタレーションが多い方がノイズは減少する。
- e. 初期値が正値であれば画素値の非負性は担保される。

問題 33 システム分解能が 8 mm のガンマカメラシステムで FOV 512 mm、マトリクスサイズ 128×128、拡大率 2 倍で収集したときの総合分解能[mm]に最も近いのはどれか。

- a. 9
- b. 11
- c. 13
- d. 15
- e. 17

問題 34 加速器による放射性医薬品製造で正しいのはどれか。2つ選べ。

- a. 直線加速器が利用されることがある。
- b. 加速粒子として He 原子核が利用される。
- c.  $^{18}\text{F}$  の原料として  $^{18}\text{O}$  の水 ( $\text{H}_2^{18}\text{O}$ ) が利用される。
- d. 正イオンを加速するタイプがメンテナンスに適している。
- e. サイクロトロンで加速開始後における真空度低下は装置の異常を示す。

問題 35 PET/CT について正しいのはどれか。2つ選べ。

- a. 横隔膜に接する肝臓では補正不足が生じる。
- b. 視野内の金属の影響は補正によって除去できる。
- c. CT 撮影を自由呼吸下で行うと PET 画像との整合性が高くなる。
- d. CT 値は PET の光子エネルギーに応じた線減弱係数に変換される。
- e. 両腕を下げて収集するとトランケーションアーチファクトを低減できる。

問題 36 ガンマカメラの性能評価についての組合せで正しいのはどれか。2つ選べ。

- a. 総合感度 \_\_\_\_\_ ライトガイド
- b. 固有分解能 \_\_\_\_\_ コリメータ
- c. 総合分解能 \_\_\_\_\_ 線源・コリメータ間距離
- d. 感度不均一性 \_\_\_\_\_ 光電子増倍管
- e. エネルギー分解能 \_\_\_\_\_ コリメータ

問題 37 SPECT で部分体積効果と 関係がないのはどれか。

- a. 総合感度
- b. 固有分解能
- c. 隣接する横断面像
- d. 再構成画像の定量性
- e. コールドスポット内の計数値

問題 38 PET について正しいのはどれか。2 つ選べ。

- a. 2 核種の同時収集が可能である。
- b. SPECT より患者の被ばくを低減できる。
- c. 検出器サイズが小さいほど感度が高くなる。
- d. 陽電子の飛程が短いほど空間分解能が高くなる。
- e. 放射性医薬品の RI 濃度が高いほど画質が向上する。

問題 39 アンガー型ガンマカメラの固有分解能に影響するのはどれか。

- a. 分解時間
- b. 検出器数
- c. 発光点の深さ
- d. 核種の半減期
- e. コリメータの形状

問題 40 低エネルギーコリメータを中エネルギー  $\gamma$  線領域で使用した場合に向上するのはどれか。

- a. 画像歪
- b. 検出感度
- c. 固有均一性
- d. 空間直線性
- e. 空間分解能

問題 41 放射線治療で正しいのはどれか。2 つ選べ。

- a. ボーラスは飛程の調整に使用される。
- b. アイソセンタは照射野の中心を意味する。
- c. リニアックが発生する X 線はパルス状である。
- d. コリメータ反転効果はコリメータの回転に起因する。
- e. リニアックと  $^{192}\text{Ir}$  線源ではイオン再結合補正に同一の計算式を使用する。

問題 42 OPF を算出するための記号の組合せで正しいのはどれか。

$$OPF(A) = \frac{(1)}{(2)}$$

- |    |   |   |
|----|---|---|
|    | (1)                                       | (2)                                       |
| a. | $D_r(A)$                                  | $D_r(A=10\text{ cm}\times 10\text{ cm})$  |
| b. | $D(d, A)$                                 | $D(d, A=10\text{ cm}\times 10\text{ cm})$ |
| c. | $D_{\Delta m}(A)$                         | $D_r(A=10\text{ cm}\times 10\text{ cm})$  |
| d. | $D_r(A=10\text{ cm}\times 10\text{ cm})$  | $D_r(A)$                                  |
| e. | $D(d, A=10\text{ cm}\times 10\text{ cm})$ | $D(d, A)$                                 |

問題 43 照射法と治療効果が得られる主な放射線の組合せで誤っているのはどれか。

- |    |         |       |            |
|----|---------|-------|------------|
| a. | 術中照射    | ————— | 電子線        |
| b. | 組織内照射   | ————— | $\gamma$ 線 |
| c. | RI 内用療法 | ————— | $\beta$ 線  |
| d. | 強度変調照射  | ————— | X 線        |
| e. | 中性子捕捉療法 | ————— | 中性子線       |

問題 44 X 線外部照射について正しいのはどれか。2 つ選べ。

- PDD と PSF から TMR が得られる。
- PSF は PDD の測定により得られる。
- STD 一定の測定により PDD を得る。
- SSD 一定の測定により TMR を得る。
- 基準点吸収線量は校正点吸収線量と TMR から算出する。

問題 45  $R_{50}$  が  $5.0\text{ g/cm}^2$  である電子線の校正深 [ $\text{g/cm}^2$ ] と平均入射エネルギー [MeV] の組合せはどれか。

- |    | 校正深 [ $\text{g/cm}^2$ ] | 平均入射エネルギー [MeV] |
|----|-------------------------|-----------------|
| a. | 2.5                     | 11.7            |
| b. | 2.5                     | 12.6            |
| c. | 2.9                     | 11.7            |
| d. | 2.9                     | 12.6            |
| e. | 3.2                     | 12.6            |

問題 46 X線の治療計画について誤っているのはどれか。

- a. GTVが定義できない場合がある。
- b. 1門照射では基準点を線量評価点とする。
- c. 3門照射ではPTV中心を線量評価点とする。
- d. 複数のGTVがPTV内に存在することがある。
- e. IMRTでは一般的な照射よりMU値が増大する。

問題 47 ウェッジフィルタについて正しいのはどれか。2つ選べ。

- a. 電子線治療で用いられる。
- b. ビームの線質が軟化する。
- c. 斜入時の線量分布の傾きを補正できる。
- d. ウェッジ角はフィルタの物理的角度である。
- e. ウェッジ係数はフィルタの有無による吸収線量の比である。

問題 48 IMRTの治療計画で誤っているのはどれか。

- a. 線量計算のグリッドサイズを大きくとる。
- b. 最適化で局所最小解を生じることがある。
- c. 照射途中でGTVの形状が変化した場合、再計画を行う。
- d. 最適化で定義した関心領域の外に高線量領域を生じることがある。
- e. ターゲットが体表面付近にある場合、ボラスを使用したほうがよい。

問題 49 CTシミュレータについて誤っているのはどれか。

- a. 撮影寝台をフラット天板にする。
- b. 腕を撮像しないようFOVを小さくとる。
- c. CT値-電子密度変換テーブルを定期的を確認する。
- d. レーザーポインタは治療装置と同じ精度が必要である。
- e. 管電圧ごとにCT値-電子密度変換テーブルを用意する。

問題 50 毎朝のモニタ線量計の QA 測定において日常的なトレンドと異なる吸収線量値を得た。

初期対応として適切でないのはどれか。

- a. 気圧計の指示値の確認
- b. 幾何学的測定条件の確認
- c. モニタ線量計の感度調整
- d. 電位計の指示値から吸収線量への再計算
- e. 測定器の ID と水吸収線量校正定数の一致の確認

問題 51 標準測定法 01 での 6 MeV 電子線の校正点吸収線量測定で誤っているのはどれか。

- a. 深部量半価深を求める。
- b. 水ファントムを使用する。
- c. 平行平板形電離箱を使用する。
- d. 校正深を  $10 \text{ g/cm}^2$  に設定する。
- e. 表面の照射野を  $10 \text{ cm} \times 10 \text{ cm}$  に設定する。

問題 52 治療用 X 線の線質指標はどれか。2 つ選べ。

- a.  $I_{50}$
- b.  $R_{50}$
- c.  $OPF$
- d.  $PDD_{10}$
- e.  $TPR_{20,10}$

問題 53 照射線量が  $1 \text{ C kg}^{-1}$  のときに単位質量あたりに生成されるイオン対の数はどれか。

- a.  $1.60 \times 10^{-19}$
- b.  $1.00 \times 10^3$
- c.  $6.25 \times 10^{18}$
- d.  $1.66 \times 10^{22}$
- e.  $3.91 \times 10^{37}$

問題 54 リニアック室出入口扉からの漏えい中性子線の測定に用いられるのはどれか。

- a. 電離箱サーベイメータ
- b. Si 半導体サーベイメータ
- c. GM 計数管サーベイメータ
- d. BF<sub>3</sub> 比例計数管サーベイメータ
- e. NaI (Tl) シンチレーションサーベイメータ

問題 55 分解時間 200  $\mu$ s の GM 計数管で計数率が 30000 cpm であった。

このときの数え落としの割合はどれか。

- a. 0.05
- b. 0.1
- c. 0.2
- d. 0.3
- e. 0.4

問題 56 三次元水ファントムを用いた高エネルギーX線の深部線量分布測定で誤っているのはどれか。

ただし、X線ビームは架台角度 0° 方向より入射させるものとする。

- a. 小型の電離箱線量計を使用する。
- b. 水温は室温に近くなるようにする。
- c. ビルドアップキャップを使用する。
- d. 電離箱線量計の実効中心で測定する。
- e. 電離箱線量計のスキャン軸をビーム軸と平行に設定する。

問題 57 物理量と単位の組合せで正しいのはどれか。2つ選べ。

- a. カーマ率 \_\_\_\_\_ C kg<sup>-1</sup> s<sup>-1</sup>
- b. 質量阻止能 \_\_\_\_\_ J m<sup>2</sup> kg<sup>-1</sup>
- c. 質量減弱係数 \_\_\_\_\_ m kg<sup>-1</sup>
- d. 線エネルギー付与 \_\_\_\_\_ J kg<sup>-1</sup> m<sup>-1</sup>
- e. エネルギーフルエンス \_\_\_\_\_ J m<sup>-2</sup>

問題 58 ラジオクロミックフィルムの特性で正しいのはどれか。2つ選べ。

- a. 明室で使用できる。
- b. 現像処理が必要である。
- c. 半永久的に濃度は一定である。
- d. フィルムを切断して使用できる。
- e. MRI 装置により出力値を取得する。

問題 59 光刺激ルミネセンス現象を利用するのはどれか。2つ選べ。

- a. TLD
- b. OSL 線量計
- c. チェレンコフ検出器
- d. NaI(Tl)シンチレータ
- e. イメージングプレート

問題 60 標準測定法 01 による水ファントムとリファレンス線量計を用いた吸収線量測定で直接関係がないのはどれか。

- a. 温度気圧補正係数
- b. スケーリング係数
- c. 極性効果補正係数
- d. 水吸収線量補正係数
- e. イオン再結合補正係数

問題 61 正規性や等分散性が満たされない場合の独立した 2 群間の検定法として適切なのはどれか。

- a.  $t$  検定
- b. Bartlett 検定
- c. Friedman 検定
- d. Wilcoxon 検定
- e. Mann-Whitney 検定

問題 62 ネットワークとその関連機器について正しいのはどれか。2つ選べ。

- a. ネットワークトポロジにスター型がある。
- b. 無線 LAN は 1.4 GHz の周波数帯を使用する。
- c. IPv6 では IP アドレスが 128 ビットに拡張されている。
- d. OSI 参照モデルではプロトコルを 3 つに階層化している。
- e. VLAN は公衆ネットワーク上に仮想的に専用ネットワークを構築する。

問題 63 次式で表される画像処理の結果で正しいのはどれか。

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

ただし、 $g(x, y)$  は処理後の画像、 $f(x, y)$  は原画像、 $f_a(x, y)$  は原画像の平滑画像、係数  $k$  は正の実数とする。

- a. スパイク状雑音が除去される。
- b. 全画素の平均値は  $k+1$  となる。
- c. 輪郭部分のコントラストが強調される。
- d.  $k$  が大きいほど強調される周波数が高くなる。
- e. 画素値のヒストグラムは処理前と同じである。

問題 64 離散確率分布はどれか。2つ選べ。

- a.  $t$  分布
- b. 二項分布
- c. 正規分布
- d. ラプラス分布
- e. ポアソン分布

問題 65 画像圧縮に用いられるのはどれか。2つ選べ。

- a. ラプラス変換
- b. ガリレイ変換
- c. ローレンツ変換
- d. 離散コサイン変換
- e. ウェーブレット変換

問題 66 マトリックスサイズ 512×512、65536 階調の画像データは約何 Mbyte か。

- a. 0.1
- b. 0.5
- c. 1
- d. 2
- e. 5

問題 67 高速フーリエ変換法 (FFT) を用いて 2 kHz までの周波数解析を行う場合、1 秒あたりに必要なサンプリング数の最低値はどれか。

- a. 512
- b. 1024
- c. 2048
- d. 4096
- e. 8192

問題 68 IHE(Integrating the Healthcare Enterprise)について誤っているのはどれか。

- a. 業務シナリオを統合プロファイルと呼ぶ。
- b. 撮影装置や画像保管サーバをアクタと呼ぶ。
- c. システムや機器間の接続テストをコネクタソンと呼ぶ。
- d. アクタ間での通信の取り決めをトランザクションと呼ぶ。
- e. 標準規格の使い方を示したガイドラインをテクニカルフレームワークと呼ぶ。

問題 69 DICOM 規格について誤っているのはどれか。

- a. 画像規格である。
- b. 通信規格である。
- c. 可搬電子媒体を利用できる。
- d. DICOM ファイルのヘッダ構造は固定長である。
- e. DICOM ファイル内でプライベートタグを使用できる。

問題 70 カラー画像における JPEG 圧縮のアルゴリズムで正しいのはどれか。

- a. 文脈ソート法を用いる。
- b. エントロピー符号化を行う。
- c. 処理画像に対して元画像を加算し、雑音成分を減らす。
- d. 各ピクセルの RGB カラー情報をインデックスカラー情報へ変換する。
- e. カラー情報は縦横 24 画素のブロック単位に 1 つのデータを割り当てる。

問題 71 医療法について正しいのはどれか。2 つ選べ。

- a.  $^{137}\text{Cs}$  血液照射装置は診療用放射線照射装置である。
- b. 放射性同位元素とは下限数量および濃度を超えるものである。
- c. 透視用エックス線装置の患者入射面の空気カーマ率は 10 mGy 毎分以下にする。
- d. エックス線装置を設置した場合には備えてから 10 日以内に都道府県知事に届出る。
- e. 診療用高エネルギー放射線発生装置使用室の壁等の外側における実効線量は 1.3 mSv 毎週以下にする。

問題 72 医療法について正しいのはどれか。2 つ選べ。

- a. 放射線治療病室にはその旨を示す標識を付す。
- b. 診療用放射性同位元素使用室の壁や床は気密な構造とする。
- c. 診療用高エネルギー放射線発生装置使用室の出入り口は 2 箇所とする。
- d. 医療施設の敷地の境界における線量は実効線量で 1.3 mSv/3 月間である。
- e. 診療用高エネルギー放射線発生装置の放射線量の測定は 1 回/6 月である。

問題 73 電離放射線障害防止規則について誤っているのはどれか。

- a. 電離放射線健康診断個人票は永年保存する。
- b. エックス線作業主任者は放射線作業従事者の被ばく線量低減のために照射条件を調整できる。
- c. 放射線業務に常時従事する労働者で管理区域に立ち入る者は6月ごとに1回健康診断を受ける。
- d. 第一種放射線取扱主任者免状を有するものは申請によりエックス線作業従事者の免許を取得できる。
- e. 作業環境測定士は密封されていない放射性同位元素を取り扱う作業室の空气中放射性物質濃度を測定できる。

問題 74 放射線障害防止法が定める放射線に含まれるのはどれか。2つ選べ。

- a. 光核反応で発生する中性子線
- b. X線撮影装置で発生させる阻止X線
- c. 加速電圧500 kVで発生させる電子線
- d. 軌道電子捕獲に伴って発生する特性X線
- e. 軌道電子捕獲に伴って発生するオージェ電子線

問題 75 放射線障害防止法について誤っているのはどれか。

- a. 汚染検査室は人が通常出入りする使用施設の出入り口付近など、汚染検査に最も適した場所に設ける。
- b. 一式が100 TBq以上の密封された放射性同位元素を使用する室で人が通常出入りする出入り口にはインターロックを設ける。
- c. 下限数量に10000を乗じて得た数量以下の密封線源を使用する場合は使用施設の主要構造部等を耐火構造とするか、または不燃材料で造る。
- d. 使用施設には、事業所外の人や事業所内の居住区域の人の被ばくを250 mSv/3月以下にするのに必要な遮へい壁、その他の遮へい物を設ける。
- e. 一式が400 GBqを超える密封された放射性同位元素を使用する室で人が通常出入りする出入り口には使用中である旨を自動的に表示する装置を設ける。

問題 76 放射線障害防止法における健康診断について誤っているのはどれか、

- a. 問診は医師が必要と認める場合に限り行う。
- b. 健康診断を受けた者に対しては、健康診断のたびに結果の写しを交付する。
- c. 放射性同位元素で皮膚の創傷面が汚染された恐れがある場合は、その量にかかわらず健康診断を行う。
- d. 放射性同位元素を誤って吸入摂取した場合には、実効線量限度を超える恐れがなくても健康診断を行う。
- e. 4月1日を始期とする1年間に皮膚が等価線量限度を超えて被ばくした恐れがある場合には、健康診断を行う。

問題 77 放射線診療従事者に対して医療法施行規則で規定されているのはどれか。2つ選べ。

- a. 教育訓練の内容
- b. 健康診断の時期
- c. 被ばく線量の評価法
- d. 緊急作業時の線量限度
- e. 放射線取扱主任者の選任

問題 78 医療法における届出について正しいのはどれか。

- a. 届け出先は厚生労働大臣である。
- b. 診療用MRI装置は設置後10日以内に届出をしなければならない。
- c. 診療用X線CT装置の設置にあたってはあらかじめ届出をしなければならない。
- d. 診療用放射性同位元素の届出では元素の種類ごとの最大貯蔵予定数量を記載しなければならない。
- e. 診療用放射線照射器具あるいは診療用放射性同位元素を備えている場合、毎年12月10日までに翌年使用予定を届け出なければならない。

問題 79 放射線障害防止法の教育訓練で誤っているのはどれか。

ただし、対象者には教育および訓練の項目について十分な知識および技能を有していると認められる者は含まれないものとする。

- a. 一時立入者であっても受けなければならない。
- b. 教育訓練の項目に放射線の人体に与える影響が含まれる。
- c. 放射線業務従事者に対して初めて管理区域に立ち入る前に施すべき時間数は法令で定められている。
- d. 放射線業務従事者は管理区域に立ち入った後にあつては1年を超えない期間ごとに受けなければならない。
- e. 取扱業務に従事する者であつて管理区域に立ち入らない者は取扱業務を開始した後にあつては3年を超えない期間ごとに受けなければならない。

問題 80 医療法施行規則について誤っているのはどれか。

- a. 診療用放射線照射装置にはリニアックが含まれる。
- b. 放射性同位元素装備診療機器には骨塩定量分析装置が含まれる。
- c. 診療用高エネルギー放射線発生装置にはサイバーナイフが含まれる。
- d. 医薬品である放射性同位元素で密封されていないものを診療用放射性同位元素という。
- e. 診療用放射線照射器具は下限数量の 1000 倍以下の放射性同位元素を装備したものをいう。

空白ページ

空白ページ

空白ページ