

◎ 指示があるまで開かないこと。

(平成 30 年 2 月 22 日 13 時 25 分 ~ 16 時 00 分)

注意事項

1. 試験問題の数は 100 問で解答時間は正味 2 時間 35 分である。
2. 解答方法は次のとおりである。
 - (1) 各問題には 1 から 5 までの 5 つの選択肢があるので、そのうち質問に適した選択肢を(例 1)では 1 つ、(例 2)では 2 つ選び答案用紙に記入すること。

(例 1) 201 次の検査で放射線被ばくがあるのはどれか。

1. MRI
2. 脳波
3. 心電図
4. 超音波
5. X 線 CT

(例 2) 202 次の検査で放射線被ばくがあるのはどれか。2 つ選べ。

1. MRI
2. 超音波
3. X 線 CT
4. FDG-PET
5. サーモグラフィ

(例 1) の正解は「5」であるから答案用紙の ⑤ をマークすればよい。

答案用紙①の場合、

201	①	②	③	④	⑤
			↓		
201	①	②	③	④	●

答案用紙②の場合、

201		201	
①		①	
②		②	
③	→	③	
④		④	
⑤		●	

(例 2) の正解は「3」と「4」であるから答案用紙の ③ と ④ をマークすればよい。

答案用紙①の場合、

202	①	②	③	④	⑤
			↓		
202	①	②	●	●	⑤

答案用紙②の場合、

202		202	
①		①	
②		②	
③	→	●	
④		●	
⑤		⑤	

- (2) ア. (例 1) の質問には 2 つ以上解答した場合は誤りとする。
- イ. (例 2) の質問には 1 つ又は 3 つ以上解答した場合は誤りとする。

- 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}Co
 2. ^{111}In
 3. ^{123}I
 4. ^{137}Cs
 5. ^{201}Tl

- 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する。
 2. ラジオコロイド法はイオン交換樹脂を利用する。
 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。

- 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. γ 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

- 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. α 線放出核種はマイ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。
- 5 巻線比 $n_2/n_1 = 500$ の单相 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
- 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. 付加フィルタを薄くする。
 5. 可動絞りで照射野を絞り込む。

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。

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。

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 8 cm 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 $1 \times 1 \times 1 \text{ mm}^3$ 程度である。

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. ビームハードニング

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

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。

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

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. 撮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

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縦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。

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。

17 MRCP 像(別冊No. 1)を別に示す。

正しいのはどれか。

1. phase contrast 法を用いている。
2. 膵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。

別 冊

No. 1

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 は細胞外液腔には分布しない。
5. 超常磁性酸化鉄(SPIO)製剤は腎機能障害があっても使用できる。

19 脊椎 MRI について正しいのはどれか。

1. 横断像は z 軸に垂直に撮影する。
2. 脳脊髄液は T₂ 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 ミエロ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。

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. 拡散強調像
5. 脂肪抑制 T₂ 強調像

21 体外式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臥位である。
2. 心臓の検査にはリニア型プローブを使用する。
3. 脾臓の検査は胃を空気で膨らませてから行う。
4. 乳腺の検査では前処置として絶食が必要となる。
5. 卵巣の検査は膀胱に尿を充満させた状態で実施する。

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。

1. ア
2. イ
3. ウ
4. エ
5. オ

別 冊

No. 2

23 骨盤部 MRI の T₂ 強調像(別冊No. 3)を別に示す。

矢印で示すのはどれか。

1. 子 宮
2. 精 囊
3. 直 腸
4. 膀 胱
5. 前立腺

別 冊

No. 3

24 乳腺超音波像(別冊No. 4)を別に示す。

矢印で示す構造の成分はどれか。

1. 液 体
2. 空 気
3. 血 腫
4. 石灰化
5. 軟部組織

別 冊

No. 4

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。

1. ^{18}F - FDG ————— 骨折の診断
2. ^{13}N - NH_3 ————— 心筋血流量の測定
3. ^{15}O - CO ガス ————— 悪性腫瘍の検査
4. ^{15}O - O_2 ガス ————— 脳局所血流量の測定
5. ^{15}O - CO_2 ガス ————— 脳局所血液量の測定

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。

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。

28 身長 150 cm、体重 50 kg の患者に ^{18}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}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

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 ————— TEW 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

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。

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}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。

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。

33 腎臓の核医学検査で正しいのはどれか。

1. ^{99m}Tc -DMSA を用いる検査では利尿剤による負荷をかける。
2. ^{99m}Tc -DTPA を用いる検査では腎血漿流量を算出する。
3. ^{99m}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}Tc -MAG3 を用いる検査では前処置として水分摂取制限を行う。
5. ^{99m}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。

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イン摂取制限を行う。
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。

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. ホウ素中性子捕捉療法に用いられる。

36 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。

1. ^{60}Co
2. ^{131}I
3. ^{137}Cs
4. ^{192}Ir
5. ^{198}Au

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。

1. 遮へいには鉛が適している。
2. 照射野が小さいほど表面線量が減少する。
3. 照射野が大きいほど出力係数は大きくなる。
4. エネルギーが高いほど表面線量が増加する。
5. エネルギーが高いほど制動放射線が増加する。

38 DVHで正しいのはどれか。

1. 通常は微分型表示を使用する。
2. D_{95} は処方線量の95%線量である。
3. V_{20} は20 Gy以上の照射体積である。
4. 腫瘍細胞の治癒線量評価に使用する。
5. 正常組織の障害などの生物学的情報を含む。

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。

1. X 線
2. 陽子線
3. 炭素線
4. 電子線
5. 中性子線

40 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日の照射回数は多い。
5. 急性期有害事象は少ない。

41 ^{89}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

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

43 放射線治療における対症照射で正しいのはどれか。

1. 積極的に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5 Gy を超える線量是用いない。
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。

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. 前胸部ケ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Ⅰ期)声門癌での根治的照射

45 論理式 $(A + B) \cdot (\overline{A} + \overline{B})$ と等しいのはどれか。

1. $\overline{A \cdot B}$
2. $\overline{A} + \overline{B}$
3. $\overline{A + B}$
4. $\overline{A} \cdot \overline{B} + A \cdot \overline{B}$
5. $\overline{\overline{A} \cdot \overline{B} + A \cdot \overline{B}}$

46 1次元の関数 $f(x)$ と $g(x)$ の畳み込み積分を表す式で正しいのはどれか。

ただし、 x 、 x' はともに x 軸上の位置を表す変数である。

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. $\int_{-\infty}^{+\infty} f(x') \cdot g(x' - x) dx'$

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. ボリュームレンダリング法
5. サーフェスレンダリング法

- 48 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 FPD 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。
- 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. GSDF
 2. JPEG
 3. LUT
 4. MPPS
 5. MWM
- 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

51 細胞性免疫と最も関連が深いのはどれか。

1. 抗体
2. 補体
3. B細胞
4. 移植免疫
5. 形質細胞

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. 肋間筋
3. 内閉鎖筋
4. 胸鎖乳突筋
5. 内側翼突筋

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。

1. 主気管支
2. 上区気管支
3. 底幹気管支
4. 舌区気管支
5. 中間気管支幹

別冊

No. 5

54 後腹膜臓器はどれか。2つ選べ。

1. 膵 臓
2. 胆 嚢
3. 脾 臓
4. 副 腎
5. 卵 巣

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

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. 膵 臓
3. 副 腎
4. 甲状腺
5. 副甲状腺

57 蚊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. デング熱
4. 日本脳炎
5. マラリア

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. 慢性骨髄性白血病
5. 副甲状腺機能亢進症

59 変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. 関節液貯留
4. 関節軟骨変性
5. 後十字靭帯変性

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。

61 ウイ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

62 膠原病でないのはどれか。

1. 痛風
2. 皮膚筋炎
3. 関節リウマチ
4. 全身性強皮症
5. 全身性エリテマトーデス

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. 膀胱がん
5. 大腸がん

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. 糞便

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小児で高い。

66 $\alpha/\beta = 10 \text{ Gy}$ の腫瘍細胞に対し、1回 2 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

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. 放射線宿酔は治療開始後 3 週以降に多い。
4. 放射線脊髄症は治療終了後 3 か月以内に多い。
5. 放射線肺臓炎は治療終了後 6 か月以降に多い。

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

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。

70 中性子について正しいのはどれか。

1. β^+ 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. 速中性子の遮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. 熱中性子の最頻の運動エネルギーは約 0.025 eV である。

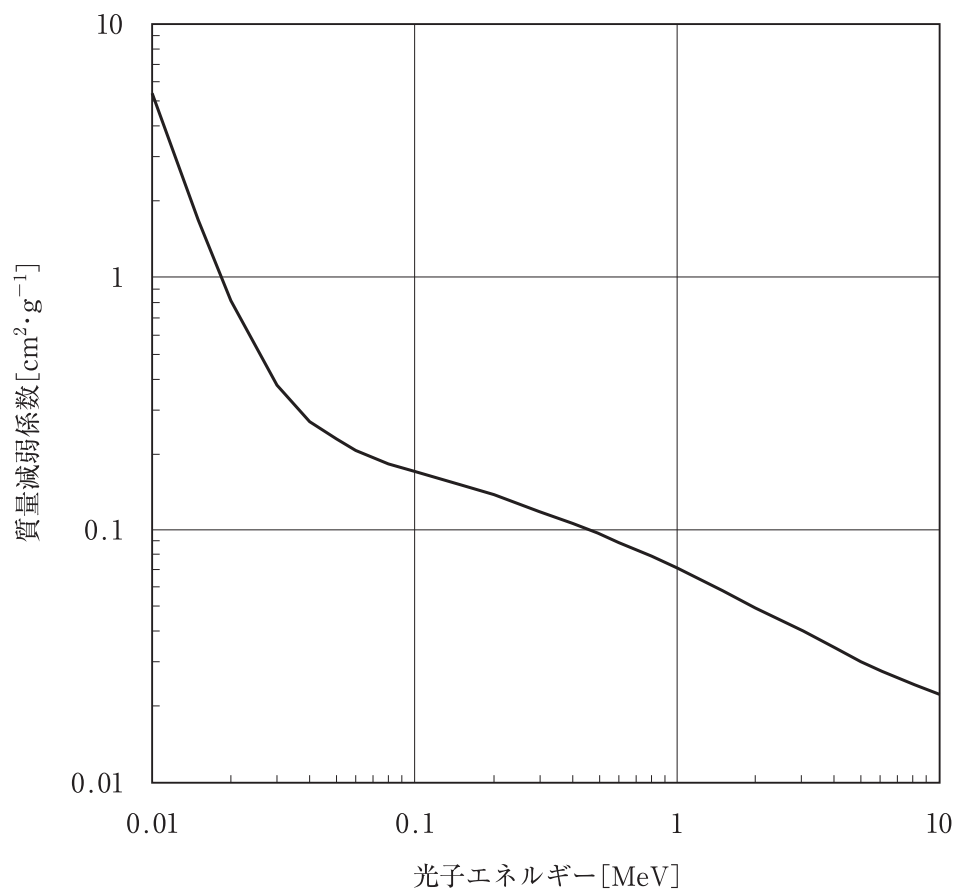
71 エネルギーが線スペクトルを示すのはどれか。

1. β^+ 線
2. β^- 線
3. 対生成の陽電子
4. Auger〈オージェ〉電子
5. Compton〈コンプトン〉電子

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。

0.45 MeV の細い光子ビームが厚さ 10 cm 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、 $e = 2.7$ とする。



1. 0.10
2. 0.37
3. 0.50
4. 0.60
5. 0.69

73 質量衝突阻止能が最も大きいのはどれか。

1. 1 MeV の α 線
2. 2 MeV の α 線
3. 2 MeV の炭素線
4. 10 MeV の陽子線
5. 20 MeV の陽子線

74 超音波の性質で正しいのはどれか。

1. 生体内を主に縦波で伝播する。
2. 水中での音速は $1,000 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ である。
3. 周波数が高くなるほど回折が顕著になる。
4. 音響インピーダンスは媒質の密度に反比例する。
5. 周波数が高くなるほど媒質中での減衰は小さくなる。

75 電荷、電界および電位で正しいのはどれか。

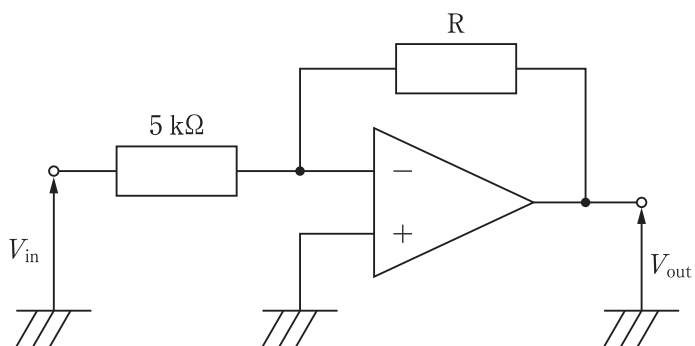
1. 正電荷 Q から Q 本の電気力線が出る。
2. 電位差は電荷量当たりの仕事量で表す。
3. コンデンサの電荷は電位差に反比例する。
4. 平等電界中の電位差は距離に反比例する。
5. 点電荷によるある点の電界強度は距離に比例する。

76 LC回路で $C = 1,000 \text{ pF}$ のとき、 50 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]に最も近いのはどれか。

1. 1×10^{-2}
2. 3×10^{-2}
3. 1×10^{-1}
4. 3×10^{-1}
5. 1×10^0

77 オペアンプ回路を図に示す。

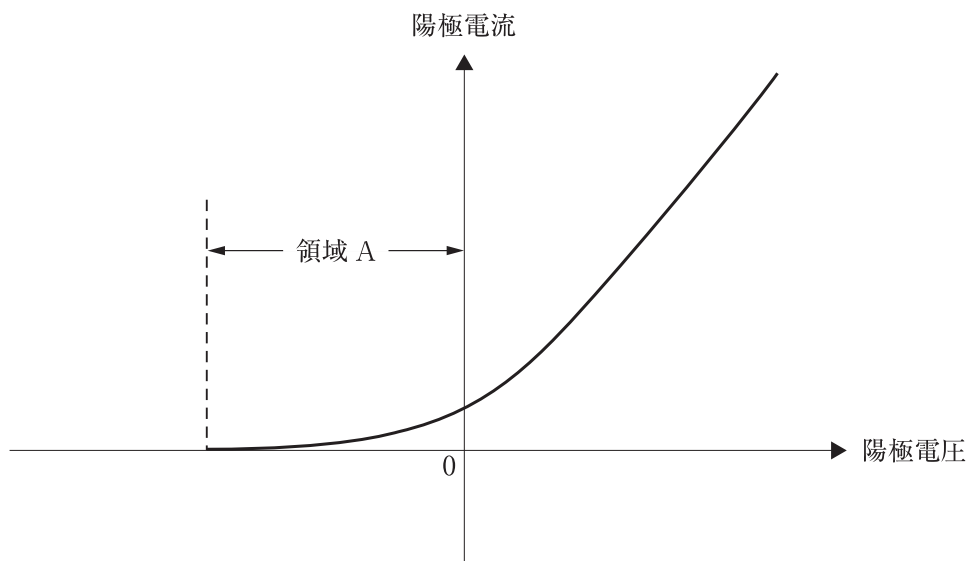
電圧利得が 20 dB のときの抵抗 $R[\text{k}\Omega]$ はどれか。



1. 0.25
2. 0.50
3. 50
4. 100
5. 500

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. 飽和領域である。
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。

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. カーマ ————— $\text{J} \cdot \text{kg}^{-1}$
2. 吸収線量 ————— $\text{C} \cdot \text{kg}^{-1}$
3. 質量阻止能 ————— $\text{m}^{-2} \cdot \text{kg}^{-1}$
4. フルエンス ————— m^2
5. 質量エネルギー吸収係数 ————— $\text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-1}$

80 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どれか。

ただし、空洞に生じた電荷量を Q 、空洞の質量を m 、空气中で1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 $(S_{\text{col}}/\rho)_{\text{w}}$ 、空気の質量衝突阻止能を $(S_{\text{col}}/\rho)_{\text{air}}$ とする。

1. $\frac{Q}{m} \frac{W}{e} \frac{(S_{\text{col}}/\rho)_{\text{air}}}{(S_{\text{col}}/\rho)_{\text{w}}}$
2. $\frac{Q}{m} \frac{W}{e} \frac{(S_{\text{col}}/\rho)_{\text{w}}}{(S_{\text{col}}/\rho)_{\text{air}}}$
3. $\frac{Q}{m} \frac{e}{W} \frac{(S_{\text{col}}/\rho)_{\text{w}}}{(S_{\text{col}}/\rho)_{\text{air}}}$
4. $\frac{m}{Q} \frac{e}{W} \frac{(S_{\text{col}}/\rho)_{\text{air}}}{(S_{\text{col}}/\rho)_{\text{w}}}$
5. $\frac{m}{Q} \frac{W}{e} \frac{(S_{\text{col}}/\rho)_{\text{w}}}{(S_{\text{col}}/\rho)_{\text{air}}}$

81 NaI:Tl 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。

82 端窓型 GM 計数装置による放射能絶対測定に必要な**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

83 エネルギースペクトルで正しいのはどれか。

1. ^{90}Sr の β 線は線スペクトルである。
2. ^{241}Am の α 線は線スペクトルである。
3. ^{60}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. 拡大ブラッグピーク内の陽子線は線スペクトルである。

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 線撮影時にサ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。

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。

ただし、同一の画像処理を用いるものとする。

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 mmAl 付加フィルタを加える。

86 頭部 X 線撮影で顎関節が側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 (ウォーターズ) 法
5. Stenvers (ステンバース) 法

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。

1. B 領域は上方に描出される。
2. 乳房外側上方が欠損しやすい。
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。

別 冊

No. 6

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. 腹水貯留の診断に用いる。
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。

89 胃部 X 線造影検査で正しいのはどれか。

1. 窒素で胃を膨らませる。
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。

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。

1. ア ——— 下顎骨
2. イ ——— 軸 椎
3. ウ ——— 乳頭突起
4. エ ——— 環 椎
5. オ ——— 後頭骨

別 冊

No. 7

91 頭部の造影 CT 像で増強効果を認める正常構造はどれか。

1. 脳 梁
2. 被 殻
3. 前頭洞
4. 淡蒼球
5. 脈絡叢

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。

1. 距 骨
2. 踵 骨
3. 舟状骨
4. 立方骨
5. 第1楔状骨

別 冊

No. 8

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。

1. ア ——— 胆 囊
2. イ ——— 脾 臓
3. ウ ——— 横行結腸
4. エ ——— 脾 臓
5. オ ——— 副 腎

別 冊

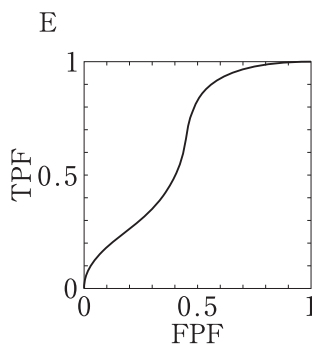
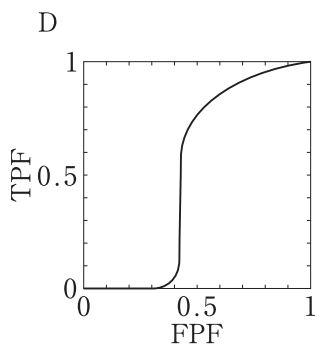
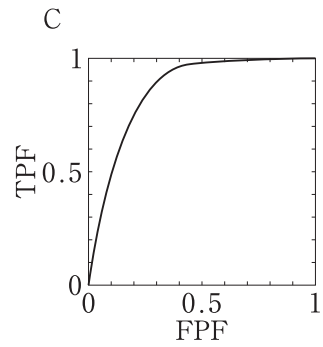
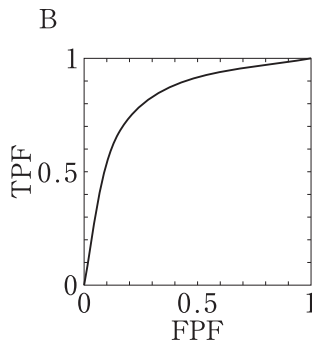
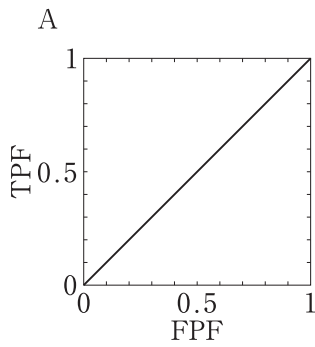
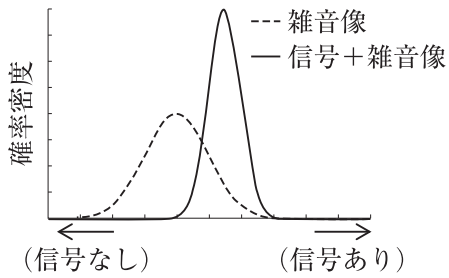
No. 9

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. オーバーオール MTF より高い値になる。
2. エリア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。

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。

得られる ROC 曲線はどれか。



1. A
2. B
3. C
4. D
5. E

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
1. 緊急時被ばく状況	公衆被ばく	線量限度
2. 緊急時被ばく状況	職業被ばく	参考レベル
3. 現存被ばく状況	医療被ばく	線量拘束値
4. 現存被ばく状況	公衆被ばく	線量限度
5. 現存被ばく状況	職業被ばく	参考レベル

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

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. 濡れた可燃物はそのまま処理する。
3. バイアル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。

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. α 粒子 ————— 脳
2. 電 子 ————— 胃
3. 光 子 ————— 乳 房
4. 陽 子 ————— 結 腸
5. 荷電パイ中間子 ———— 生殖腺

100 内部被ばく防護の3D2C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

