

◎ 指示があるまで開かないこと。

(令和3年2月18日 9時30分～12時05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) 101 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) 102 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、

101	①	②	③	④	⑤
			↓		
101	①	②	③	④	●

答案用紙②の場合、

101		101
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、

102	①	②	③	④	⑤
			↓		
102	①	②	●	●	⑤

答案用紙②の場合、

102		102
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 物理的半減期が最も長い核種はどれか。

1.  $^{67}\text{Ga}$
2.  $^{81\text{m}}\text{Kr}$
3.  $^{99\text{m}}\text{Tc}$
4.  $^{111}\text{In}$
5.  $^{123}\text{I}$

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.  $^{241}\text{Am}$

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。

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。

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. キャッピング
5. パーシャルボリューム

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陰極温度に関係しない。
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。

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。

8 CR 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. 輝尽励起光のエネルギーは輝尽発光より大きい。
3. 輝尽性蛍光プレートの有効発光時間は 2 ～ 3  $\mu\text{s}$  である。
4. 輝尽性蛍光プレートの最頻発光波長は約 400 nm である。
5. 非鮮鋭マスク処理により必要な周波数帯域を強調できる。

9 X 線管焦点皮膚間距離を 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。2 つ選べ。

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 を超える口内法撮影用 X 線装置

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. ハーフフーリエ法を用いるとSN比は高くなる。

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。

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とすること。
3. 透視用積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あっ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  $\mu$ Gy/h以下であること。

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

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

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. 検査室内の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 パルスによって発熱した。

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<sub>2</sub> 強調像で総胆管は描出されない。
2. 拡散強調像で副腎は肝実質よりも高信号である。
3. 拡散強調像で肝実質は脾実質よりも高信号である。
4. T<sub>1</sub> 強調像で腎臓の皮質は髓質よりも低信号である。
5. T<sub>2</sub> 強調像で副腎の皮質は髓質よりも高信号である。

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. 腎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。

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

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  $\Delta$  の短縮
4. motion probing gradient 強度 G の増大
5. motion probing gradient 印加時間  $\delta$  の延長

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。

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。

1. ア
2. イ
3. ウ
4. エ
5. オ

別 冊

No. 1

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。

1. 黄斑
2. 視神経乳頭
3. 中心窩
4. 網膜静脈
5. 網膜動脈

別冊

No. 2

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。

1. 横静脈洞
2. 直静脈洞
3. S 状静脈洞
4. 海綿状静脈洞
5. 上矢状静脈洞

別冊

No. 3

24 心窩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. 下大静脈
4. 腹部大動脈
5. 上腸間膜動脈

別 冊

No. 4

25 PET 装置で正しいのはどれか。2つ選べ。

1. 3D 装置ではセプタを使用する。
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。

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

27  $\text{Na}^{123}\text{I}$ による甲状腺摂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

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。

1.  $^{99\text{m}}\text{Tc-HSA}$
2.  $^{99\text{m}}\text{Tc-MAA}$
3.  $^{99\text{m}}\text{Tc-MAG}_3$
4.  $^{99\text{m}}\text{Tc-DMSA}$
5.  $^{99\text{m}}\text{Tc-DTPA}$

別冊

No. 5

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.  $^{90}\text{Y}$
2.  $^{111}\text{In}$
3.  $^{131}\text{I}$
4.  $^{137}\text{Cs}$
5.  $^{223}\text{Ra}$

30 腎への集積が多いのはどれか。

1.  $^{67}\text{Ga}$ -クエン酸
2.  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -PMT
3.  $\text{Na}^{131}\text{I}$
4.  $^{131}\text{I}$ -アドステロール
5.  $^{201}\text{TlCl}$

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.  $^{99\text{m}}\text{TcO}_4^-$
2.  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DMSA
3.  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DTPA
4.  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HMDP
5.  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HSA-D

32  $^{18}\text{F}$ -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.  $^{18}\text{F}$ -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  $^{18}\text{F}$ -FDG を病室で投与する場合がある。

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。

34 核医学画像処理で正しいのはどれか。2つ選べ。

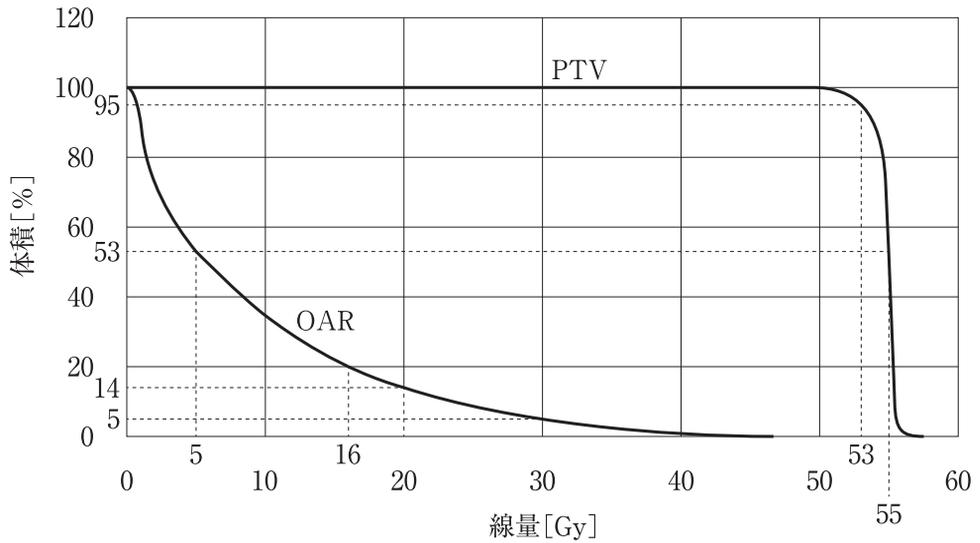
1. サブトラクションは2画像間の乗算である。
2. 画像フィルタの使用によって画素値は変化する。
3. 心電図同期心筋血流 SPECT で左室駆出率は測定できない。
4. グレースケール表示をカラー表示に変えると画素値が変化する。
5. バックグラウンド関心領域の形状と部位との設定で分腎機能測定値は変化する。

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. 治療法の実施に影響する。
4. 有害事象の評価基準に用いられる。
5. 標的病変の治療効果判定に用いられる。

- 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
- 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. ターゲ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。
- 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  $R_{\text{res}}$  である。
  2. 基準深  $z_{\text{ref}}$  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  $z_{\text{ref}}$  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。

39 下図の DVH について正しいのはどれか。



1. PTV の  $V_{95}$  は 53 Gy である。
2. PTV の  $D_{53}$  は 95% である。
3. OAR の  $D_{20}$  は 14% である。
4. OAR の  $V_{20}$  は 14% である。
5. OAR の  $V_5$  は 30 Gy である。

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. 散乱係数
2. 出力係数
3. 深部量百分率
4. 組織空中線量比
5. 組織最大線量比

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 髄
2. 脳 幹
3. 膀 胱
4. 耳下腺
5. 水晶体

42 術中照射が有効なのはどれか。

1. 腭 癌
2. 髄芽腫
3. 上咽頭癌
4. 前立腺癌
5. 悪性リンパ腫

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

44 乳房温存療法における患側全乳房照射後の有害事象はどれか。

1. 食道炎
2. 脊髄炎
3. 肺臓炎
4. 甲状腺炎
5. 唾液腺炎

45 10進法の12.4を2進法に変換した値はどれか。

ただし小数点は第4位まで表示されたものとする。

1. 1010.0011
2. 1010.0110
3. 1100.0110
4. 1100.1001
5. 1110.0011

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、それぞれのフーリエ変換を $F(u, v)$ 、 $H(u, v)$ 、 $G(u, v)$ とするとき、以下の重畳積分と等価なのはどれか。

ただし、 $\otimes$ は重畳積分とする。

$$f(x, y) \otimes h(x, y) = g(x, y)$$

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.  $F(u, v)^{H(u, v)} = G(u, v)$

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 ———— 処方オーダー

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、 $\log_{10}RE$  (relative exposure) 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

49 医用画像表示用の LCD の不変性試験に関係ないのはどれか。

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

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. 腔
4. 直 腸
5. 肛 門

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

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

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

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

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. 橈骨神経
5. 肋間神経

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

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

58 胸管が通るのはどれか。

1. 正円孔
2. 閉鎖孔
3. 食道裂孔
4. 大静脈孔
5. 大動脈裂孔

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

60 門脈系に流入する静脈でないのはどれか。

1. 肝静脈
2. 脾静脈
3. 左胃静脈
4. 上腸間膜静脈
5. 下腸間膜静脈

61 肝臓で産生されるのはどれか。

1. ペプシン
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

62 平成 30 年の人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

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

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

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

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。

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. 骨髄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。

68 放射線治療における生物学的効果について正しいのどれか。

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 放射線より重致死損傷からの回復が大きい。

69 5 Gy の X 線を 2 回、2～3 時間の間隔をあけて照射すると、間隔をあけなかった場合よりも細胞の生存率は上昇するが、間隔を 5～6 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)

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。

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. 全強度はターゲット物質の原子番号に比例する。
5. 発生効率はターゲット物質の温度に反比例する。

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。

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数関数的に減弱する。

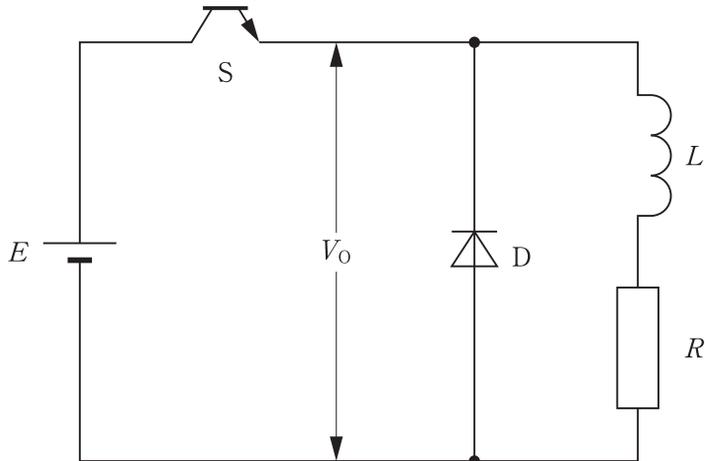
74 静磁場の磁束密度が 1.5 T のとき、 $^1\text{H}$  核は 63.9 MHz で磁気共鳴を起こす。

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

75 直流チョップ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。



1. 昇圧チョップ回路である。
2.  $V_o$  は  $E$  と極性が反対になる。
3.  $t_2 = 3t_1$  のとき  $V_o$  の平均値は  $\frac{E}{3}$  となる。
4.  $V_o$  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。

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

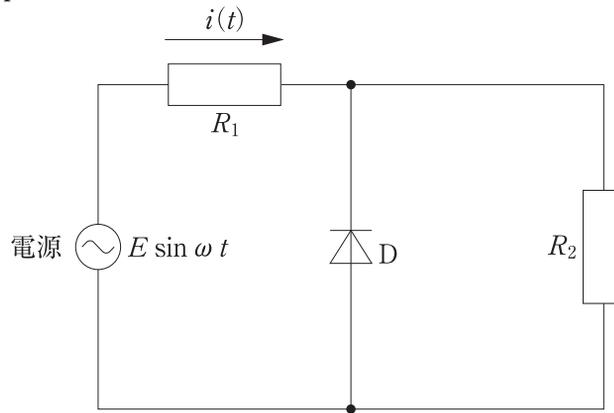
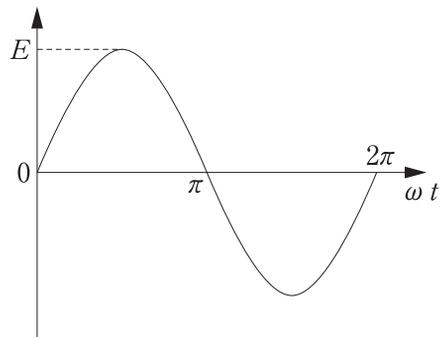
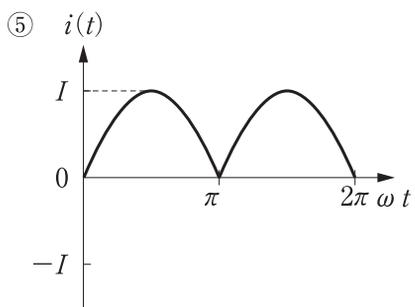
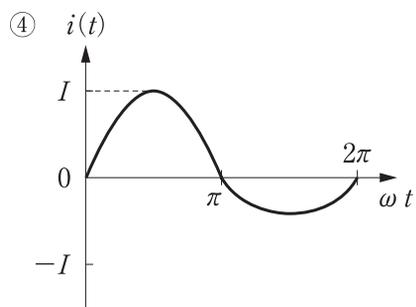
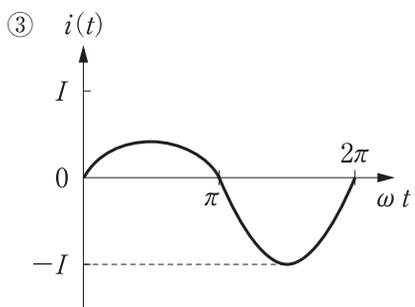
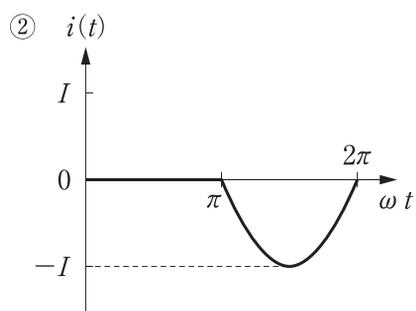
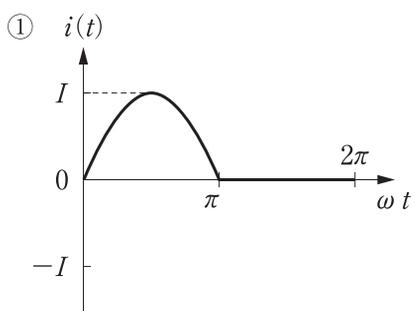


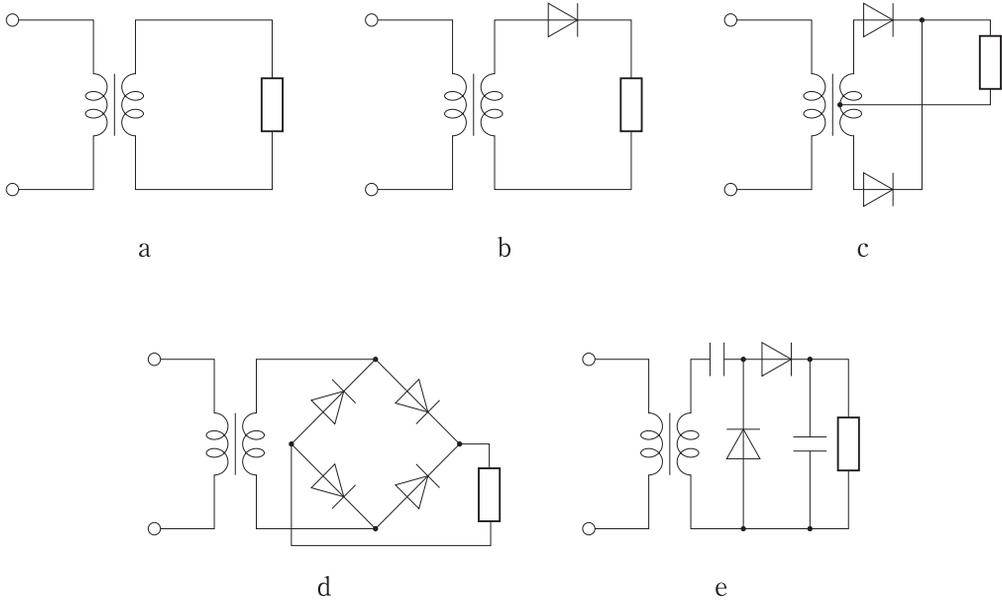
図 B





1. ①
2. ②
3. ③
4. ④
5. ⑤

77 図の回路で、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。

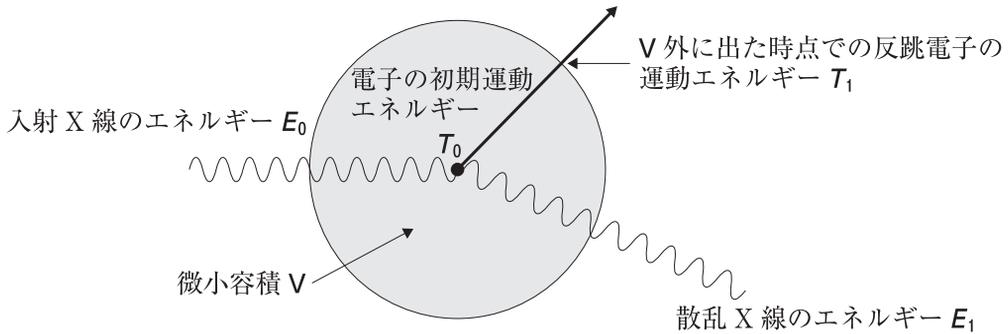


1. a
2. b
3. c
4. d
5. e

78 微小容積  $V$  内で下図のようなコンプ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。



カーマ	吸収線量
1. $E_1$	$T_0$
2. $T_0$	$T_0 - T_1$
3. $T_1$	$T_1$
4. $E_0 - T_1$	$E_0 - E_1$
5. $E_0 - E_1$	$T_0 - T_1 - E_1$

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. ダイノードは 10~15 段で構成される。
3. 検出器で発生した蛍光は光電陽極で光電子に変換される。
4. ダイノード間では印加された磁場により電子が加速・増幅される。
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。

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.  $1 \times 10^{17}$

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. フェーマ形電離箱
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

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。

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、最も適切なものはどれか。

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

84 経皮的経路による胆道系の造影検査法はどれか。

1. DIC
2. DIP
3. PTC
4. ERCP
5. MRCP

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はどれか。

1. クリニカルパス
2. ダブルチェック
3. チェックリスト
4. ブリーフィング
5. PDCA サイクル

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. 縦隔リンパ節 ————— X 線透視装置
5. 乳腺微細石灰化 ————— マンモトーム装置

87 オルソパントモグラム(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. ウ：篩骨洞
4. エ：下顎頭
5. オ：筋突起

別 冊

No. 6

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。

1. 上大静脈
2. 内胸静脈
3. 内頸静脈
4. 外側胸静脈
5. 鎖骨下静脈

別 冊

No. 7

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。

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ィンドウ幅は 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. ビームハード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。

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。

1. 椎間腔
2. 椎弓根
3. 椎間関節
4. 肋骨突起
5. 上関節突起

別 冊

No. 8

92 頸部造影 CT(別冊No. 9)を別に示す。

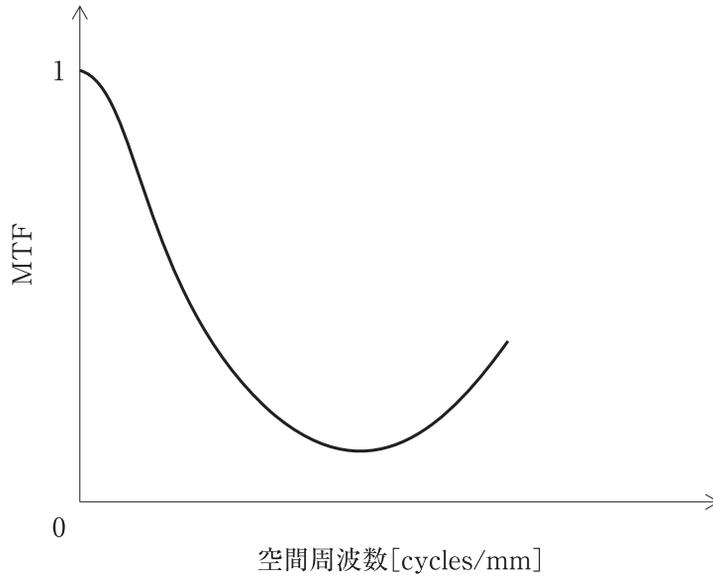
病変が発生した臓器はどれか。

1. 気 管
2. 胸 腺
3. 甲状腺
4. 食 道
5. 内頸動脈

別 冊

No. 9

- 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った。
3. イメージングプレートが劣化していた。
4. 量子モトルによる雑音が強ク影響した。
5. 金属スリット長軸を画素列と平行にした。

- 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関関数  $\Phi(\tau)$  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

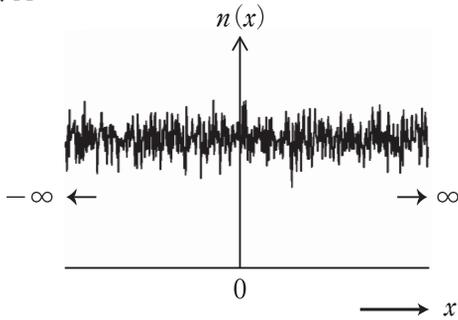
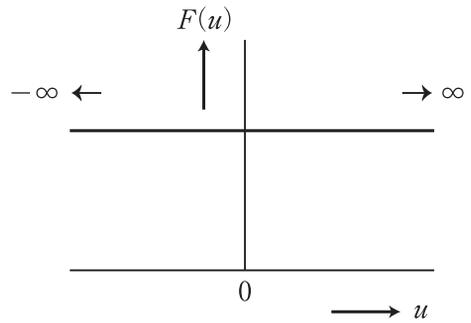
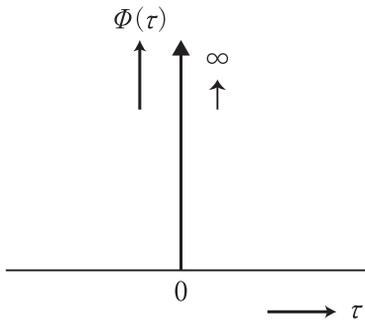


図 B

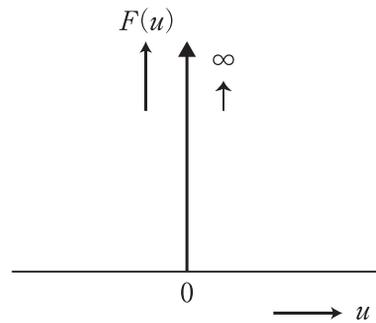
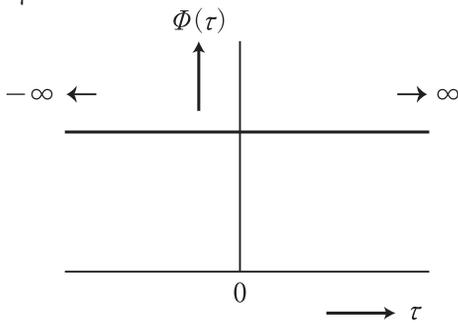
自己相関関数

パワースペクトル

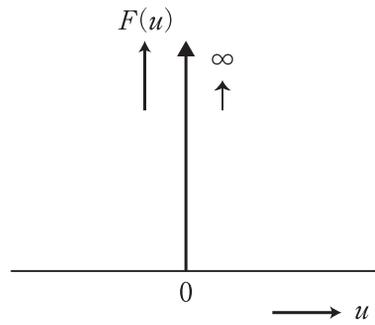
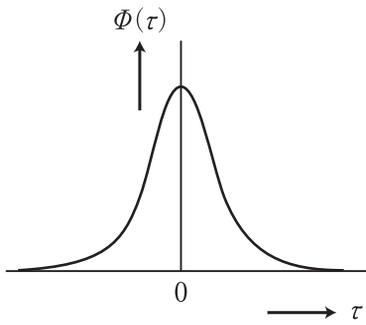
ア



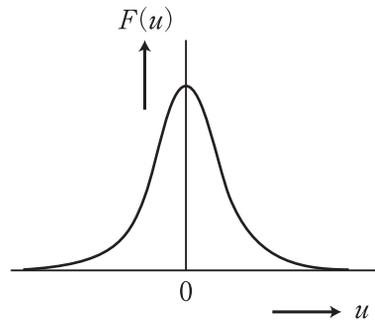
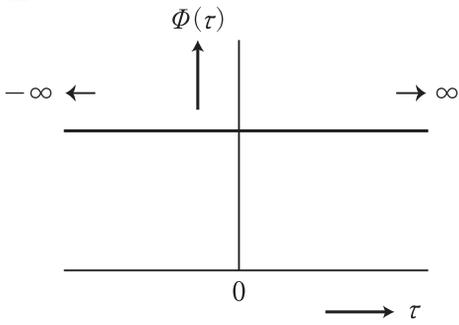
イ



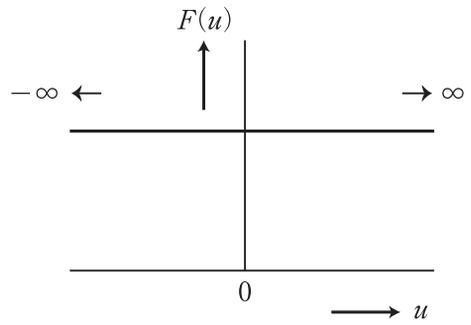
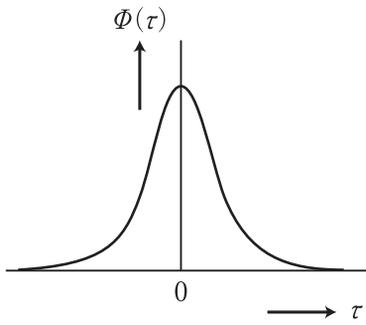
ウ



エ

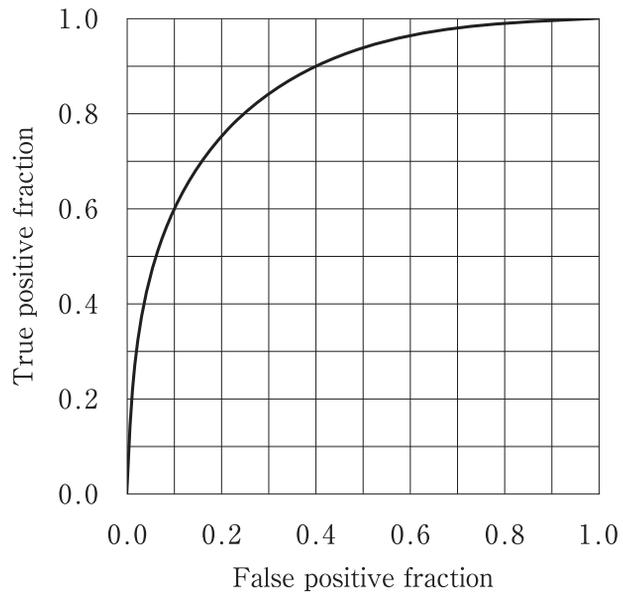


オ



1. ア
2. イ
3. ウ
4. エ
5. オ

95 図の ROC 曲線について正しいのはどれか。



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。

96 1個が11.0 MBqの<sup>125</sup>I治療用密封小線源を30分の手術にて永久刺入した場合、線源から30 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

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

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. 懲罰モデルに基づく医療安全教育の実施

99 ICRU 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

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廃液焼却装置で焼却する。











