

◎ 指示があるまで開かないこと。

(令和3年2月18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 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. $^{15}\text{O} > ^{13}\text{N} > ^{18}\text{F} > ^{11}\text{C}$

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

3 放射性核種の分離法のうち、反跳効果を利用したものはどれか。

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. Szilard-Chalmers〈ジラード・チャルマー〉法

4 中性子による核反応で誤っているのはどれか。

1. ${}^6\text{Li}(n, \alpha){}^3\text{H}$
2. ${}^{23}\text{Na}(n, \gamma){}^{24}\text{Na}$
3. ${}^{32}\text{S}(n, p){}^{32}\text{P}$
4. ${}^{54}\text{Fe}(n, pn){}^{53}\text{Mn}$
5. ${}^{59}\text{Co}(n, 2n){}^{60}\text{Co}$

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 ————— 寝台速度
4. CT用自動露出機構 ————— 被ばくの最適化
5. ボーラストラッキング ————— 時間濃度曲線

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線強度の均等性が向上する。
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。

7 I.I. 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(I.I. 出力像のSN比)÷(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[cd/m^2]とすると100~300程度となる。

8 散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。

9 乳腺トモシンセシ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. 断層厚は再構成関数に依存しない。
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。

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
5. 輝尽性蛍光プレート

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 mAs 放出したときの波尾切断電圧[kV]はどれか。

1. 50
2. 60
3. 65
4. 70
5. 75

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。

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

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. 心臓
2. 膀胱
3. 乳腺
4. 頸動脈
5. 前立腺

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. 高速スピネコー法のエコートレイン数を1/2にする。

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 T₁ 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. 膵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髄質のそれよりも高い。

17 MRCP の適応とならない疾患はどれか。

1. 膵 癌
2. 肝血管腫
3. 総胆管癌
4. 胆嚢結石
5. 慢性膵炎

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. サイドローブ

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 eGFR 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レルギー歴

20 脳の一方方向にのみ 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。

矢印の解剖名称で正しいのはどれか。

1. 視 床
2. 脳 回
3. 脳 溝
4. 脳脊髄液
5. 脳 梁

別 冊

No. 1

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. フ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。

22 腹部 MR 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。

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. 受信バンド幅を狭くすることで低減できる。

別 冊

No. 2

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こるのはどれか。

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。

24 手部 MRI の T₁ 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

別 冊

No. 3

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. ¹³N - NH₃ ————— 受容体結合
2. ¹⁵O - CO ガス ————— ヘモグロビン結合
3. ¹⁵O - CO₂ ガス ————— 酸素代謝
4. ¹⁵O - O₂ ガス ————— 化学吸着
5. ¹⁸F - FDG ————— アミノ酸代謝

26 ウェル型電離箱放射能測定装置で正しいのはどれか。

1. β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. 1kBq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。

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る。
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。

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。

1. 下 壁
2. 前 壁
3. 側 壁
4. 中 隔
5. 心尖部

別 冊

No. 4

29 骨シンチグラフィで正しいのはどれか。

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。

- 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. β^- 線を放出する。
 3. 複数の γ 線エネルギーを持つ。
 4. 半減期は長ければ長いほど良い。
 5. 目的とする臓器や組織に集積する。
- 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}I -IMP 投与3時間後の画像で診断する。
 2. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -ECD の投与は肺からの吸入である。
 3. ^{123}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}I -イオフルパンは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}I -MIBGの心臓集積が保たれる。
- 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. 悪性黒色腫に用いられる。
 2. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -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。

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。

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

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。

36 直線加速器の照射ヘッド構造で正しいのはどれか。

1. ターゲ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。

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. ウェル型電離箱線量計の校正

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. レーザーポインタ
3. ガントリのチルト装置
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

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 $1.02 \text{ cGy} \cdot \text{MU}^{-1}$ とする。

1. 250
2. 300
3. 350
4. 400
5. 450

40 画像誘導放射線治療<IGRT>で臓器照合可能なのはどれか。2つ選べ。

1. kV 画像
2. MV 画像
3. 体表面画像
4. 超音波画像
5. コーンビーム CT 画像

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<OAR>とした。
2. 直腸をリスク臓器<OAR>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。

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

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. 脊椎転移による脊髓横断症状
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

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源治療が標準治療である。
3. 早期の非小細胞肺癌には体幹部定位放射線治療の適応がある。
4. 放射線肺臓炎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。

45 階調処理はどれか。

1. ボケマスク処理
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. リージョングローイング処理

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に変化する。
5. DICOM規格は医用画像の閲覧互換性を確保するために用いられる。

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

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。

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

50 臓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

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

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. 横行結腸
5. S状結腸

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. リスフラン関節

54 骨について正しいのはどれか。2つ選べ。

1. 骨髄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. 体内の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。

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

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. 乳突蜂巣

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

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効である。

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

60 肩関節の回旋腱板の筋のうち腱板損傷をきたすのはどれか。

1. 棘上筋
2. 三角筋
3. 大円筋
4. 大胸筋
5. 烏口腕筋

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

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. 肋間動脈
5. 気管支動脈

- 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
- 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
- 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

66 腫瘍の α/β 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

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。

68 LET について正しいのはどれか。

1. γ 線は高 LET 放射線である。
2. 単位には Gy/ μ 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。

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。

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. α 粒子
4. 重陽子
5. 中性子

71 放射性壊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。

72 511 keV の γ 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

73 8 MeV の α 線と 2 MeV の陽子線の質量衝突阻止能をそれぞれ S_α 、 S_p とする。
 S_α/S_p に最も近いのはどれか。

1. 1
2. 2
3. 4
4. 8
5. 16

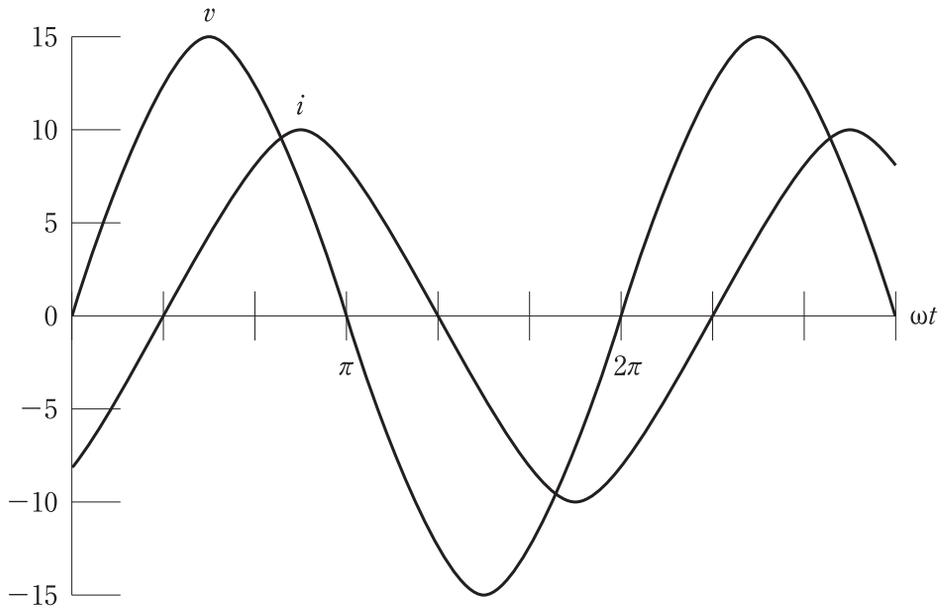
74 5 MHz の超音波が生体軟部組織を伝播するときの波長 [mm] に最も近いのはどれか。

ただし、生体軟部組織の伝播速度は $1,500 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ とする。

1. 0.1
2. 0.3
3. 0.5
4. 1.5
5. 3.3

- 75 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。

電圧[V]
電流[A]



1. 38
2. 65
3. 75
4. 130
5. 150

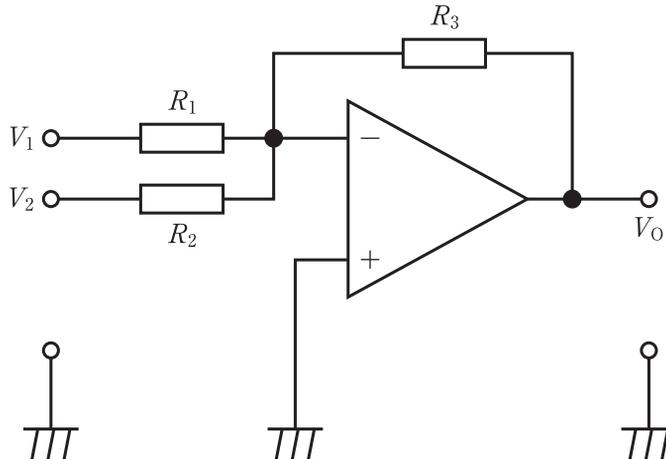
76 変圧器の電圧と負荷電流が一定のとき、周波数が高くなった場合の鉄損の変化と銅損の変化との組合せで正しいのはどれか。

- | 鉄 損 | 銅 損 |
|----------|-------|
| 1. 減少する | 変化しない |
| 2. 増加する | 変化しない |
| 3. 増加する | 増加する |
| 4. 変化しない | 減少する |
| 5. 変化しない | 増加する |

77 最大目盛 10 V、内部抵抗 20 k Ω 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[k Ω]はどれか。

1. 120
2. 140
3. 160
4. 180
5. 200

- 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 $V_0[\text{V}]$ はどれか。



1. -21
 2. -19
 3. 13
 4. 19
 5. 21
- 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。

80 β 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

81 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 β 線のエネルギーを含む波高弁別レベルを設定する。

82 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

83 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。

84 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. 脊髓腔造影検査
4. 唾液腺造影検査
5. 子宮卵管造影検査

85 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

86 X線写真(別冊No. 5)を別に示す。

撮影法であてはまらないのはどれか。

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。

別 冊

No. 5

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. 遺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。

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 ————— ペルフルブタン(ソナゾイド)
2. DIC-CT ————— イオトロラン(イソビスト)
3. 造影超音波検査 ————— 塩化マンガン四水和物(ポースデル)
4. ミエログラフィ ————— イオトロクス酸(ピリスコピン)
5. CTコロノグラフィ ————— 二酸化炭素(炭酸ガス)

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。

1. 視 床
2. 基底核
3. 前頭葉
4. 側頭葉
5. 頭頂葉

別 冊

No. 6

90 腹部造影 CT(別冊No. 7A)と治療 2 週間後の腹部単純 CT(別冊No. 7B)を別に示す。

行われた治療は何か。

1. 凍結療法
2. 肝部分切除術
3. 定位放射線療法
4. 肝動脈化学塞栓術
5. ラジオ波焼灼療法

別 冊

No. 7 A、B

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。

1. 尺 屈
2. 掌 屈
3. 底 屈
4. 橈 屈
5. 背 屈

別 冊

No. 8

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. 奇静脈
2. 肺動脈
3. 上大静脈
4. 下行大動脈
5. 左冠状動脈

別 冊

No. 9

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。

1. 胃
2. 肝 臓
3. 腎 臓
4. 膵 臓
5. 脾 臓

別 冊

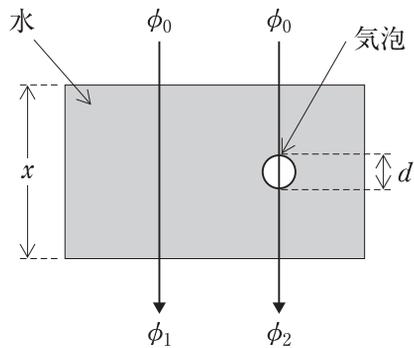
No. 10

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 ϕ_0 の一様な X線を入射させたとき、背景を透過した光子フルエンスを ϕ_1 、気泡の中心を透過した光子フルエンスを ϕ_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、

$$C = \frac{\phi_2 - \phi_1}{\phi_1}$$

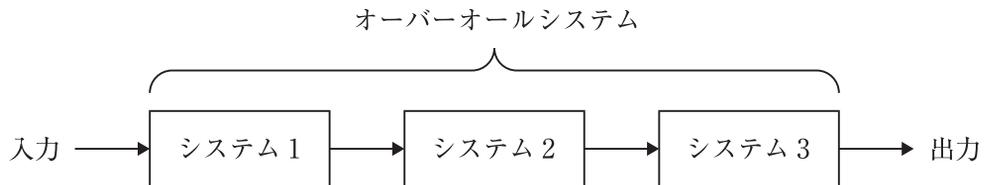
で定義するとき、 C を表す式で正しいのはどれか。

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 μ [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. $1 - e^{-\mu(x-d)}$

- 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
- 96 国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小さいのはどれか。

1. 脳
2. 甲状腺
3. 肺
4. 乳房
5. 生殖腺

97 表面汚染密度限度が 4 Bq/cm^2 である核種はどれか。

1. ^{60}Co
2. ^{137}Cs
3. ^{131}I
4. ^{223}Ra
5. ^{90}Y

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

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られなければならない。
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。

100 チタン酸⁹⁰Srを誤っ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ものはどれか。

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. 空气中放射性物質濃度測定法

