

令和5年度

新潟大学医学部保健学科  
第3年次編入学

学力検査試験問題

専門科目  
(放射線技術科学専攻)

注 意 事 項

1. この問題冊子は、試験開始の合図があるまで開いてはいけません。
2. 問題冊子は、表紙を入れて17枚、解答用紙は1枚、他に下書き用紙1枚があります。(落丁、乱丁、印刷不鮮明の箇所などがあつた場合は申し出てください。)
3. 解答は、すべて解答用紙の指定された箇所に記入してください。
4. 受験番号は、解答用紙の指定された箇所に必ず記入してください。
5. 解答時間は、11時00分から12時30分までの90分間です。
6. 問題冊子と下書き用紙は持ち帰ってください。

1
---

以下の設問について適切な番号を選べ。

問1 内部が真空中で、単位長さ当たりの巻数  $5,000 \text{ m}^{-1}$  のソレノイドに電流  $5 \text{ A}$  を流したとき、内部に生じる磁場  $[T]$  はどれか。

ただし、磁気定数は  $4\pi \times 10^{-7} \text{ T} \cdot \text{m} \cdot \text{A}^{-1}$  とする。

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

問2 電荷、電界および電位で正しいのはどれか。2つ選べ。

1. 正電荷  $q$  から  $q/(4\pi)$  本の電気力線が出る。
2. 等電位面上で電荷を移動させると仕事が発生する。
3. 平等電界中の電位差は距離に反比例する。
4. 平等電界中に置かれた導体内部の電界はゼロである。
5. 電位差は電荷量当たりの仕事量で表す。

問3 半導体の性質で正しいのはどれか。2つ選べ。

1. 圧電効果が現れる。
2. ペルチェ効果が現れる。
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4  $R=10\text{ k}\Omega$ 、 $L=100\text{ mH}$ 、 $C=40\text{ pF}$  の R-L-C 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倍にするとき、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5 容量  $100\text{ VA}$ 、巻数比  $n_2/n_1$  が5の変圧器で、定格負荷における2次電流[A]はどれか。ただし、 $n_1$ は1次巻線数、 $n_2$ は2次巻線数、1次電圧は  $50\text{ V}$  とし、損失は無視する。

1. 0.4
2. 0.8
3. 1.2
4. 1.6
5. 2.0

## 2

以下の設問について適切な番号を選べ。

問1 光子について正しいのはどれか。2つ選べ。

1. 真空中の速度は一定である。
2. フェルミ粒子である。
3. 静止エネルギーは 0.511 MeV である。
4. 運動量は波長に比例する。
5. エネルギーはプランク定数と振動数の積である。

問2 クラマースの式に密接に関係するのはどれか。

1. 特性 X 線
2. 制動放射線
3. パウリの原理
4. トムソン散乱
5. モーズレーの法則

問3 重荷電粒子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4 511 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5 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。

3

以下の設問について適切な番号を選べ。

問1 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. 10%
2. 13%
3. 16%
4. 19%
5. 21%

問2 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. グリッド密度が高いほど選択度は小さくなる。
2. グリッド密度が高いほど露出倍数は小さくなる。
3. 管電圧が低いほど選択度は小さくなる。
4. グリッド比が大きいほど選択度は小さくなる。
5. グリッド比が大きいほど露出倍数は小さくなる。

問3 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4 X線装置とシステム構成の組合せで正しいのはどれか。2つ選べ。

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

問5 MRI で SAR の低減に有効なのはどれか。2つ選べ。

1. TR を長くする。
2. TE を短くする。
3. スライス枚数を増やす。
4. RF パルス幅を狭くする。
5. フリップ角を小さくする。

4

以下の設問について適切な番号を選べ。

問1 国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. ウラン鉱山従事者の被ばく
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. 放射線業務従事者の胎児の被ばく

問2 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. 唾液腺
5. 乳房

問3 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4 1個が11.0 MBqの $^{125}\text{I}$ 治療用密封小線源を30分の手術にて永久挿入した場合、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

問5 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

5

以下の設問について適切な番号を選べ。

問1 アレルギー疾患で増加するのはどれか。

1. 好中球
2. 好酸球
3. 血小板
4. 赤血球
5. 好塩基球

問2 ショック時の症状はどれか。

1. 冷汗
2. 多尿
3. 眼振
4. 浮腫
5. けいれん

問3 自律神経機能を調節するのはどれか。

1. 小脳
2. 線条体
3. 辺縁系
4. 連合野
5. 視床下部

問4 腹水が貯留しないのはどれか。2つ選べ。

1. 腎周囲腔
2. モリソン窩
3. ダグラス窩
4. 後室間溝
5. 傍結腸溝

問5 アイゼンメンジャー症候群をきたしうるのはどれか。2つ選べ。

1. 三尖弁閉鎖症
2. 総動脈幹症
3. 動脈管開存症
4. エプスタイン病
5. 大動脈縮窄症

6

以下の設問について適切な番号を選べ。

問1 エッジ検出フィルタとして正しいのはどれか。該当するものをすべて選べ。

1. ソーベルフィルタ
2. ガウシアンフィルタ
3. メディアンフィルタ
4. ラプラシアンフィルタ
5. プリューウィットフィルタ

問2 空間周波数 1.5 cycles/mm の MTF が 0.6 である画像システムがある。

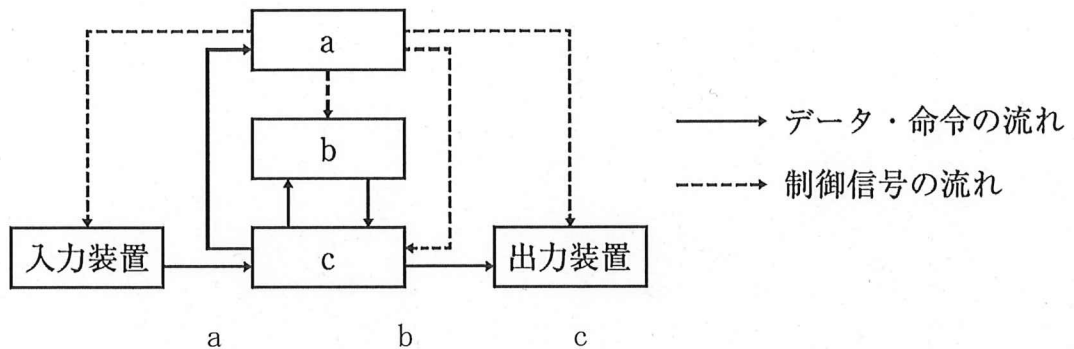
このシステムに空間周波数 1.5 cycles/mm で平均 5、振幅 8 の正弦波が入力されたとき、出力される平均 5 の正弦波の振幅はどれか。

1. 3.0
2. 4.8
3. 7.5
4. 9.0
5. 12.0

問3 血管造影検査で焦点寸法が 0.2 mm の X 線管を用いて焦点受像器間距離を 100 cm として X 線撮影を行った。造影目的の血管が受像器から 20 cm 焦点側にあるとき、この血管の幾何学的不鋭（半影）の大きさ [ $\mu\text{m}$ ] に最も近いのはどれか。

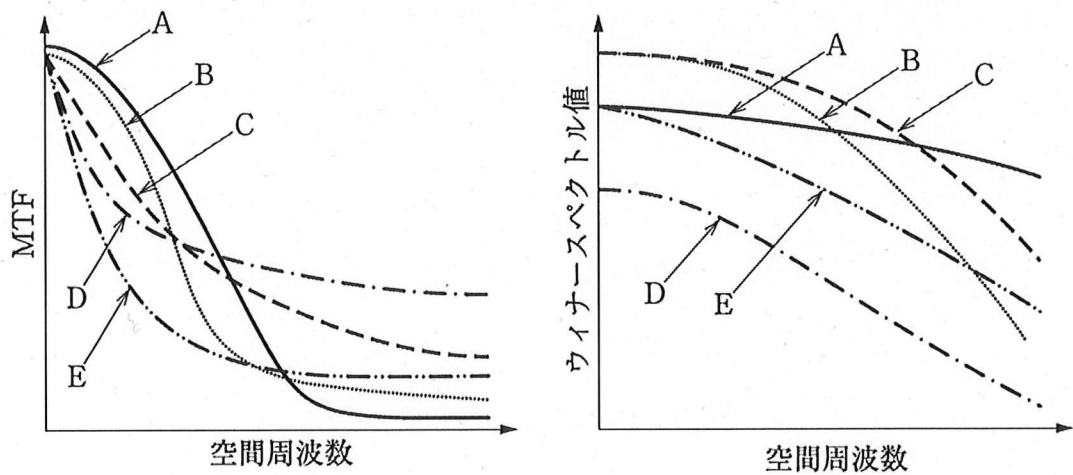
1. 15
2. 25
3. 35
4. 50
5. 75

問4 コンピュータの基本構成を図に示す。a、b、cに入る装置の組み合わせで正しいのはどれか。



- |    | a    | b    | c    |
|----|------|------|------|
| 1. | 記憶装置 | 制御装置 | 演算装置 |
| 2. | 記憶装置 | 演算装置 | 制御装置 |
| 3. | 制御装置 | 演算装置 | 記憶装置 |
| 4. | 制御装置 | 記憶装置 | 演算装置 |
| 5. | 演算装置 | 制御装置 | 記憶装置 |

問5 図に検出器システムA~EのMTFとWiener<ウィナー>スペクトルを示す。階調度と入射X線光子数が一定のとき、高周波領域のDQEが最も高いのはどれか。



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

以下の設問について適切な番号を選べ。

問1 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. 核異性体転移では原子番号が1つ増加する。
5. 軌道電子捕獲では質量数が変化しない。

問2 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. 放射化学的純度の高い化合物が得られる。
5. 微生物の代謝を利用した方法がある。

問3 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.  $^{123}\text{I}$ -IMZ
2.  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MAA
3.  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI
4.  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MDP
5.  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HMDP

問4 肺血流シンチグラフィについて正しいのはどれか。

1.  $^{99m}\text{Tc}$ -DTPA を用いる。
2. AP 像のみの撮像で十分である。
3. 肺癌の悪性度評価に用いられる。
4. 右左シャントが疑われる場合は全身像を撮像する。
5. 検査前8時間以上の絶食が必要である。

問5 非密封核種内用療法で使用される核種はどれか。

1.  $^{223}\text{Ra}$
2.  $^{125}\text{I}$
3.  $^{123}\text{I}$
4.  $^{99m}\text{Tc}$
5.  $^{18}\text{F}$

以下の設問について適切な番号を選べ。

問1 放射線治療に伴う組織の変化として最も早期に起こるのはどれか。

1. 壊死
2. 瘢痕収縮
3. 結合織増生
4. 血管内膜肥厚
5. 血管透過性亢進

問2 ウェッジを用いた対向2門照射で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1門当たりの処方線量は1 Gy、線量処方点(=アイソセンタ)のTMRは0.92、ウェッジ係数は0.80、OPFは1.02、モニタ校正値は1.00 cGy/MUとする。

1. 88
2. 113
3. 117
4. 133
5. 138

問3 密封小線源治療で正しいのはどれか。

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ことが多い。
3. 前立腺癌の永久挿入線源に $^{60}\text{Co}$ を用いる。
4.  $^{192}\text{Ir}$ は高線量率にも低線量率にも用いられる。
5. 前立腺癌のアプリケータとしてオボイドを用いる。



問4 術前照射の適応となるのはどれか。

1. 膠芽腫
2. 腎盂癌
3. 直腸癌
4. 上咽頭癌
5. 子宮体癌

問5 転移性脳腫瘍の原発巣で最も多いのはどれか。

1. 乳癌
2. 肺癌
3. 胃癌
4. 大腸癌
5. 前立腺癌