

令和 6 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 19 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っ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、9 時 30 分から 11 時 00 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 卷数 100 のコイルに 0.1 A の電流を流したとき、0.5 mWb の磁束が発生した。このコイルの自己インダクタンス[H]はどれか。

1. 0.5
2. 1.0
3. 1.5
4. 2.0
5. 2.5

問2 最大目盛 1 kV、内部抵抗  $1 \text{ M}\Omega$  の電圧計で最大 100 kV まで測定するため必要な倍率器の抵抗 [ $\text{M}\Omega$ ] はどれか。

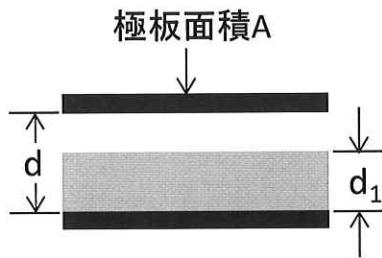
1. 1
2. 9
3. 99
4. 999
5. 1000

問3 増幅器の電圧利得が 6 dB のとき出力電圧は入力電圧の何倍か。

ただし、 $\log_{10} 2 = 0.3$  とする。

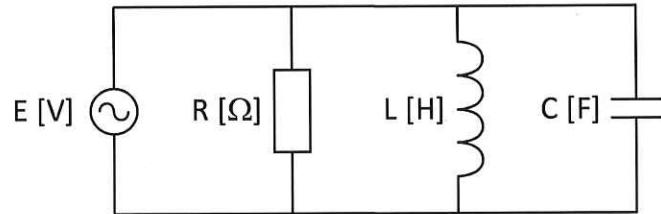
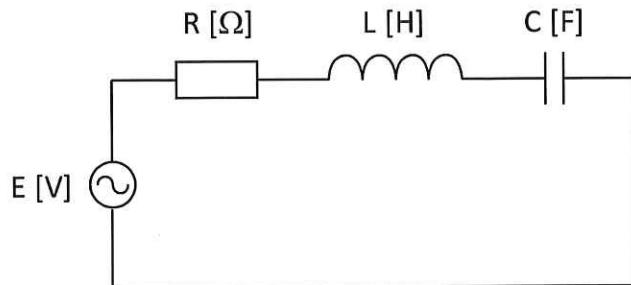
1. 2
2. 4
3. 8
4. 16
5. 32

問4 図のように真空中において極板面積A、極板距離dの平行板キャパシタ（コンデンサ）に厚さ $d_1$ で比誘電率 $\epsilon_1$ の誘電体を挿入した。このキャパシタの静電容量を表す式はどれか。  
ただし、電気定数（真空中の誘電率）は $\epsilon_0$ とする。



1.  $\frac{\epsilon_0 \epsilon_1 A}{\epsilon_0(d-d_1)+d_1}$
2.  $\frac{\epsilon_0 \epsilon_1 A}{\epsilon_1(d-d_1)+d_1}$
3.  $\frac{\epsilon_0 A}{\epsilon_0(d-d_1)+d_1}$
4.  $\frac{\epsilon_1 A}{\epsilon_1(d-d_1)+d_1}$
5.  $\frac{\epsilon_0 \epsilon_1 A}{\epsilon_1 d_1 + \epsilon_0(d-d_1)}$

問5 抵抗  $R$  [ $\Omega$ ]、自己インダクタンス  $L$  [ $H$ ] 及び静電容量  $C$  [ $F$ ] の直列回路と並列回路の共振現象で正しいのはどれか。2つ選べ。



1. 直列共振と並列共振では共振周波数が異なる。
2. 直列共振では共振時に電流は最大になる。
3. 並列共振では共振時に  $L$  と  $C$  に電流は流れない。
4. 直列共振では共振時の  $L$  と  $C$  の両端電圧は等しい。
5. 並列共振では共振時の  $R$  の両端電圧は電源電圧より大きい。

## 2

以下の設問について適切な番号を選べ。

問1 正しいのはどれか。全て選べ。

1. 原子番号は陽子数と等しい。
2. 鉛の同位体は2種類である。
3. M殻の最大電子数は18個である。
4. 中性子の質量は陽子よりも大きい。
5. 天然に存在する元素は106種類である。

問2 制動X線に関係するのはどれか。全て選べ。

1. クラマースの式
2. メスバウアー効果
3. モーズレーの法則
4. デュエン・ハントの法則
5. ガイガー・ヌッタルの法則

問3 電子と物質の相互作用で正しいのはどれか。全て選べ。

1. 原子番号が大きいほど弾性散乱の断面積は大きい。
2. エネルギーが大きいほど弾性散乱の断面積は大きい。
3. 水中のチエレンコフ放射のしきいエネルギーは25 keVである。
4. 原子番号が大きいほど質量放射阻止能は大きい。
5. エネルギーが大きいほど質量放射阻止能は小さい。

問4 中性子で正しいのはどれか。全て選べ。

1. 速中性子の遮へいには鉛が有効である。
2. ( $\gamma$ , n)反応にしきいエネルギーはない。
3. 熱中性子で  $^{10}\text{B}(\text{n},\alpha)^7\text{Li}$  反応が生じる。
4.  $\beta^+$  壊変で陽子とニュートリノを放出する。
5. アップクォーク 1 個とダウンクォーク 2 個で構成されている。

問5 重荷電粒子と物質との相互作用で正しいのはどれか。全て選べ。

1. 飛程の最後で速度が大きくなる。
2. 励起により大きく方向を変える。
3. 阻止能は速度の 2 乗に反比例する。
4. 真空中でチエレンコフ光を発する。
5. 4 MeV の  $\alpha$  線と 1 MeV の陽子線の飛程はほぼ同じである。

### 3

以下の設問について適切な番号を選べ。

問1 自動露出制御装置の特性で正しいのはどれか。2つ選べ。

1. 短時間特性は、撮影時間が短くなるほど光学濃度が低くなる。
2. 長時間特性は、撮影時間が長くなるほど光学濃度が高くなる。
3. 前面検出方式は、管電圧が低くなるほど光学濃度が低くなる。
4. 後面検出方式は、管電圧が低くなるほど光学濃度が低くなる。
5. 管電圧特性は管電圧によって光学濃度が変動する現象をいう。

問2 MRI 装置について正しいのはどれか。2つ選べ。

1. RF パルスは横磁化を減少させる。
2.  $T_1$  は磁場強度が強いほど大きくなる。
3. スライス位置は受信バンド幅で決まる。
4. RF コイルは大電流によって強磁場を作る。
5. スライス厚は傾斜磁場勾配を強くすると薄くなる。

問3 MRI で用いられるフェーズドアレイコイルの特徴で正しいのはど�か。2つ選べ。

1. 送受信型コイルである。
2. 複数のコイルで構成されている。
3. コイルから離れた部位の SN 比が高い。
4. 小さな FOV での高解像度撮影に用いられる。
5. パラレルイメージングを行う際に使用される。

問4 DSA で誤っているのはどれか。

1. リアルタイムで画像観察ができる。
2. リカーシブフィルタはノイズを低減する。
3. 腸内ガスの移動がアーチファクトになる。
4. アーチファクトの補正にリマスキングがある。
5. I.I.の入力視野が小さいほど被ばく線量は少ない。

問5 マルチスライス CT におけるコリメータの役割はどれか。2つ選べ。

1. X線利用効率を高める。
2. スライス厚を決定する。
3. 不要な被ばくを低減する。
4. 低エネルギーX線を吸収する。
5. X線ビームのプロファイルを制御する。

## 4

以下の設問について適切な番号を選べ。

問 1 公衆被ばくを低減させるのはどれか。

1. 原子力発電従事者の個人被ばく線量計着用
2. 航空機客室乗務員の乗務時間管理
3. 自動露出制御（AEC）を使用した胸部 CT
4. 小児 X 線撮影介助者の放射線防護衣着用
5. 放射性医薬品を投与された患者の退室制限

問 2 エックス線診療室の漏洩線量測定に最も適した放射線測定機器はどれか。

1. エリアモニタ
2. ホールボディカウンタ
3. GM 管式サーベイメータ
4. 電離箱式サーベイメータ
5. ウエル型シンチレーションカウンタ

問 3 実効線量の算出に直接用いるのはどれか。

1. 酸素増感比
2. 組織加重係数
3. 生物学的効果比
4. 線量率効果係数
5. 名目リスク係数

問4  $^{192}\text{Ir}$  線源の放射能が  $1/3$  に減衰したときに線源交換を行うこととした。  
交換日に最も近い日数はどれか。

ただし、 $^{192}\text{Ir}$  の半減期を 74 日とし、 $\log_e 2 = 0.693$ 、 $\log_e 3 = 1.099$  とする。

1. 100
2. 110
3. 120
4. 130
5. 140

問5 診断参考レベル (DRL) に最も関係するのはどれか。

1. 介入
2. 行為の正当化
3. 線量限度
4. 等価線量
5. 防護の最適化

**5**

以下の設問について適切な番号を選べ。

問1 C型肝炎の感染経路はどれか。

1. 空気
2. 経口
3. 血液
4. 接触
5. 飛沫

問2 IV型アレルギー反応はどれか。2つ選べ。

1. 気管支喘息
2. ツベルクリン反応
3. 接触性皮膚炎
4. 自己免疫性溶血性貧血
5. 全身性エリテマトーデス

問3 正しいのはどれか。

1. 奇静脈は肺静脈に合流する。
2. 肺の栄養血管は肺動脈のみである。
3. 肺静脈分枝と気管支とは併走する。
4. 左心房は右心室よりも背側に存在する。
5. 左主気管支は食道よりも背側を走行する。

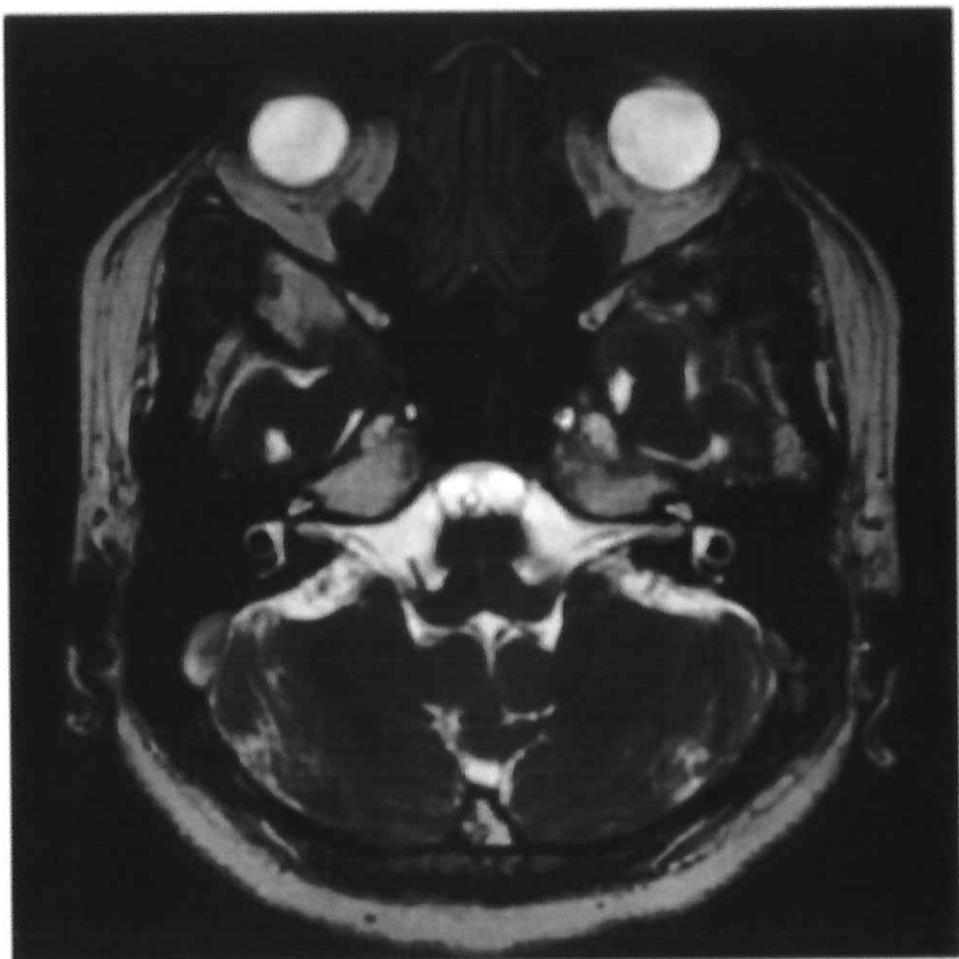
問4 腹腔動脈から直接分岐するのはどれか。2つ選べ。

1. 右胃動脈
2. 左胃動脈
3. 胃十二指腸動脈
4. 総肝動脈
5. 固有肝動脈

問5 頭部MR像を次ページに示す。描出されていないのはどれか。

1. 蝶牛
2. 延髄
3. 半規管
4. 眼球
5. 椎骨動脈

## 問 5



## 6

以下の設問について適切な番号を選べ。

問1 X線写真のウィナースペクトルについて正しいのはどれか。2つ選べ。

1. 体積の次元を持つ。
2. X線量が少ないほど値が大きくなる。
3. 高空間周波数領域は量子モトルに影響される。
4. 値が大きいほど低コントラスト信号の検出能は優れる。
5. 濃度変動をフーリエ変換しその絶対値を2乗して求める。

問2 1ピクセルが $50\mu\text{m}$ のFPDで撮影したX線画像のデータ量[MB]に最も近いのはどれか。ただし、FPDの有効視野は $40\text{ cm} \times 40\text{ cm}$ 、階調数は16bitとする。

1. 16
2. 32
3. 64
4. 128
5. 256

問3 焦点一被写体間距離をa、被写体一検出器間距離をbとしたとき、拡大率はどれか。

1.  $a/b$
2.  $b/a$
3.  $1 + a/b$
4.  $1 + b/a$
5.  $1/a + 1/b$

問4 画像のデジタル化について誤っているのはどれか。

1. 標本化を行ったあとに量子化を行う。
2. ナイキスト周波数は標本化周波数の 1/2 である。
3. 標本化定理により適切なサンプリング間隔を決める。
4. 量子化ビット数を増やすと量子化誤差は小さくなる。
5. 最高周波数が 10 cycles/mm のアナログ画像を 0.05 mm 間隔で標本化するとエリアシング誤差を生じる。

問5 モニタの品質管理項目と使用するものの組み合わせで正しいのはどれか。

1. 輝度比 — 色度計
2. 最大輝度 — 照度計
3. 輝度均一性 — 基準臨床画像
4. 全般的画質評価 — TG18-QC テストパターン
5. コントラスト応答 — TG18-UNL80 テストパターン

## 7

以下の設問について適切な番号を選べ。

問1 ポジトロン放射性薬剤で正しいのはどれか。

1.  $^{13}\text{N}-\text{NH}_3$  は血液量を反映する。
2.  $^{15}\text{O}-\text{O}_2$  ガスは糖代謝を反映する。
3.  $^{15}\text{O}-\text{CO}$  ガスは酸素消費量を反映する。
4.  $^{15}\text{O}-\text{CO}_2$  ガスは血流量を反映する。
5.  $^{18}\text{F}-\text{FDG}$  は酸素代謝を反映する。

問2 放射性医薬品投与後に苦味感や金属臭が特にみられやすいのはどれか。

1.  $^{99\text{m}}\text{Tc}-\text{MDP}$
2.  $^{99\text{m}}\text{Tc}-\text{PYP}$
3.  $^{99\text{m}}\text{Tc}-\text{MIBI}$
4.  $^{131}\text{I}-\text{アドステロール}$
5.  $^{201}\text{TlCl}$

問3 心筋血流シンチグラフィの薬剤負荷に用いるのはどれか。

1. デキサメタゾン
2. フロセミド
3. サイロキシン
4. アセタゾラミド
5. アデノシン

問4 骨シンチグラフィで正しいのはどれか。

1. 気管支喘息患者は禁忌である。
2. 放射性医薬品は腎臓から排泄される。
3. 小児では骨幹端部より骨幹部の集積が強い。
4. 放射性医薬品投与前6時間の絶食が必要である。
5. 成人の放射性医薬品の投与量は37 MBqである。

問5 PET装置の性能評価において、空間分解能に影響する因子として誤っているのはどれか。

1. 角度揺動
2. 検出器結晶サイズ
3. 陽電子の飛程
4. 画像再構成条件
5. 収集時間

## 8

以下の設問について適切な番号を選べ。

問1 2 Gy の全身被ばくで減少が最も遅いのはどれか。

1. 単球
2. 血小板
3. 好酸球
4. 赤血球
5. リンパ球

問2 一定半径の円周に沿って粒子を加速するのはどれか。

1. マグネットロン
2. クライストロン
3. サイクロトロン
4. シンクロトロン
5. マイクロトロン

問3 標的に対し同一線量を投与した場合、皮膚線量が最も高くなるのはど  
れか。

1. 6 MV X 線で乳房に接線対向二門照射を行う。
2. 6 MV X 線で転移性脳腫瘍に定位放射線照射を行う。
3. 10 MV X 線で前立腺に IMRT 照射を行う。
4. 10 MV X 線で肺門部に前後対向二門照射を行う。
5. 10 MV X 線で全骨盤リンパ節に前後左右四門照射を行う。

問4 放射線治療が適応とならないのはどれか。

1. 幼児
2. 妊婦
3. 高齢者
4. 全身状態不良者
5. 妊娠可能年齢の女性

問5 密封小線源治療の対象となるのはどれか。2つ選べ。

1. 舌癌
2. 卵巣癌
3. 肝細胞癌
4. 前立腺癌
5. 悪性リンパ腫