

## 2010年度 医学物理士認定試験

### 記述式 物理工学系試験問題

試験時間 10:00 ~ 11:30 90分間

#### 注意事項

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子を開いてはならない。
2. 問題冊子は1~8ページまでの8ページ、問題は4科目各2問の計8問である。
3. 解答用紙は提出用3枚、予備2枚、計5枚が配布される。
4. 印刷不鮮明、ページの落丁、乱丁及び解答用紙の枚数不足、汚れ等に気付いた場合は、静かに手を挙げて監督員に知らせること。
5. 4科目から3科目、1科目について1問を選択し、合計3問について解答すること。上記以外は無効となる。
6. 1問につき解答用紙1枚（表裏2ページ）以内で解答すること。
7. すべての解答用紙に受験番号、氏名を記入し、解答した科目名と問題記号に○印を例のように描くこと。（例は放射線診断物理学、問題Aについて解答した場合である。）

科目名	放射線診断物理学	問題記号	A	受験番号	10-	氏名
	核医学物理学		B			
	放射線治療物理学					
	放射線測定					

8. 回収時、提出用の3枚の解答用紙のみを机の上に置くこと。記入したが提出しない解答用紙の科目名欄に大きく×印を記入すること。提出しない解答用紙は持ち帰ること。
9. 試験開始30分後から退出可能である。退出する場合は提出用の3枚の解答用紙を伏せて机の上に置き、問題冊子、提出しない解答用紙、荷物を持ち出すこと。退出後試験時間中の再入場はできない。

以上

科目名 放射線診断物理学

問題 A X線 CT 画像のアーチファクトについて次の設問に答えよ。

ただし、CT 装置はヘリカル動作をしないシングルディテクタ装置とする。

設問 1 パーシャルボリュームアーチファクトの画像上の特徴とその発生理由について説明し、その低減策を述べよ。

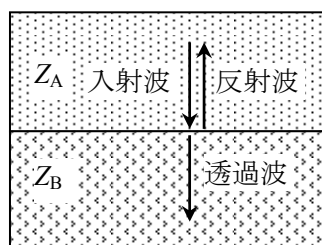
設問 2 ビームハードニングアーチファクトの画像上の特徴とその発生理由について説明し、その低減策を述べよ。

科目名 放射線診断物理学

問題 B 超音波診断に使用する超音波の性質について次の設問に答えよ。

設問 1 水の密度が  $1 \text{ g/cm}^3$ 、水中の音速が  $1500 \text{ m/s}$  としたときの水の音響インピーダンスを計算せよ。

設問 2 音響インピーダンスが  $Z_A$  と  $Z_B$  の物質の境界平面に超音波が図のように垂直に入射したときの超音波の音圧反射率  $R_p$  と音圧透過率  $T_p$  を表す式を記せ。



設問 3 プローブで検出される生体内の反射体からの反射波の強さに影響する因子を挙げ、各因子がどのように作用するか記せ。

科目名 核医学物理学

問題 A TEW (Triple Energy Windows) 法について次の設問に答えよ。

設問 1 TEW 法の原理を説明せよ。

設問 2 以下の記号を用い、散乱線のカウント  $C_{sc}$  を求める計算式を示せ。

メインウインド幅 (%) :  $W_M$

低サブウインド幅 (%) :  $W_L$       低サブウインドのカウント :  $C_L$

高サブウインド幅 (%) :  $W_U$       高サブウインドのカウント :  $C_U$

科目名 核医学物理学

問題 B 2 組織コンパートメントモデルに基づく微分方程式を用いて  $^{18}\text{F}$ FDG による局所グルコース（ブドウ糖）代謝率の測定原理を説明せよ。

ただし、以下の記号を用いること。

血漿中のグルコース濃度： $C_a$

血漿中  $^{18}\text{F}$ FDG 濃度： $C_a^*$

組織中のグルコース濃度： $C_f$

組織中の  $^{18}\text{F}$ FDG 濃度： $C_f^*$

組織中のグルコース-6-リン酸濃度： $C_m$

組織中の  $^{18}\text{F}$ FDG-6-リン酸濃度： $C_m^*$

科目名 放射線治療物理学

問題 A ICRU Report 62 で定義されている体積について次の設問に答えよ。

設問 1 各体積の日本語表記、英語表記、およびその略語を記せ。

設問 2 各体積の定義を述べよ。

設問 3 各体積の大小関係を説明せよ。

科目名 放射線治療物理学

問題 B アイソセンタについて以下の設問に答えよ。

設問 1 アイソセンタの定義を述べよ。

設問 2 X線照射を用いずにアイソセンタを確認する方法を述べよ。

設問 3 X線照射を用いてアイソセンタを確認する方法を述べよ。

設問 4 アイソセンタの誤差と許容範囲について述べよ。

科目名 放射線測定

問題 A ガス入り検出器の特性について以下の設問に答えよ。

設問 1 印加電圧と出力の関係を図示し、各領域の名称を述べよ。

設問 2 各領域で生じている物理現象を説明せよ。



科目名 放射線測定

問題 B 粒子線治療に使用するイオンビームの計測に関する以下の設問に答えよ。

設問 1 エネルギー計測の原理を述べ、計測方法について図を用いて説明せよ。

設問 2 粒子数計測の原理を述べ、計測方法について図を用いて説明せよ。