

第 2 2 回 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	22-	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 次の設問に答えよ。

設問 1 X線撮影で散乱 X線が及ぼす影響を放射線防護と画質の観点から述べよ。

設問 2 散乱 X線の影響を低減する方法を述べよ。

科目名 放射線診断物理学

問題 B 次の設問に答えよ。ただし、収集データの誤差の補正は考慮しないものとする。

設問 1 MRI におけるハーフフーリエイメージング (half Fourier imaging) の原理を説明せよ。

設問 2 ハーフフーリエイメージングの SN 比を定量的に論ぜよ。

科目名 核医学物理学

問題 A シンチカメラの性能評価のための試験項目を3つ挙げ、説明せよ。

科目名 核医学物理学

問題 B PET 画像の画質や物理的定量性を担保するための減弱補正について、次のキーワードを用いて説明せよ。

キーワード：減弱補正, $^{68}\text{Ge}/^{68}\text{Ga}$, ^{137}Cs , CT 値, 体内金属

科目名 放射線治療物理学

問題 A 次の設問に答えよ。

設問 1 Digital Reconstruction Radiography (DRR) の作成方法を説明せよ。

設問 2 DRR による位置決め法のメリット、デメリットを述べよ。

科目名 放射線治療物理学

問題 B 標準測定法 01 のリファレンス線量計による測定での検討項目、①漏洩電流、②放射線照射によるステムおよびケーブルの漏電効果、③極性効果、④電離イオン再結合について、それぞれの原因と対策を述べよ。

科目名 放射線測定

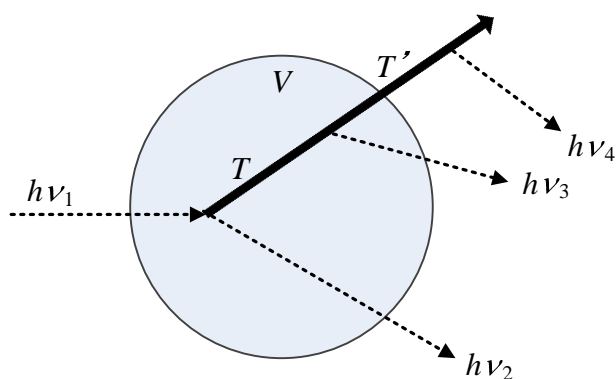
問題 A 電子線の深部量百分率の測定について、次の設問に答えよ。

設問 1 使用する電離箱線量計の条件とその理由を述べよ。

設問 2 深さによる電離量の変化から深部量百分率を求める方法を述べよ。

科目名 放射線測定

問題 B 図のように、エネルギー $h\nu_1$ の光子が体積 V 内でコンプトン散乱して運動エネルギー T の反跳電子を発生し、自身は $h\nu_2$ の散乱光子となった。反跳電子は V 内で $h\nu_3$ の制動X線を発生した後 T' で V から飛び出し、さらに $h\nu_4$ の制動X線を発生した。次の設問に答えよ。



設問 1 体積 V の吸収線量、カーマおよび衝突カーマを求めよ。

設問 2 上図において二次電子平衡が成立するために必要な条件を述べよ。

設問 3 二次電子平衡が成立する場合、体積 V 中の光子のエネルギーフルエンスおよび質量エネルギー吸収係数を用いて吸収線量を求めよ。