

平成22年度 入学試験問題

放射線科学域・専門科目

試験時間 10:00～12:00 120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いけない。
2. 問題冊子は26ページである（表紙、余白を除く）
3. 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を挙げて監督員に知らせること。
4. 解答用紙の所定の記入欄には、監督員の指示に従って、それぞれ正しく記入すること。
5. 解答は所定の解答用紙に記入し、切り離してはいけない。
6. 問題冊子の余白等は適宜使用してよい。
7. 解答用紙は必ず提出すること。
8. 問題冊子は持ち帰ること。

首都大学東京 大学院 人間健康科学研究科 博士後期課程

下記 ①の基準にしたがって解答すること。

分野	問題	ページ
放射線診断物理学	放射線診断物理学	1
核医学物理学・保健物理学	核医学物理学・保健物理学	3
放射線治療物理学	放射線治療物理学	7
医用画像情報学	医用画像情報学	10
医用画像診断学	医用画像診断学	13
放射線計測学	放射線計測学 1	16
	放射線計測学 2	18
医用システム計測学	医用システム計測学	20
画像診断システム学	画像診断システム学 1	23
	画像診断システム学 2	25

① 志望する研究分野の英語と日本語の問題を解答する。

放射線診断物理学後期英語試験問題

下記 1. 2. 3 の英文のうち 2 つを選択して和訳せよ

The MR Signal

-Keyword. T1, T2, and Proton density (N), MR Image.

出典 (Magnetic resonance imaging and computed tomography of the head and spine:pp13 -

15. second edition. C.Barrie Grossman, M.D. Neuroradiologist Methodist Hospital of Indiana, Clinical Assistant Professor of Radiology, Indiana University School of Medicine, Indianapolis, Indiana)

放射線診断物理学後期試験問題

下記の問いに答えなさい。

1. 放射線診断領域における医用画像の統一規格であるD I C O M画像と医用画像管理法の特長について説明しなさい。（図によって示してもよい。その場合は必要とする装置や用語などの名称を添えてください。）

2. 診断用X線C Tにおける Dual- energy CT(1 管球型、2 管球型)について装置の原理と特徴について説明しなさい。

核医学物理学・保健物理学後期英語試験問題

(Nuclear medicine physics & Health physics examination questions)

問題1 次の設問に答えなさい。 [各 10 点]

- 1) If the physical half-life of a radionuclide is 12 hours and the biological half-life of the pharmaceutical is 4 hours, what is the effective half-life?
- 2) The energy range at half-maximum for a Cs-137 source is from 635 keV to 689 keV. What is the percent energy resolution and is it acceptable?
- 3) Calculate the sensitivity [cpm/kBq] of a camera that produces 28,340 cpm with a 5,600 kBq source Background was 340 cpm.
- 4) A patient receives a 7.4 MBq capsule of I-123 sodium iodide. At 24 hours post-administration the following data are obtained. What is the patient's uptake value?

7.4 MBq capsule	325,482 cpm
background	119 cpm
thyroid	47,973 cpm
thigh	1,178 cpm

問題2 次の文章を邦文に要約しなさい。 [60 点]

(出典:G F knoll Radiation Detection and Measurement. Third Edition, John Wiley, New York, 2000)

核医学物理学・保健物理学後期試験問題

(Nuclear medicine physics & Health physics examination questions)

問題1 次の設問に答えなさい。 [各 10 点]

1) PET装置の性能評価項目で誤っているのはどれか。

1. 偶発同時計数
2. 散乱フラクシオン
3. 計数率特性
4. コリメータ分解能
5. 空間分解能

2) 次の核種で2番目に半減期が長いのはどれか。

1. ^{11}C
2. ^{13}N
3. ^{15}O
4. ^{18}F
5. ^{68}Ga

3) PET-CT の利点で正しいのはどれか。 2つ選びなさい。

1. 呼吸停止で実施できないため、両者間で位置ズレが生じる。
2. 異常集積と正常集積の区別が容易である。
3. PET 単独に比べて被曝線量が増大する。
4. 過大評価時に限局性の集積が出現する。
5. 腫瘍の広がりや診断できるため治療計画の精度が向上する。

4) SUV 値に影響を与える因子で誤っているのはどれか。

1. 体格

2. 尿酸値
3. 部分容積効果
4. 関心領域の設定
5. uptake time

問題2. PET の計数の「真の計数」、「偶発同時計数」、「散乱同時計数」について説明
しなさい。 [60 点]

放射線治療物理学後期英語試験問題

問題 次の英文を読み、強度変調放射線治療（IMRT）に適した二つの線量計算アルゴリズムを挙げ、その理由を英語または日本語で述べなさい。

出展

Intensity Modulated Radiation Therapy Collaborative Working Group, Intensity-modulated radiotherapy: Current status and issues of interest, *Int. J. Radiation Oncology Biol. Phys.*, Vol. 51, No. 4, pp. 880–914, 2001.

放射線治療物理学後期試験問題

- 問題1 TMR の定義式および計測法を述べなさい。
- 問題2 OPF の定義式および計測法を述べなさい。
- 問題3 MLC を使用するため OPF をコリメータ散乱係数 S_c およびファントム散乱係数 S_p に分離したい。 S_c および S_p の計測法および算出法を述べなさい。
- 問題4 $Collimator\ exchange\ effect$ が存在する場合、辺の長さ a および b の矩形照射野と等価な正方形照射野の一辺の長さ c を算出する式を答えなさい。

医用画像情報学後期英語試験問題

次の英文を要約しなさい。

出典

Whitehead FR: Quantitative analysis of minimum detectable lesion-to-background uptake ratios for nuclear medicine imaging systems. Medical Radionuclide Imaging 1: IAEA 421-425, 1977 より抜粋.

医用画像情報学後期試験問題

問題 英語試験問題で (6) 式の 2 次元関数のラドン変換が (7) 式になることを示しなさい。

$$s(x, y) = 2\sqrt{a^2 - x^2 - y^2} \quad x^2 + y^2 \leq a^2 \quad (6)$$

$$s(x) = \pi(a^2 - x^2) \quad |x| \leq a \quad (7)$$

医用画像診断学後期英語試験問題

問題 次の英文を要約しなさい。

Journal of Magnetic Resonance Imaging 24: 182-190 2006 より抜粋

医用画像診断学後期試験問題

問題 (以下の2問ともに解答しなさい)

1. 脳の画像診断において CT に比較して MRI の長所と短所を簡潔に述べなさい。
2. 45 歳男性。仕事中に突然、今まで体験したことがないという激しい頭痛に見舞われ、嘔吐した。麻痺や感覚障害はない。元来健康であり軽度の高血圧を指摘されていた（治療はしていない）。救急車で脳神経外科のある総合病院に搬送された。
 - 2-(1) この患者にまず行うべき画像検査は、MRI、CT、頭部単純 X 線写真のうちどれが妥当か？
 - 2-(2) またその理由を簡潔に述べよ。

放射線計測学後期英語試験問題 1

次の文章は、Radiological Physics and Technology 誌(2 巻 2 号 2009 年)に掲載された論文 “Investigation of scatter fractions for estimating leakages dose in medical X-ray imaging facilities”の Abstract である。和訳しなさい。

放射線計測学後期試験問題 1

英語問題を参照し以下の問いに答えなさい。

1) 右図に、この論文の散乱角の定義を示します。結果として予想される scatter fraction の散乱角による増減を推定し、その理由を述べなさい。

2) 結果として予想される scatter fraction の管電圧による変化を推定し、その理由を述べなさい。

3) ある撮影条件での入射表面線量が 2mGy

である時、 90° 方向 2m での散乱線量を計算しなさい。

ただし、この条件での 90° 方向の scatter fraction は 0.1%、ファントムの後方散乱係数は 1.4 とします。

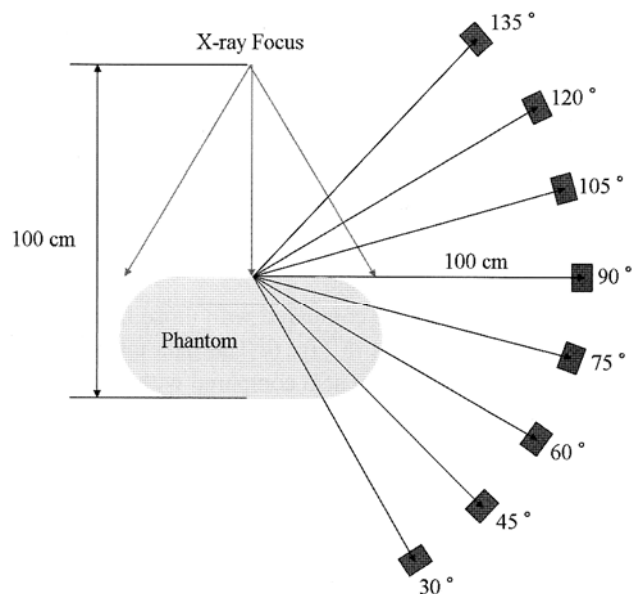


Fig. 2 Geometry of the experiment for measuring the scatter fraction

放射線計測学後期英語試験問題 2

問題 Translate the following English into Japanese and illustrate the installation method of thimble-type chamber in radiation measurement.

出典 INTRODUCTION TO RADIOLOGICAL PHYSICS AND RADIATION
DOSIMETRY. FRAND H.ATTIX) A Wiley-Interscience Publication P.304-P.305, 1986

放射線計測学後期試験問題 2

【問題】 カーマと吸収線量について、(1)～(3)の手順で説明しなさい。必要に応じ式を示す場合の記号や符号は、適宜定義すること。

(1) 光子の物質へのエネルギー付与過程について説明しなさい。

(2) カーマと吸収線量の定義および特徴を述べなさい。

(3) カーマと吸収線量の違いについて、図示を含めて説明しなさい。

医用システム計測学後期英語試験問題

問題 次の英文を日本語に訳しなさい。

出典 : Matsuo Sekine, N.W. Ringshall: "Fundamentals of Electricity and Magnetism", Keigaku Publishing Inc., 168-169, 1992.

医用システム計測学後期試験問題

問題 診断用X線高電圧発生装置における分圧器を用いた管電圧の測定について、その原理と分圧器の種類について説明しなさい。

画像診断システム学後期英語試験問題 1

問題 次の英文を日本語に訳しなさい。

出典： IEC 61223-3-2:2007, Evaluation and routine testing in medical imaging departments – Part 3-2: Acceptance tests – Imaging performance of mammographic X-ray equipment, p52,2007.

画像診断システム学後期試験問題 1

問題 乳房用 X 線装置の半価層測定方法とその評価法について説明しなさい。

画像診断システム学後期英語試験問題 2

問題 下記の英文の概要を日本語で記述しなさい。

(出典 : Lipton ML, Gulko E, Zimmerman ME, et al.: Diffusion-Tensor Imaging Implicates Prefrontal Axonal Injury in Executive Function Impairment Following Very Mild Traumatic Brain Injury. Radiology. 2009 Jun 30. [Epub ahead of print])

画像診断システム学試験問題 2

問題2 fMRIの実験における、ブロックデザインと事象関連デザインとはどのようなものか、それぞれの特徴や利点および欠点について記述せよ。