


**Programa de Residência em Área Profissional da Saúde - Física Médica para Radioterapia** **LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO:**

- É responsabilidade exclusiva do candidato a conferência de seus dados pessoais, impressos no Cartão de Respostas e no caderno de provas, em especial o nome, o número de inscrição, o número de seu documento de identidade, cargo de sua opção, assim como, a marcação e assinatura do seu Cartão de Respostas.
- Verifique se este caderno de prova contém **25** questões. Com quatro alternativas identificadas pelas letras **A, B, C e D** das quais apenas uma será a resposta correta.
- Preencha o Cartão de Respostas da prova objetiva utilizando caneta esferográfica azul ou preta, ocupando totalmente o campo de marcação, ao lado dos números, que corresponde à resposta correta. Conforme ilustração:  

- **Atenção:** Serão consideradas incorretas questões para as quais o candidato tenha preenchido no cartão resposta mais de uma opção, bem como questões em que o campo de marcação apresente rasuras, emendas ou que não esteja preenchido integralmente. Tenha muito cuidado para não danificar o código de barras utilizado na leitura óptica do Cartão de Respostas, por isso não **DOBRE, AMASSE ou MANCHE** o mesmo. O Cartão de Respostas será o único documento válido para a correção das provas, salvo à disposição do IDCAP.
- Os fiscais **NÃO** são autorizados a prestar informações de interpretação das questões. Sua função é apenas fiscalizar e orientar quanto ao funcionamento do certame.
- Ao concluir a prova, **entregue ao fiscal de sala o Cartão de Respostas da Prova Objetiva**. A não devolução implicará à eliminação sumária do candidato.
- **Assine a Lista De Presença, Cartão Resposta e transcreva a frase de segurança presente no Cartão Resposta da prova objetiva, sob pena de eliminação.**

 **NÃO SERÁ PERMITIDO:**

- Folhear o caderno de provas antes da autorização do fiscal. Caso aconteça, implicará na eliminação do candidato.
- Qualquer tipo de comunicação entre os candidatos durante a aplicação da prova.
- O uso de calculadoras, dicionários, telefones celulares, pen drive, fone de ouvido, relógio de qualquer espécie, recursos didáticos, aparelhos eletrônicos e bonés.
- A permanência de candidatos no local de realização das provas após o término e a entrega do Cartão de Respostas, devendo o candidato retirar-se imediatamente do local, não sendo possível nem mesmo a utilização dos banheiros e bebedouros.

 **TEMPO DE PROVA:**

- A prova terá duração máxima de **4h (quatro horas)**, incluído o tempo para preenchimento do Cartão de Respostas.
- O candidato somente poderá retirar-se do local de prova **após 1 (uma) hora de seu início**.
- O candidato poderá **levar o caderno de provas 1 (uma) hora antes de seu término**. Antes desse horário, será permitido ao candidato levar apenas o **RECORTE DO RODAPÉ DA CAPA DA PROVA** (parte que contém espaço para preenchimento do gabarito).
- Os 3 (três) últimos candidatos somente poderão retirar-se da sala de prova simultaneamente e devem fazê-lo após a assinatura da ata de sala.

1		6		11		16		21	
2		7		12		17		22	
3		8		13		18		23	
4		9		14		19		24	
5		10		15		20		25	

## **RASCUNHO**

## Sistema Único de Saúde - SUS

### Questão 01

(Correta: D)

Dentre as diretrizes relacionadas à promoção da saúde no âmbito da Política Nacional para a Prevenção e Controle do Câncer, incluem-se:

I.A Promoção de práticas corporais e atividades físicas, tais como ginástica, caminhadas, dança e jogos esportivos e populares.

II.A realização de ações intersetoriais, buscando-se parcerias que propiciem o desenvolvimento das ações de promoção da saúde.

III.O enfrentamento dos impactos dos agrotóxicos na saúde humana e no ambiente, por meio de práticas de promoção da saúde com caráter preventivo e sustentável.

É CORRETO o que se afirma em:

- (A) I e III, apenas.
- (B) II e III, apenas.
- (C) I e II, apenas.
- (D) I, II e III.

### Questão 02

(Correta: D)

Em relação as responsabilidades das Esferas de Gestão do Sistema Único de Saúde (SUS) na Política Nacional para a Prevenção e Controle do Câncer, registre V, para verdadeiro, e F, para falso, nas afirmativas abaixo:

( ) Ao Ministério da Saúde compete definir diretrizes gerais para a organização de linhas de cuidado para os tipos de câncer mais prevalentes na população brasileira.

( ) À Secretaria de Saúde do Distrito Federal competem as atribuições reservadas às Secretarias de Saúde dos Estados e dos Municípios.

( ) Às Secretarias de Saúde dos Estados compete coordenar a organização e a implantação dos planos regionais e da Rede de Atenção à Saúde das Pessoas com Doenças Crônicas no âmbito do SUS.

Assinale a alternativa com a sequência CORRETA.

- (A) V, F, F.
- (B) F, V, F.
- (C) F, F, F.
- (D) V, V, V.

### Questão 03

(Correta: A)

O acesso universal, igualitário e ordenado às ações e serviços de saúde se inicia pelas Portas de Entrada do SUS e se completa na rede regionalizada e hierarquizada, de acordo com a complexidade do

serviço. Diante disso, analise a afirmativa abaixo:

O acesso universal e igualitário às ações e aos serviços de saúde será ordenado pela \_\_\_\_\_ e deve ser fundado na avaliação da gravidade do risco individual e coletivo e no critério cronológico, observadas as especificidades previstas para pessoas com proteção especial, conforme legislação vigente.

Fonte: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-2014/](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/)

2011/Decreto/D7508.htm

Assinale alternativa que preenche corretamente a lacuna acima.

- (A) atenção primária
- (B) atenção secundária
- (C) atenção especial
- (D) atenção terciária

### Questão 04

(Correta: C)

No que se refere a organização das ações e serviços de saúde do Sistema Único de Saúde (SUS), é CORRETO afirmar que:

- (A) As ações e serviços de saúde executados pelo Sistema Único de Saúde (SUS) devem ser organizadas de forma desordenada e igualitária, considerando as diferenças regionais e os diferentes níveis de complexidade dos cuidados necessários.
- (B) As ações e serviços de saúde executados pelo Sistema Único de Saúde (SUS) devem ser estruturadas exclusivamente de forma centralizada em grandes centros urbanos para otimizar os recursos e garantir a uniformidade dos serviços de saúde.
- (C) As ações e serviços de saúde executados pelo Sistema Único de Saúde (SUS) devem ser organizados de forma regionalizada e hierarquizada, com níveis de complexidade crescente, para garantir que a população tenha acesso a cuidados de saúde apropriados de acordo com suas necessidades.
- (D) As ações e serviços de saúde executados pelo Sistema Único de Saúde (SUS) devem ser estruturadas exclusivamente de forma homogênea em todo o território nacional, sem considerar as diferenças regionais e os diferentes níveis de complexidade dos cuidados necessários.

### Questão 05

(Correta: C)

Os parâmetros, as metas e os indicadores para avaliação e monitoramento da Política Nacional para a Prevenção e Controle do Câncer deverão estar contidos nos instrumentos de gestão definidos pelo sistema de planejamento do Sistema Único de Saúde (SUS), sendo eles:

I. Planos de Saúde.

II. Programações Anuais de Saúde.

III. Relatórios Anuais de Gestão.

É CORRETO o que se afirma em:

- (A) II e III, apenas.
- (B) I e III, apenas.
- (C) I, II e III.
- (D) I e II, apenas.

## Conhecimentos Específicos

### Questão 06

(Correta: B)

During a laboratory class, a student moves a magnet through a coil of wire, generating an electric current in the coil due to the variation of the magnetic field. Analyze the following statements about this experiment and identify the correct alternative:

I. The induced current in the coil is inversely proportional to the speed at which the magnet is moved through it.

II. If the magnet is held stationary inside the coil, no current will be induced, regardless of the magnet's position.

III. The direction of the induced current changes if the direction of the magnet's movement is reversed.

Select the correct alternative:

- (A) Only statement II is correct.
- (B) Only statements II and III are correct.
- (C) Only statement I is correct.
- (D) Only statement III is correct.

### Questão 07

(Correta: C)

During a laboratory experiment, an ideal gas is contained in a cylinder with a movable piston. Initially, the gas has a temperature of 300 K. The gas is heated, receiving 500 J of heat. Simultaneously, it does 200 J of work on the surroundings as it expands. Based on the First Law of Thermodynamics, calculate the change in the internal energy of the gas during this process. Regarding this, judge the following statements as true (T) or false (F):

- ( ) The change in the internal energy of the gas is 300 J.
- ( ) The internal energy of the gas decreased during the process.
- ( ) The internal energy of the gas increased during the process.

Select the alternative with the correct order of judgment:

- (A) T – F – F.
- (B) F – F – F.
- (C) T – F – T.
- (D) T – T – T.

### Questão 08

(Questão anulada)

Seja uma placa de cobre cuja função trabalho é de 5,2 eV. Ela é atingida por fótons com uma energia de 8,0 eV. Qual é a velocidade dos elétrons mais rápidos ejetados da superfície do cobre? (Considere  $1 \text{ eV} = 1,6 \times 10^{-19} \text{ J}$  e a massa do elétron  $= 9,1 \times 10^{-31} \text{ kg}$ ).

- (A)  $1,25 \times 10^7$  metros por segundo.
- (B)  $7,56 \times 10^5$  metros por segundo.
- (C)  $5,15 \times 10^6$  metros por segundo.
- (D)  $9,10 \times 10^4$  metros por segundo.

### Questão 09

(Correta: A)

Durante um experimento em física de partículas, um elétron e um pósitron, ambos inicialmente em repouso, se encontram e se aniquilam. Após o processo de aniquilação, dois fótons de raios gama são emitidos. Considerando a conservação do momento linear, avalie as seguintes afirmações:

I. Os dois fótons de raios gama são emitidos em direções opostas, formando um ângulo de 180 graus, para garantir a conservação do momento.

II. A quantidade total de energia liberada é igual à soma das energias de repouso do elétron e do pósitron, que é convertida em energia dos fótons.

III. A direção dos fótons depende da velocidade inicial do elétron e do pósitron antes da aniquilação.

Assinale a alternativa correta:

- (A) Apenas as proposições I e II estão corretas.
- (B) Apenas as proposições II e III estão corretas.
- (C) Apenas a proposição III está correta.
- (D) Apenas a proposição II está correta.

### Questão 10

(Correta: D)

Considere os vetores  $a=(4,5)$  e  $b=(x,20)$ . Assinale a alternativa que indica corretamente o valor de x para que os vetores a e b sejam paralelos.

- (A) 6.
- (B) 12.
- (C) 8.
- (D) 16.

### Questão 11

(Questão anulada)

Os testes de controle de qualidade são essenciais para garantir que os equipamentos de diagnóstico por imagem, como o PET (Tomografia por Emissão de Pósitrons), estejam funcionando corretamente e de maneira segura. Esses testes garantem que a dose de

radiação administrada ao paciente esteja dentro dos limites adequados e que as imagens obtidas sejam de alta qualidade, permitindo um diagnóstico preciso. Considerando o contexto, assinale a alternativa que se refere especificamente à medição da dose de radiação absorvida por um paciente:

- (A) Ângulo de desvio da radiação gama.
- (B) Dosimetria do feixe de pósitrons.
- (C) Calibração da concentração radioativa.
- (D) Máxima taxa de contagens dos pósitrons.

## Questão 12

**(Correta: A)**

Em um estudo de termodinâmica, é essencial entender os estados de equilíbrio e as trocas de energia entre sistemas. Considerando os conceitos de equilíbrio termodinâmico e as leis fundamentais da calorimetria, avalie as seguintes proposições:

I.Os estados termodinâmicos são representados por funções que são válidas para quando o sistema se encontra em equilíbrio térmico, mecânico e químico, explicados adiante.

II.O equilíbrio termodinâmico é a condição em que dois ou mais sistemas realizam trocas de energia ou massa entre si, portanto, passado um longo tempo, sob tais condições, será impossível que se meça quaisquer mudanças macroscópicas nas variáveis de estado (pressão, volume e temperatura) desses sistemas.

III.A equação fundamental da calorimetria é usada para determinar a quantidade de calor transferida por um corpo, em razão de uma mudança de velocidade.

Assinale a alternativa correta:

- (A) Apenas a proposição I está correta.
- (B) Apenas as proposições II e III estão corretas.
- (C) Apenas a proposição III está correta.
- (D) Apenas a proposição II está correta.

## Questão 13

**(Correta: B)**

O espalhamento Compton descreve o comportamento de um fóton que colide com um elétron em repouso. A interação entre o fóton e o elétron altera a energia e a direção do fóton, transferindo parte dessa energia ao elétron, que então passa a se mover. Considerando esse fenômeno, avalie as seguintes proposições como verdadeiras (V) ou falsas (F):

(\_\_\_)Quando um fóton colide com um elétron em repouso, o fóton perde parte de sua energia e sua direção é desviada. A energia transferida ao elétron faz com que ele se mova.

(\_\_\_)A energia do fóton antes da colisão é dada como 30 keV (quiloeltronvolts).

(\_\_\_)Após a colisão, parte da energia do fóton é

transferida para o elétron, resultando em sua velocidade de recuo.

Assinale a alternativa cuja respectiva ordem de julgamento está correta.

- (A) V – F – F.
- (B) V – F – V.
- (C) V – V – V.
- (D) F – F – F.

## Questão 14

**(Correta: D)**

Considere as afirmativas relacionadas aos diferentes tipos de colisões entre partículas subatômicas e átomos do meio, apresentadas a seguir. Registre V, para verdadeiras, e F, para falsas:

(\_\_\_)Os raios-X de espectro contínuo são produzidos quando elétrons em alta velocidade são desacelerados ao interagirem com o campo elétrico dos núcleos atômicos do meio. Esse processo é conhecido como Bremsstrahlung (radiação de frenagem). Nesse caso, colisões inelásticas com núcleos são responsáveis pela emissão de radiação de espectro contínuo. A energia perdida pelo elétron na desaceleração é convertida em fótons de raios-X.

(\_\_\_)A ionização ocorre quando um elétron incidente tem energia suficiente para arrancar elétrons de suas órbitas em átomos do meio material, resultando na remoção desses elétrons e formação de íons. Esse processo envolve colisões inelásticas com elétrons, pois o elétron incidente transfere parte de sua energia para um elétron do átomo-alvo, e este último é ejetado do átomo.

(\_\_\_)O espalhamento múltiplo ocorre quando elétrons em movimento interagem várias vezes com os elétrons do material, desviando sua trajetória sem perder energia significativa.

Assinale a alternativa com a sequência, de cima para baixo, correta:

- (A) F – F – F.
- (B) V – F – V.
- (C) V – F – F.
- (D) V – V – F.

## Questão 15

**(Correta: D)**

Considere um recipiente cilíndrico contendo suco de laranja até a altura H. Foi feito um furo de área a na base desse cilindro de tal forma que o suco de laranja começou a derramar a uma vazão  $Q = a\sqrt{2gH}$ . Sabendo que o volume inicial de suco, antes do furo, era V, então assinale a expressão que apresenta corretamente o tempo necessário para que todo o suco escoe do cilindro.

- (A)  $\frac{v\sqrt{2gh}}{a}$
- (B)  $\frac{aV}{a\sqrt{2gh}}$
- (C)  $\frac{2V}{a\sqrt{gh}}$
- (D)  $\frac{V\sqrt{2}}{a\sqrt{gh}}$

### Questão 16

(Correta: C)

A taxa de atividade de uma substância radioativa descreve o número de decaimentos nucleares por segundo. A atividade inicial de uma amostra radioativa está diretamente relacionada à quantidade de átomos radioativos presentes e à sua meia-vida. A meia-vida é o tempo necessário para que metade dos átomos radioativos de uma amostra decaia. Assim, avalie as proposições:

I.A taxa de atividade de uma substância radioativa diminui com o tempo, à medida que a quantidade de átomos radioativos na amostra diminui.

II.A meia-vida de uma substância radioativa é inversamente proporcional à sua taxa de atividade inicial.

III.Uma substância com uma meia-vida curta terá uma taxa de atividade inicial maior do que uma substância com a mesma quantidade de átomos, mas com uma meia-vida mais longa.

Assinale a alternativa correta:

- (A) Apenas a proposição III está correta.
- (B) Apenas a proposição II está correta.
- (C) Apenas as proposições I e III estão corretas.
- (D) Apenas as proposições II e III estão corretas.

### Questão 17

(Correta: B)



Considere a função

$$f(x) = e^{\pi x} - 1 \text{ e } g(x) = \text{sen}(\pi x)$$

Assinale a alternativa que apresenta corretamente o resultado de:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x)}{g(x)}$$

- (A)  $e\pi$
- (B) 1

- (C)  $\pi/e$
- (D)  $2\pi$

### Questão 18

(Correta: B)

A teoria de Bohr e a mecânica ondulatória são dois marcos importantes no desenvolvimento da física quântica. Ambas as teorias visam explicar o comportamento dos elétrons nos átomos, mas diferem em seus fundamentos e em como descrevem a natureza do elétron. Considerando essas duas abordagens, assinale a alternativa que corretamente descreve um ponto de concordância entre as duas teorias:

- (A) Ambas concordam que os elétrons seguem órbitas circulares definidas ao redor do núcleo do átomo.
- (B) Ambas concordam que os elétrons em um átomo só podem ocupar níveis de energia discretos.
- (C) Ambas afirmam que a energia do elétron pode variar continuamente enquanto ele orbita o núcleo.
- (D) Ambas descrevem os elétrons como partículas clássicas que seguem trajetórias determinísticas.

### Questão 19

(Correta: B)

Em física, a massa de um sistema vinculado (como um átomo ou uma molécula) é menor do que a soma das massas de seus componentes individuais. Isso ocorre devido à energia de ligação do sistema, que mantém suas partes unidas. No entanto, esse conceito não se aplica a sistemas macroscópicos, como um prédio construído com tijolos. Considerando esse contexto, assinale a alternativa correta:

- (A) Um prédio feito de tijolos tem menos massa do que seus componentes individuais, devido à energia de ligação entre os tijolos.
- (B) Um sistema vinculado tem menos massa do que a soma de suas partes devido à energia de ligação, que é liberada quando os componentes se unem.
- (C) A diferença de massa entre um sistema vinculado e seus componentes é visível apenas em escalas macroscópicas, como em um prédio de tijolos.
- (D) A energia de ligação entre os componentes de um sistema macroscópico, como um prédio, reduz sua massa total de maneira significativa.

### Questão 20

(Correta: D)

O efeito fotoelétrico ocorre quando a luz incide sobre uma superfície e causa a emissão de elétrons. No entanto, as medições fotoelétricas são extremamente sensíveis à natureza da superfície fotoelétrica, influenciando diretamente os resultados experimentais. Considerando o contexto, avalie as seguintes afirmações como verdadeiras (V) ou falsas (F):

( ) As medições fotoelétricas são sensíveis à composição química da superfície, pois a função trabalho, que determina a energia necessária para liberar elétrons, varia de acordo com o material da superfície.

( ) A rugosidade e a limpeza da superfície não influenciam as medições fotoelétricas, já que o efeito depende exclusivamente da frequência da luz incidente.

( ) A oxidação da superfície fotoelétrica pode alterar a função trabalho, afetando a quantidade de energia necessária para a emissão de elétrons.

Assinale a alternativa com a sequência respectivamente correta:

- (A) V – V – V.
- (B) F – F – F.
- (C) V – F – F.
- (D) V – F – V.

### Questão 21

(Correta: C)

Considere o plano ABC que contém os seguintes pontos: A(1, 1, 1), B(2, 3, 4) e C(4, 5, 6). Assinale a alternativa que apresenta um ponto contido no plano ABC.

- (A) (2, 6, 5)
- (B) (2, 3, 5)
- (C) (-2, 2, 6)
- (D) (-2, 3, 7)

### Questão 22

(Correta: C)

A física radiológica envolve o estudo e a aplicação de radiações ionizantes, como os raios-X, para fins diagnósticos e terapêuticos. É uma área fundamental para garantir a segurança tanto de pacientes quanto de profissionais em ambientes médicos que utilizam radiação. Sobre o assunto, julgue as seguintes afirmações como verdadeiras (V) ou falsas (F):

( ) A proteção radiológica é baseada em três princípios fundamentais: tempo, distância e blindagem, que ajudam a minimizar a exposição à radiação ionizante.

( ) O raio-X utilizado para fins diagnósticos é uma forma de radiação ionizante que pode penetrar tecidos do corpo, mas é completamente absorvido pelos ossos, sem deixar vestígios em tecidos moles.

( ) Os detectores de radiação utilizados em equipamentos de radioterapia e radiodiagnóstico são projetados para medir com precisão a dose de radiação recebida por pacientes e operadores.

Assinale a alternativa cuja respectiva ordem de julgamento está correta:

- (A) V – V – V.
- (B) F – F – F.
- (C) V – F – V.

(D) V – F – F.

### Questão 23

(Correta: C)

Durante o planejamento de uma barreira de proteção para um laboratório que lida com radiação ionizante, é importante escolher os materiais adequados para absorver diferentes tipos de radiação. Sobre os materiais mais adequados para absorver partículas beta, nêutrons e raios gama, assinale a alternativa correta:

- (A) O alumínio é o melhor material para absorver partículas beta, enquanto os raios gama são melhor absorvidos pelo concreto.
- (B) O aço inoxidável é o material ideal para absorver partículas beta, nêutrons e raios gama.
- (C) O plástico é adequado para absorver partículas beta, água borada para nêutrons e chumbo para raios gama.
- (D) A madeira é adequada para absorver nêutrons, o vidro para partículas beta e o chumbo para raios gama.

### Questão 24

(Correta: A)

Em um experimento de física, duas pequenas esferas carregadas com a mesma quantidade de carga elétrica positiva, cada uma possuindo uma carga de  $1.602 \times 10^{-19}$  Coulomb, estão separadas por uma distância de  $0.53 \times 10^{-10}$  metros. Usando a constante de  $8.9875 \times 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$ , avalie as seguintes afirmações:

I. A força de repulsão entre as esferas é de  $8.211 \times 10^{-8}$  Newtons.

II. Para calcular a força de atração entre um próton e um elétron no átomo de hidrogênio, utilizamos a lei de Coulomb, que determina a força entre duas cargas elétricas.

III. A força calculada entre as esferas seria maior se uma das esferas tivesse uma carga negativa.

Assinale a alternativa correta:

- (A) Apenas as proposições I e II estão corretas.
- (B) Apenas a proposição II está correta.
- (C) Apenas a proposição III está correta.
- (D) Apenas as proposições II e III estão corretas.

### Questão 25

(Correta: A)

Almiro, Bruno e Camila são pedreiros e irão executar 4 casas idênticas. Cada um deles tem um rendimento diferente, isto é, executa o serviço mais rápido ou mais lento do que os outros. Almiro e Bruno, juntos, construíram a primeira casa em 10 meses. Almiro e Camila, juntos, construíram a segunda casa em 12 meses. Bruno e Camila, juntos, construíram a terceira

casa em 15 meses. Em quanto tempo, aproximadamente, os três juntos, Almiro, Bruno e Camila, construirão a quarta casa?

- (A) 8 meses.
- (B) 6 meses.
- (C) 7 meses.
- (D) 4 meses.