
Questão 01

Em condições de equilíbrio de partículas carregadas, a dose absorvida é obtida multiplicando-se o kerma de colisão pelo seguinte fator:

- A) 1
- B) 0,87
- C) 1,14
- D) 1/33,97

Questão 02

Considere um escalímetro básico e um detector de NaI. Considere também que o ganho é de 4, 8, 16 e os ajustes linha de base sejam de 1 a 1.000 e da janela de 0 a 1.000, de tal forma que a divisão resulte em 1KeV.

Podemos dizer que, para uma janela de 15% e um fotopico 320 KeV, a linha de base deve ser colocada na seguinte posição:

- A) 296
- B) 305
- C) 320
- D) 368

Questão 03

A medida do nível de radiação de um paciente, logo após receber uma dose de 150 mCi de ^{131}I , apresentava uma leitura de 2,0 mSv/h a 3m de distância. Passadas 24 horas, a leitura caiu para de 0,75mSv/h.

Encontram-se retidos, neste paciente, após a segunda leitura, em mCi de ^{131}I , o valor de:

- A) 0,20
- B) 0,28
- C) 44,6
- D) 56,3

Questão 04

Uma fonte puntual, na qual se mede 36mR/h a uma distância de 0,5m, terá sua intensidade reduzida à metade a uma distância, em metros, de:

- A) 0,7
- B) 1,5
- C) 2,2
- D) 7,1

Questão 05

A dose limite ocupacional anual e sua unidade de medida para órgãos e tecidos, exceto os cristalinos, são, respectivamente:

- A) 5mSv
- B) 50mSv
- C) 500mSv
- D) 150mSv

Questão 06

A calibração do medidor curriômetro deve ser determinada com a seguinte frequência:

- A) anual
- B) diária
- C) mensal
- D) trimestral

Questão 07

A lei de Bergonné-Trileondeau estabelece que a radiosensibilidade celular varia da seguinte forma:

- A) diretamente à atividade mitótica
- B) inversamente à atividade mitótica
- C) independente da atividade mitótica
- D) inversamente ao grau de diferenciação celular

Questão 08

A camada semi-redutora – CSR – de determinado material apresenta a seguinte variação:

- A) inversamente proporcional à energia do feixe incidente
- B) diretamente proporcional à energia do feixe emergente
- C) diretamente proporcional ao coeficiente de absorção linear
- D) inversamente proporcional ao coeficiente de absorção linear

Questão 09

De acordo com o protocolo TRS-277, em uma calibração de feixe de elétrons com uma câmara cilíndrica, o termo P_{cel} corresponde à correção de:

- A) gradiente no centro da câmara
- B) ponto efetivo no centro da câmara
- C) combinação de fluência e poder de freiamento
- D) não-equivalência ao ar do material do eletrodo central

Questão 10

Em dosimetria de feixes de elétrons, uma pequena cavidade de gás é colocada em um meio. Para converter a dose no gás para a dose no meio é necessário conhecer o seguinte parâmetro:

- A) coeficiente de absorção de energia do gás
- B) coeficiente de atenuação de energia do meio
- C) fator de perturbação da fluência de fatores no meio
- D) razão do poder de freiamento mássico do meio para o gás

Questão 11

Um paciente deve receber 250cGy no isocentro em terapia rotatória, usando raios-x de 4MV, tamanho de campo no isocentro de 6 x 6cm e SSD de 100cm.

Se o TMR médio for 0,756, o número de unidades monitor para o equipamento, com um rendimento de 200UM/min., será:

$\text{Dados: } S_c(6 \times 10) = 0,98 \text{ e } S_p(6 \times 10) = 0,99$

- A) 144
- B) 173
- C) 345
- D) 746

Questão 12

Uma unidade isocêntrica de ^{60}Co tem o seu feixe calibrado no ar e produz um rendimento de 0,95Gy/min no isocentro para um tamanho de campo de 10 x 10cm.

O centro de um tumor a ser tratado nesta unidade está na profundidade de 5cm e o tamanho de campo é de 6 x 6cm.

A taxa de dose no tumor, em Gy/min, e o tempo diário de tratamento, em min, para uma prescrição de 1,33Gy serão, respectivamente:

$\text{Dados: } \text{TAR}(5, 6 \times 6) = 0,862$

$\text{Razão entre os rendimentos dos campos } 10 \times 10 \text{ e } 6 \times 6 = 0,975$

- A) 0,8 e 1,66
- B) 0,86 e 1,51
- C) 0,926 e 0,86
- D) 1,33 e 1,54

Questão 13

A taxa de dose absorvida no ar de uma unidade isocêntrica de ^{60}Co é 1Gy/min em um determinado ponto x' ao longo do eixo central do feixe. Um paciente é colocado no feixe com o tumor centrado no ponto x' . O tumor está a 8cm da pele do paciente e o tamanho de campo nesse ponto x' é de 10 x 10cm.

A dose absorvida administrada em 2min, em Gy, será:

Dados: $\text{TAR}(8,10) = 0,709$

- A) 2,821
- B) 1,418
- C) 1,233
- D) 0,709

Questão 14

As unidades SI correspondentes às grandezas dose absorvida, equivalente de dose ambiente, kerma no ar, dose efetiva coletiva e dose equivalente comprometida são, respectivamente:

- A) rad, rem, R, Sv, Sv
- B) Gy, Sv/m², R, Sv/h, Sv
- C) Gy, Sv, Gy, homemSv, Sv
- D) Gy, Sv/m², Gy, homemSv, homemSv

Questão 15

Para os procedimentos quantitativos de otimização de barreira de proteção, o valor de alfa, custo monetário, em dólares, por unidade de dose efetiva coletiva evitada, em vigor no Brasil, é igual a:

- A) 500,00
- B) 1.000,00
- C) 5.000,00
- D) 10.000,00

Questão 16

Uma semente de ^{125}I calibrada por um laboratório secundário de dosimetria tem uma intensidade de kerma de 5,00μGy m² h⁻¹.

A intensidade dessa fonte, em mgRa – eq, é igual a:

Dados: por definição, 1mgRa_eq produz 8,25 10 ⁻⁴ R/h a 1m
--

- A) 0,69
- B) 1,22
- C) 1,38
- D) 5,00

Questão 17

O rendimento de uma unidade de teleterapia de ^{60}Co , em um campo de $10 \times 10\text{cm}^2$, num SSD de 80cm, é 1Gy por minuto no ponto de d_{max} , dentro de um fantoma de calibração.

A taxa de dose absorvida no ar no isocentro, sem o fantoma e com mesmo tamanho de campo, em Gy/min, é igual a:

- A) 1,013
- B) 0,988
- C) 0,966
- D) 0,934

Questão 18

Além da resolução espacial, o outro parâmetro que pode ser analisado num sistema de detecção, com o uso do fantoma de barras ou do fantoma ortogonal, é a:

- A) sensibilidade
- B) uniformidade
- C) linearidade espacial
- D) variação geométrica

Questão 19

O efeito em estrela observado na reconstrução da imagem pode ser criado pelo seguinte fator:

- A) penetração septal
- B) movimento do paciente
- C) contaminação do colimador
- D) sobreposição da somação de raios

Questão 20

Dentre as causas de defeitos observados nas imagens reconstruídas em aquisição por SPECT, a de maior prevalência encontra-se em:

- A) movimentação do paciente
- B) entrada inadequada dos dados
- C) desalinhamento do colimador com o cristal
- D) não uniformidade do campo da Gama Câmara

Questão 21

Um aumento da matriz de 64 x 64 para 128 x 128, na aquisição por SPECT, aumentará o tempo de aquisição e o espaço de armazenamento das imagens em um fator equivalente a:

- A) 2
- B) 4
- C) 8
- D) 16

Questão 22

Em um sistema de simulação de tratamento, o fotocatodo de uma intensificador de imagem faz a seguinte conversão:

- A) raios-x em luz
- B) elétrons em luz
- C) elétrons em raios-x
- D) fótons produzidos pelos raios-x em elétrons

Questão 23

Em uma unidade de terapia superficial foram gerados 10^5 fótons a 80kV, filtrados com 2mmAl, (energia efetiva de 40,6KeV).

O número de fótons que irão atravessar uma região composta por 1,0cm de osso e 3,0cm de músculo é igual a:

Dados: $\mu(\text{músculo}) = 0,28 \text{ cm}^{-1}$ e $\mu(\text{osso}) = 0,95 \text{ cm}^{-1}$

- A) $1,18 \times 10^4$
- B) $1,67 \times 10^4$
- C) $6,00 \times 10^4$
- D) $6,93 \times 10^4$

Questão 24

O alcance máximo de um feixe clínico de elétrons de 20MeV no tecido mole, e o percentual de dose na entrada na pele, são, respectivamente, em valores aproximados:

- A) 20cm e 10%
- B) 15cm e 50%
- C) 10cm e 95%
- D) superior a 20cm e 100%

Questão 25

O aumento percentual da transmissão de um feixe de fótons de 4 – 6MV, ao atravessar a região do pulmão, é tipicamente, em cm de pulmão, de:

- A) 0,2%
- B) 0,6%
- C) 1%
- D) 3%

Questão 26

Em um levantamento radiométrico, para comprovar que uma barreira primeira de um acelerador linear clínico está adequada em relação ao limite de dose individual, a leitura máxima esperada, em $\mu\text{Gy/h}$, deve ser igual a:

- A) 13
- B) 48
- C) 96
- D) 602

Questão 27

A 24°C e 109 kPa, uma câmara de ionização aberta à atmosfera deve ter sua leitura corrigida para as condições atmosféricas.

A correção é obtida, multiplicando-se a leitura por:

Dados: $T_0 = 22^\circ\text{C}$ e $P_0 = 101.3\text{kPa}$

- A) 0,9621
- B) 0,9933
- C) 1,0034
- D) 1,0068

Questão 28

Uma barreira primária é projetada para proteção contra uma fonte de radiação localizada a 8,5m do ponto de interesse, que produz um feixe bem colimado de fótons monoenergéticos. Se a distância à frente for reduzida para 3m, a espessura da barreira, para manter a mesma proteção, deverá ter um acréscimo, em HVL, de:

- A) 2
- B) 3
- C) 4
- D) $\sqrt{2}$

Questão 29

O planejamento e operação de uma instalação de radioterapia devem garantir, entre outros requisitos, que os limites de dose individual não sejam excedidos, segundo as diretrizes básicas da CNEN.

Para indivíduos ocupacionalmente expostos e para indivíduos que moram na vizinhança dessas instalações, as doses individuais acumuladas em 50 anos não podem exceder, respectivamente, os seguintes valores.

- A) 2,5Sv e 250mSv
- B) 20mSv e 5mSv
- C) 50mSv e 1mSv
- D) 1Sv e 50mSv

Questão 30

Para o cálculo de uma dose terapêutica com ^{131}I , utilizou-se a seguinte fórmula:

$$D_{\beta} = \frac{14}{n} \times A_0 \times T_{\frac{1}{2}} \text{ efetivo}$$

A dose de Iodo, em mCi, está representada por:

- A) n
- B) A_0
- C) D_b
- D) $A_0 \times T$

Questão 31

A resolução de um colimador degrada com o aumento da energia dos raios gama da fonte. Isto ocorre devido a:

- A) redução da eficiência de contagem
- B) aumento da penetração nos septos
- C) aumento do espalhamento *compton*
- D) deterioração da resolução geométrica

Questão 32

O medidor de dose, ou curriômetro, é um exemplo de instrumento do tipo:

- A) câmara de ionização
- B) detector geiger-müller
- C) sistema de cintilação sólido
- D) cintilador com germânio-lítio

Questão 33

A resolução de energia para o fótópico do ^{99m}Tc , considerando que o FWHM é de 15KeV, corresponde a um percentual de:

- A) 0,2%
- B) 7,5%
- C) 11%
- D) 15%

Questão 34

Dentre os radionuclídeos listados abaixo, aquele que poderia ser usado como fonte de calibração para um sistema de detecção para ^{99m}Tc é o:

- A) ^{51}Cr
- B) ^{57}Co
- C) ^{133}Ba
- D) ^{137}Cs

Questão 35

Após a observação de qualquer alteração da uniformidade de campo de uma Gama Câmara, o procedimento a ser adotado deve ser verificar, em primeiro lugar, a adequação do seguinte fator:

- A) fótópico
- B) colimador
- C) temperatura da sala
- D) computador de aquisição

Questão 36

A principal diferença entre os detectores *Cutie Pie* e Geiger-Müller é:

- A) sistema de calibração
- B) método de detecção
- C) potencial de operação
- D) modo de apresentação da leitura

Questão 37

Dentre os fantasmas abaixo relacionados, aquele que é capaz de permitir a análise de resolução espacial de toda a área do detector é:

- A) PLES
- B) Hine-Duley
- C) canais ortogonais
- D) quatro quadrantes

Questão 38

O artefato em estrela pode ser removido da imagem pelo seguinte procedimento:

- A) filtragem
- B) retroprojeção
- C) uso de fonte puntual
- D) aumento da distância do detector à fonte

Questão 39

O ângulo a que se refere o termo “ângulo do filtro em cunha” é aquele definido por:

- A) duas faces da cunha
- B) uma linha decremental na curva de 50%
- C) uma curva de isodose a 10cm de profundidade
- D) uma reta perpendicular ao eixo cultural do feixe primário

Questão 40

Para a determinação da camada semi-redutora em um equipamento de terapia de ortovoltage, **não** é necessária a utilização de:

- A) colimador
- B) termômetro
- C) filtro de cobre
- D) câmara de ionização

Questão 01

Na avaliação do eixo de rotação de uma Gama Câmara tomográfica, a fonte deve ser de baixa atividade.

- A) Indique o motivo do uso da amostra com baixa atividade.
- B) Cite as características principais que deve ter o radionuclídeo usado como fonte neste teste.

Questão 02

Considerando a norma CNEN-NE-3.06,

- A) indique e explique cinco dispositivos de segurança exigidos em instalações de teleterapia;
- B) cite cinco registros que devem ser assentados em livro próprio em um serviço de radioterapia.

Questão 03

Considerando o formalismo do protocolo de dosimetria da IAEA (TRS-277),

- A) calcule a dose absorvida na água para um feixe de fótons de 10MV na profundidade de 10cm, na DFS de 100cm, para 100 unidades de monitor;

Utilize os seguintes dados:

tamanho de campo = $10 \times 10\text{cm}^2$

$M_u^0 = 0,124\text{div/UM}$ (leitura média corrigida para fuga e polaridade no ponto efetivo)

N_k (para energia do ^{60}Co) = $9,08 \times 10^{-3}\text{Gy/div}$

$P = 762,3\text{ mmHg}$; $T = 23,5^\circ\text{C}$; umidade relativa do ar = 55%

$k_{att} k_m = 0,981$

$g = 0,003$ (para energia do ^{60}Co)

$p_s = 1,002$; $p_u = 0,991$; $s_{w,ar} = 1,109$; $TPR_{20,10} = 0,728$

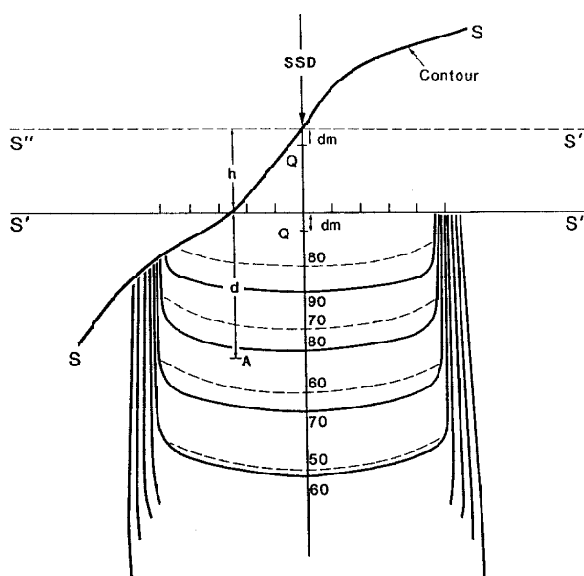
- B) conceitue cada um dos fatores utilizados na equação do cálculo de dose absorvida na água.

Questão 04

Observe a figura abaixo. Nela, as curvas sólidas são da carta de isodose assumindo uma superfície plana em $S'-S'$. Para as curvas de isodose pontilhadas, assume-se uma superfície de entrada plana em $S''-S''$.

Considere os seguintes dados:

$$\begin{aligned} \text{SSD} &= 80\text{cm} \\ \text{TAR}(5, 11 \times 11) &= 0,910 \\ \text{TAR}(8, 11 \times 11) &= 0,795 \\ h &= 3\text{cm} \\ d &= 5\text{cm} \end{aligned}$$



Determine a percentagem de dose no ponto A, utilizando:

- A) o método do SSD efetivo;
- B) o método da razão tecido-ar.

Questão 05

Com o uso do fantoma de Flude com $\text{Tc}^{99\text{m}}$ pertecneto para testes de uma Gama Câmara Planar, é freqüente a obtenção de resultados inadequados.

Indique os principais motivos para:

- A) esse resultado inadequado;
- B) o aparecimento de áreas hipocaptantes na imagem sem colimador.