

5 a) B

5 b) A

1 - Em MRI, dois tecidos (a e b) têm tempos de relaxação $T_{1a}=500\text{ ms}$, $T_{2a}=240\text{ ms}$ e $T_{1b}=1200\text{ ms}$, $T_{2b}=300\text{ ms}$. Pretende-se uma imagem pesada por T_1 numa sequência spin-echo com o máximo contraste possível entre os dois tecidos.

a) Qual deve ser o valor de T_R ?

A: 750 ms

B: 832 ms

C: 906 ms

D: 1036 ms

b) Dos seguintes valores de T_E , qual será o mais adequado?

A: 240 ms

B: 60 ms

C: 300 ms

D: 540 ms

c) Para o tecido a o tempo de decaimento do sinal de indução livre é $T_2^*=60\text{ ms}$. Indique qual das seguintes opções representa mais corretamente a contribuição temporal para este valor devida a efeitos sistemáticos?

A: 144 ms

B: 240 ms

C: 336 ms

D: 80 ms

a) Sequência Spin-Echo com Máximo Contraste!

$$TR = -\frac{\ln\left(\frac{T_{1b}}{T_{1a}}\right) \cdot T_{1a} \cdot T_{1b}}{-T_{1b} + T_{1a}} = 750\text{ ms} \rightarrow \textcircled{A}$$

b) TE tem que ser inferior a $T_2 \rightarrow \textcircled{B}$

$$c) T_2^* = \frac{1}{\frac{1}{T_2^*} - \frac{1}{T_2}} = \frac{1}{\frac{1}{60} - \frac{1}{240}} = 80\text{ ms} \rightarrow \textcircled{D}$$

4 - Num exame com ^{99}Tc a) qual é a energia de um raio γ que foi Compton-difundido no corpo por um ângulo de 60° ?

A: 106 keV

B: 132 keV

C: 123 keV

D: 114 keV

b) se a janela de aceitação em energia for definida em $\pm 10\%$ relativamente à energia do fóton incidente, qual é o ângulo máximo que um raio γ pode ser Compton-difundido e ainda ser aceite se atingir o cristal de cintilação?A: 69.2° B: 85.0° C: 36.1° D: 53.5°

$$a) E_{\text{scat}} = \frac{E_{\text{inc}}}{1 + (E_{\text{inc}}/mc^2)(1 - \cos \theta)} = \frac{140}{1 + (140/511)(1 - \cos 60)} = 123\text{ keV} \rightarrow \textcircled{C}$$

$$b) 140 \cdot 0,1 = 14 \rightarrow [126, 154]$$

$$126 = \frac{140}{1 + \frac{140}{511}(1 - \cos \theta)} \Leftrightarrow \theta \approx 53,5^\circ \rightarrow \textcircled{D}$$

- a) Uma relação sinal-ruído elevada leva necessariamente a uma relação contraste-ruído elevada.
 A largura total a meia altura da função de espalhamento do ponto é uma medida da resolução temporal.

A: VERDADEIRO/FALSO
 B: VERDADEIRO/VERDADEIRO
 C: FALSO/VERDADEIRO
 D: FALSO/FALSO

b)

- A ecografia é a única técnica de imagiologia médica que não usa radiação ionizante (energia dos fótons $> 4 \text{ eV}$).
 O aumento da corrente num tubo de raios-X gera um feixe com menor semi-camada de alumínio.

A: VERDADEIRO/FALSO
 B: VERDADEIRO/VERDADEIRO
 C: FALSO/VERDADEIRO
 D: FALSO/FALSO

c)

- Em imagiologia de emissão o colimador destina-se a rejeitar radiação dispersa (fótons que tiveram interação Compton no objeto).
 Em radiografia a grelha anti-difusão destina-se a rejeitar radiação dispersa (fótons que tiveram interação Compton no objeto).

A: FALSO/FALSO
 B: VERDADEIRO/VERDADEIRO
 C: VERDADEIRO/VERDADEIRO
 D: FALSO/FALSO

d)

- Em MRI a recuperação da magnetização ao longo do eixo z após um impulso de 90° não resulta necessariamente na perda de magnetização no plano xy.
 Um campo magnético estático B_0 de grande homogeneidade resulta num sinal de indução livre que persiste por longo tempo.

A: FALSO/FALSO
 B: FALSO/VERDADEIRO
 C: VERDADEIRO/VERDADEIRO
 D: VERDADEIRO/FALSO

3 - Em ecografia

a) se for ρ a densidade mássica do tecido e k a sua compressibilidade, a impedância acústica Z será dada por

A: $Z = \sqrt{k\rho}$
 B: $Z = \sqrt{k/\rho}$
 C: $Z = \rho k$
 D: $Z = \sqrt{\rho/k}$

b) numa imagem em modo B uma das dimensões (eixos) da imagem é uma função da

A: impedância acústica
 B: velocidade do som
 C: compressibilidade
 D: tempo real