

1. Um fabricante de radioisótopos tem de expedir uma solução de $^{18}\text{F}\text{DG}$ para um hospital situado a 1,5 horas de caminho. Se a encomenda é de 200 mCi, qual deve ser a sua actividade ao sair das instalações do fabricante?

A: 410 mCi

B: 442 mCi

C: 353 mCi

D: 380 mCi

$$h = 1,5h$$

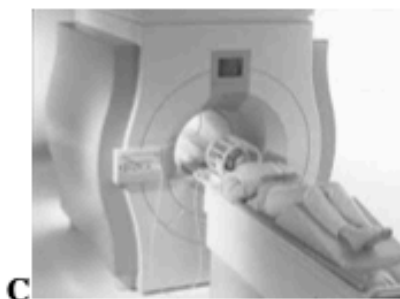
$$Q_1 = 200 \text{ mCi}$$

$$Q_0 = ?$$

$$T_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{\ln 2}{\frac{109,8}{60}} = 0,379 \text{ h}^{-1}$$

$$Q(t) = Q(0) \cdot e^{-\lambda t} \Rightarrow 200 = Q(0) \cdot e^{-0,379 \cdot 1,5} \Rightarrow Q(0) = 353 \text{ mCi}$$

↪ (C)



2. Qual destes dispositivos é adequado para exames PET?

(A) A

B: B

C: C

D: D

3. Que afirmação está certa?

A: A relação contraste-ruído dum sistema imagiológico melhora com a redução da resolução espacial do mesmo.

C: O ruído de contagem é independente do conteúdo da imagem.

(B) A função de transferência da modulação é uma quantidade relacionada com a resolução de um sistema imagiológico.

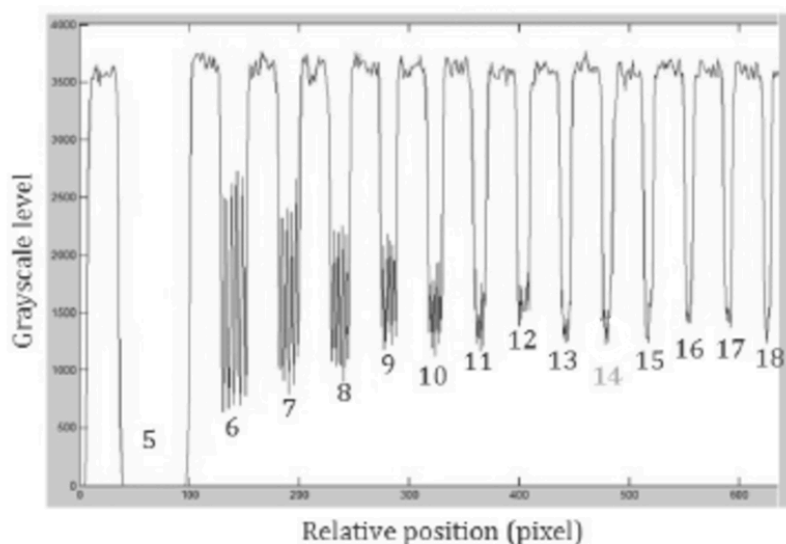
D: A função de espalhamento da aresta é a transformada de Fourier da relação sinal-ruído.

4. A parte de cima da figura representa uma radiografia de um fantoma de linhas. Os números correspondem ao nº de linhas/mm contidas nas regiões respectivas. A parte de baixo corresponde ao valor dos pixels da imagem ao longo da linha visível na imagem de cima.



a) Porque razão a modulação da imagem nas regiões com linhas diminui para números maiores?

- A: aumento do ruído
☒ B: espalhamento do ponto
 C: efeito fotoeléctrico
 D: bremsstrahlung



b) Sabendo que a resolução de um sistema imagiológico pode ser definido como a frequência espacial à qual a função de transferência de modulação se reduz a metade do seu valor a baixa frequência e tomando a região marcada "6" como unidade, qual é aproximadamente a resolução do sistema em pares de linhas/mm?

- ☒ A: 9 B: 7 C: 12 D: 14

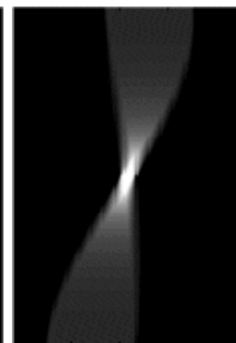
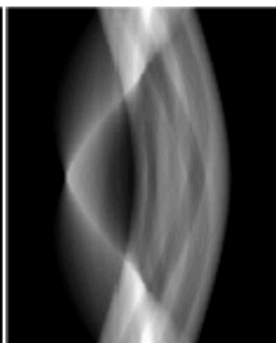
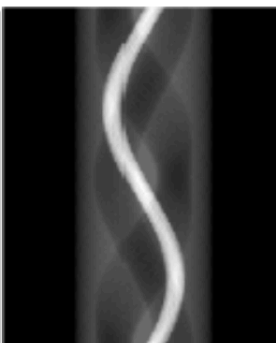
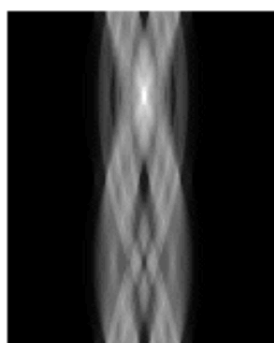
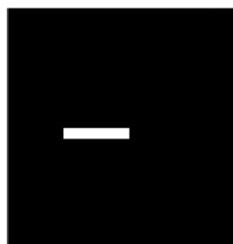
Imagem

1

2

3

4



5 –

a) Qual dos sinogramas corresponde à imagem?

- A: 3 B: 2 C: 1 ☒ D: 4

b) Nestes sinogramas, a escala de cinzentos corresponde a

- A: ângulo da projecção de Radon ☒ B: distância ao centro da imagem
 C: densidade do objecto integrada na direcção de projecção D: coordenada correspondente da projecção de Ram-Lak

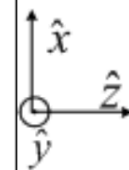
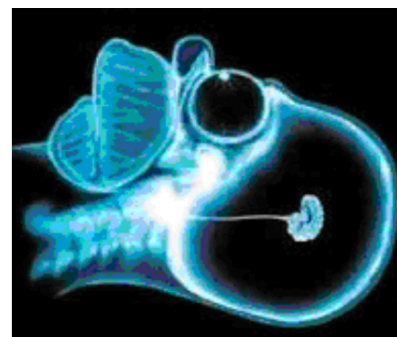
6. Para aquisição desta imagem MRI através duma sequência spin-echo, o gradiente de selecção da fatia deve ser aplicado na direcção?

A: x

☒ B: y

C: z

D: simultaneamente x e z



7 – A figura da esquerda representa uma lente acústica esférica fixa com diâmetro de 2 cm e ponto focal a 10 cm. A figura da direita representa um transdutor linear segmentado do mesmo diâmetro, a que se aplicam impulsos com atrasos relativos. A lente acústica é feita de um material com velocidade do som 3000 m/s.

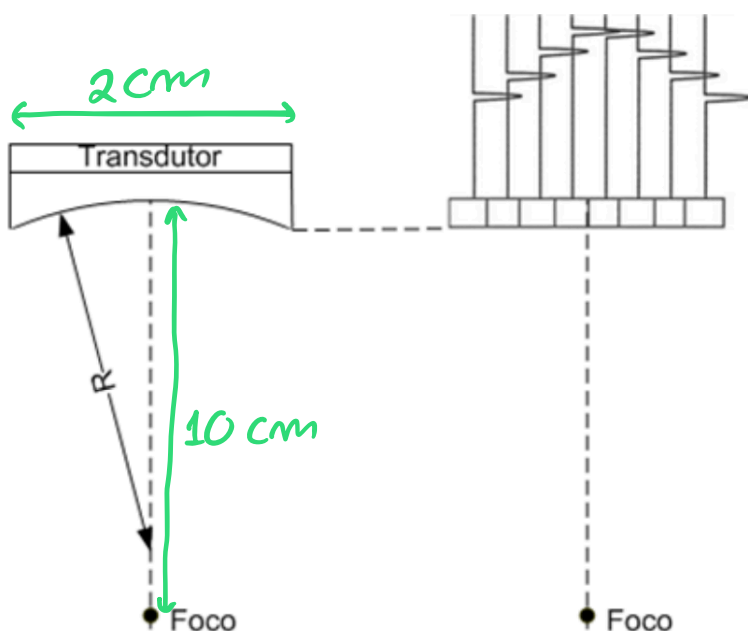
a) Qual é o raio R da lente fixa?

A: 9,46 cm

B: 11,6 cm

C: 13,7 cm

☒ D: 7,24 cm



$$f\# = \frac{R}{2a} = \frac{R}{2}$$

$$F = \frac{R}{1 - \frac{1}{R_2}} \quad (\Rightarrow) \quad R = 7,24 \text{ cm}$$

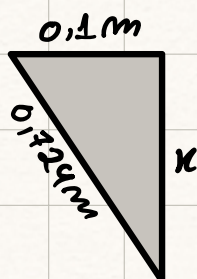
b) Qual deve ser o atraso entre os impulsos aplicados aos segmentos centrais e os impulsos aplicados aos segmentos mais periféricos do transdutor segmentado para obter o mesmo efeito.

☒ A: 218 ns

B: 166 ns

C: 136 ns

D: 115 ns



$$x = \sqrt{0,724^2 - 0,1^2} = 0,717 \text{ m}$$

$$v = \frac{d}{t} \quad (\Rightarrow) \quad t = \frac{d}{v}$$

$$d=R \Rightarrow t_1 = \frac{R}{v} = \frac{0,724}{3000} = 241,3 \mu s \quad / \quad t_1 - t_2 = 230 \text{ ms}$$

$$d=k \Rightarrow t_2 = \frac{k}{v} = \frac{0,717}{3000} = 239 \mu s$$

c) Qual é a resolução lateral em ambos os casos para uma frequência de operação de 5 MHz?

A: 1,97 mm

B: 2,32 mm

C: 1,23 mm

D: 1,61 mm

$$FWHM \approx \frac{1.1 \cdot \frac{1540}{5000000} \cdot 0,0724}{2 \cdot 0,01} \approx 1,23 \text{ mm} \rightarrow \text{C}$$