

NOME _____ Nº _____

IMPORTANTE:

- **RESPONDA A APENAS 10 DAS SEGUINTE ALÍNEAS**
- Identifique **todas** as 2 folhas de resposta.
- Insira todas as folhas de resposta numa folha de ponto identificada.
- Cada pergunta tem uma **única** hipótese correcta.
- Cotação: respostas **certas** = **2 valores**; respostas **erradas** = **-0,66 valores**.
- Em todas as perguntas considerar a velocidade do som nos tecidos orgânicos $c=1540\text{m/s}$.
- Indicar aqui as escolhas feitas. Conta apenas o que for aqui indicado.

| | | | | | |
|-----|-----|--------|--------|--------|-----|
| 1 B | 2 B | 3 a) A | 3 b) D | 4 C | 5 C |
| 6 A | 7 D | 8 a) C | 8 b) B | 8 c) B | |

1 Porque motivo em radiologia é necessária a grelha anti-difusão?

| | |
|--|---|
| A: o espectro de energia dos raios-X não é monocromático | B: existe interacção Compton nos tecidos |
| C: existe interacção fotoeléctrica nos tecidos | D: existe efeito Bremsstrahlung nos tecidos |

2 Qual a principal vantagem da radiografia digital relativamente à analógica?

| | |
|-----------------------|----------------------------|
| A: resolução espacial | B: linearidade de resposta |
| C: tempo de exposição | D: relação contraste-ruído |

3 Um fotomultiplicador tem 10 dínodos e cada um destes multiplica, em média, o número de electrões por um factor 3.

a) Qual é o ganho do fotomultiplicador?

| | |
|-----------------------|-----------------------|
| A: $5,90 \times 10^4$ | B: $1,77 \times 10^5$ |
| C: $5,31 \times 10^5$ | D: $1,59 \times 10^6$ |

b) Se forem emitidos 10 fotoelectrões do fotocátodo e o impulso presente no ânodo for aproximado por um sinal rectangular com largura de 10ns, qual é a corrente fornecida pelo fotomultiplicador durante este instante?

| | |
|-----------------------|-----------------------|
| A: 85,1 μA | B: 255 μA |
| C: 28,4 μA | D: 9,46 μA |

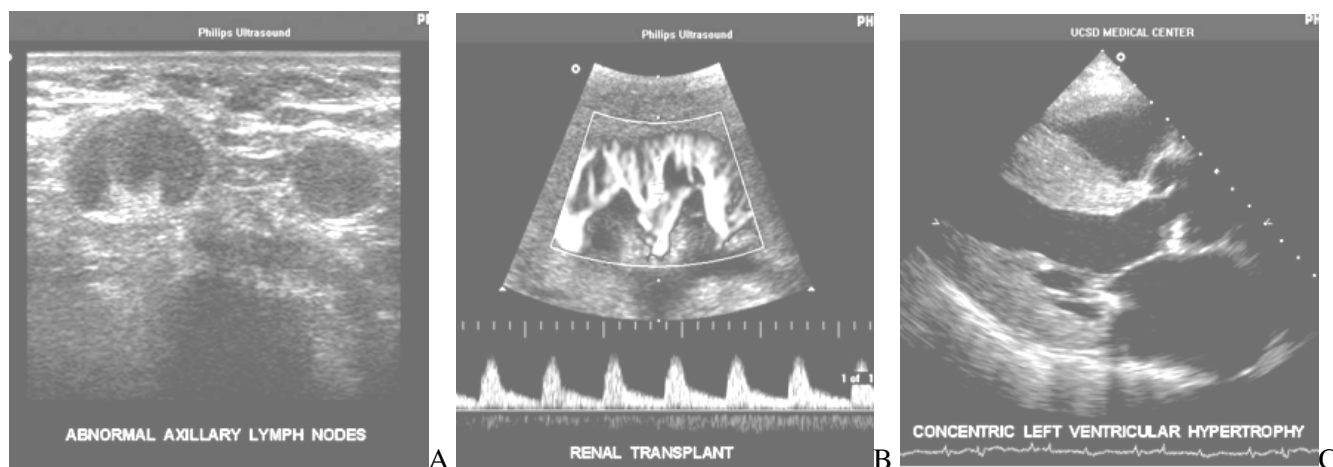
4 Sendo o coeficiente de atenuação dos ultrasons nos tecidos moles da ordem de 0,5 dB/cm/MHz, qual é a espessura de tecido que provoca uma diminuição da intensidade para metade ("semi-camada de atenuação da intensidade") se for usada uma frequência de 1 MHz.

| | |
|------------|------------|
| A: 1,51 cm | B: 2,01 cm |
| C: 6,02 cm | D: 3,01 cm |

5 Um transdutor de varrimento linear tem 100 elementos activos. Pretende-se recolher imagens até uma profundidade de 100 mm. Qual é o numero máximo de varrimentos completos que pode ser efectuado num segundo ("frame rate")?

| | |
|------------|------------|
| A: 49,3 Hz | B: 34,2 Hz |
| C: 77,0 Hz | D: 25,1 Hz |

NOME _____ N^o _____



6 As imagens acima foram obtidas através de transdutores de varrimento linear, rectos ou curvos, ou de transdutores de varrimento faseado. Qual/quais imagens foram obtidas através de um transdutor de varrimento linear?

| | |
|----------|-------------|
| A: A e B | B: B e C |
| C: A e C | D: apenas C |

7 Em imagiologia RMN, um certo tecido tem tempo de relaxação $T_1=100\text{ms}$. Seguidamente a uma rotação do vector de magnetização por um ângulo de π radianos, determine a fracção de recuperação da componente vertical da magnetização (relativamente ao seu valor em equilíbrio termodinâmico) após ter passado um intervalo de tempo $t=T_1$.

| | |
|----------|----------|
| A: 90,0% | B: 72,9% |
| C: 96,3% | D: 26,4% |

8 Após uma eluição completa, um gerador de $^{99}\text{Mo} \rightarrow ^{99\text{m}}\text{Tc}$ apresenta uma taxa de decaimentos de ^{99}Mo de 4 GBq. Após 5h é eluído de novo. Os coeficientes de decaimento são, respectivamente, $\lambda_1 = 2,92 \times 10^{-6} \text{s}^{-1}$ e $\lambda_2 = 3,21 \times 10^{-5} \text{s}^{-1}$.

a) Qual a actividade de $^{99\text{m}}\text{Tc}$ que será obtida da 2^a eluição?

| | |
|--------------|--------------|
| A: 0,426 GBq | B: 0,853 GBq |
| C: 1,71 GBq | D: 1,28 GBq |

b) Qual deveria ser o tempo decorrido entre a 1^a e a 2^a eluições para maximizar a actividade recolhida?

| | |
|---------------|---------------|
| A: 1,20 horas | B: 22,8 horas |
| C: 197 horas | D: 1520 horas |

c) Na situação da b), qual seria a actividade recolhida?

| | |
|--------------|-------------|
| A: 1,57 GBq | B: 3,15 GBq |
| C: 0,787 GBq | D: 2,36 GBq |