

NOME _____ N^o _____

IMPORTANTE:

- **Em todas as perguntas considerar uma hipótese E: "nenhuma das anteriores".**
- Cotação: respostas **certas** = **2 valores**; respostas **erradas** = **-0,50 valores**.
- Identifique **todas** as folhas de resposta.
- Insira todas as folhas de resposta numa folha de ponto identificada.
- Excepto onde especificamente indicado em contrário, considerar a velocidade do som nos tecidos $c=1540\text{m/s}$.
- Indicar aqui as escolhas feitas. Conta **APENAS** o que for aqui indicado:

1	2 a)	2 b)	
3 a)	3 b)	3 c)	3 d)
4	5	6	

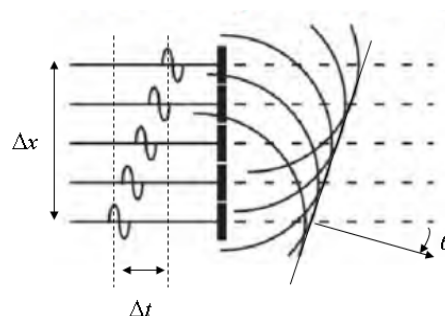
1 - Em ecografia, de qual das seguintes formas se pode melhorar a resolução lateral da imagem?

A: Maior frequência do sinal	B: Menor largura da região activa do transdutor
C: Maior declive da compensação tempo-ganho	D: Maior amortecimento do transdutor

2 - A figura ao lado representa o princípio de operação do transdutor com varrimento faseado (em ecografia).

a) Qual é, aproximadamente, a expressão que dá o ângulo de desvio em função das restantes variáveis?

A: $\cot \theta = \frac{c\Delta t}{\Delta x}$	B: $\sin \theta = \frac{c\Delta t}{\Delta x}$
C: $\theta = 2\pi \frac{c\Delta x}{\Delta t}$	D: $\tan \theta = \frac{\Delta x}{c\Delta t}$



b) Utilizando o princípio do varrimento faseado é possível varrer o feixe em 2 dimensões (elevação e azimute)?
Utilizando este princípio é possível simultaneamente focar o feixe?

A: SIM/NÃO	B: SIM/SIM	C: NÃO/SIM	D: NÃO /NÃO
------------	------------	------------	-------------

NOME _____ N^o _____

3 – Em MRI um determinado tecido é caracterizado pelos tempos de relaxação $T_1=500\text{ ms}$, $T_2=200\text{ ms}$. A magnetização inicial do tecido é dada por $\vec{M} = M_0(0\hat{x}' + 0\hat{y}' + 1\hat{z}')$, sendo $\hat{x}', \hat{y}', \hat{z}'$ os versores das direcções coordenadas no referencial girante.

a) Se for aplicado um campo magnético girante ao longo da direcção \hat{x}' de frequência igual à frequência de Larmor e intensidade de $1,00\text{ }\mu\text{T}$ durante $2,94\text{ ms}$ qual será a magnetização no final deste processo?

A: $\vec{M} = M_0(0\hat{x}' + 0\hat{y}' + 1\hat{z}')$	B: $\vec{M} = M_0(0\hat{x}' + 0\hat{y}' + 0\hat{z}')$
C: $\vec{M} = M_0(0\hat{x}' \pm 0.707\hat{y}' + 0.707\hat{z}')$	D: $\vec{M} = M_0(\pm 0.707\hat{x}' + 0\hat{y}' + 0.707\hat{z}')$

b) Assumir que após o processo descrito na alínea anterior a magnetização é dada por $\vec{M} = M_0(0\hat{x}' + 0\hat{y}' - 1\hat{z}')$. Ao fim de um tempo $\Delta t = T_2$ qual é a grandeza da magnetização deste tecido?

A: $ \vec{M} /M_0 = 0,0976$	B: $ \vec{M} /M_0 = 0,101$
C: É impossível atingir a magnetização indicada.	D: $ \vec{M} /M_0 = 0,341$

c) Nas condições da alínea anterior, qual deveria ser o valor de T_1 para que a magnetização fosse nula?

A: Essa situação é impossível.	B: 289 ms
C: 433 ms	D: 577 ms

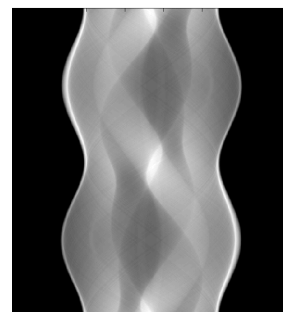
d) Repetir a alínea a) para o caso em que a frequência do campo magnético girante aplicado é dupla da frequência de Larmor.

A: $\vec{M} = M_0(0\hat{x}' + 0\hat{y}' + 1\hat{z}')$	B: $\vec{M} = M_0(0\hat{x}' \pm 0.707\hat{y}' - 0.707\hat{z}')$
C: $\vec{M} = M_0(0\hat{x}' + 0\hat{y}' - 1\hat{z}')$	D: $\vec{M} = M_0(\pm 0.707\hat{x}' + 0\hat{y}' - 0.707\hat{z}')$

NOME _____ N° _____

4 – Que características se podem inferir deste sinograma relativamente ao objecto que lhe corresponde?

A: Objecto de forma aproximadamente elipsoidal, observado entre 0° e 360°	B: Objecto de forma aproximadamente elipsoidal, observado entre 0° e 180°
C: Objecto geométrico de densidade uniforme	D: Objecto esférico descentrado



5 – Relativamente à técnica de radiografia digital conhecida por "computed radiography", qual das seguintes afirmações é verdadeira?

A: A imagem pode ser reconstruída por Retro projecção Filtrada.	B: É gerado directamente um sinal eléctrico que representa a imagem.
C: A imagem é lida opticamente por "Charge-Coupled Devices" (CCDs).	D: É compatível com sistemas radiográficos baseados em emulsão fotográfica.

6 – De que forma o número atómico dos átomos constituintes de um material afecta a probabilidade de espalhamento (difusão) de fotões por efeito Compton?

A: Maior n° atómico causa um espalhamento maior, principalmente para ângulos de difusão mais elevados.	B: Menor n° atómico causa um espalhamento maior, principalmente para ângulos de difusão mais elevados.
C: A dependência é fraca para todas as energias de interesse para radiografia humana.	D: O efeito é desprezável apenas para energias do fotão incidente acima do "Compton edge".