

PROVA G2 – FIS 1041 – 19/05/2007
FLUIDOS E TERMODINÂMICA

NOME _____ Nº _____
TURMA _____

QUESTÃO	VALOR	GRAU	REVISÃO
1	3,0		
2	3,5		
3	3,5		
TOTAL	10,0		

$$\sin A + \sin B = 2 \sin \left[\frac{A+B}{2} \right] \cos \left[\frac{A-B}{2} \right]$$

$$\cos A + \cos B = 2 \cos \left[\frac{A+B}{2} \right] \cos \left[\frac{A-B}{2} \right]$$

$$\text{Ondas : } \frac{\partial^2 y}{\partial x^2} - \frac{1}{v^2} \frac{\partial^2 y}{\partial t^2} = 0$$

$$v = \sqrt{\frac{\tau}{\mu}}$$

$$\Delta p(x, t) = -B \frac{\partial s(x, t)}{\partial x}; \quad v = \sqrt{\frac{B}{\rho}}$$

$$I = \frac{\text{Potência}}{\text{área}} = \frac{1}{2} \rho v \omega^2 s_m^2;$$

$$\beta = 10 \log (I / I_o); \quad I_o = 10^{-12} \text{ W / m}^2$$

$$\log 2 = 0,30, \quad \log 3 = 0,48$$

$$f' = f \frac{v \pm v_{obs}}{v \pm v_{fonte}}$$

O tempo de prova é de 1h 50 min. Mantenha o celular desligado e seu documento de identidade sobre a carteira: ele poderá ser solicitado. Pode ser utilizada calculadora não programável. As respostas sem justificativas não serão computadas.

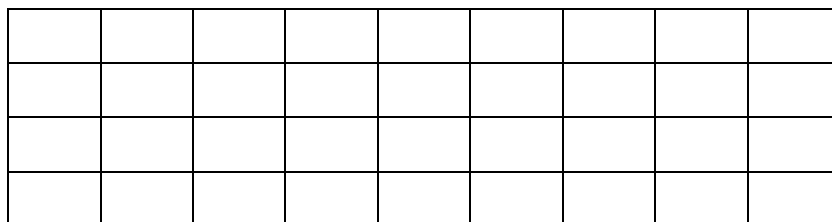
1ª Questão (3,0)

A equação de uma onda transversal propagando-se em uma corda é dada por

$$y(x,t) = 0,5 \cos(\pi x + 2\pi t) \text{ [m]},$$

onde x e y são dados em metros e t em segundos.

1. Escreva a função de uma onda que superposta à $y(x,t)$, produza uma onda estacionária.
2. Encontre a expressão da onda resultante da superposição descrita no item (1).
3. Partindo de $x=0$ e considerando um pedaço de **4 m** da corda, determine neste trecho os pontos onde a amplitude do movimento é **zero**.
4. No quadro abaixo faça um desenho da corda no instante $t = T/2$ (**meio período**), indicando os pontos de amplitude zero.



5. Em quais instantes a deformação transversal da corda é nula em todos os pontos da corda? Calcule os 4 primeiros valores de t .

2ª Questão (3,5)

A - Uma onda sonora emitida por um alto-falante propaga-se no ar, na direção x , em sentido positivo. Os deslocamentos longitudinais são dados pela expressão:

$$s(x, t) = s_m \cos\left(\frac{5\pi}{2}x - 800\pi t\right) \quad (\text{m,s}) \quad \text{onde} \quad s_m = 2 \times 10^{-4} \text{ m.}$$

- a)** Determine o comprimento de onda e a frequência f_0 da onda em hertz e a velocidade de propagação da onda em m/s.
- b)** Escreva a expressão da pressão Δp desta onda, sabendo que ela se propaga no ar cuja densidade é $1,2 \text{ kg / m}^3$.

B - Uma onda de **600 Hz** passa por uma pessoa que está em repouso. Próxima à pessoa existe uma parede que se move com velocidade $\mathbf{v = 5 m / s}$, afastando-se dela e da fonte sonora (que também está em repouso).

c) Qual será a frequência da onda sonora refletida pela parede em movimento que a pessoa irá ouvir? (Considere a velocidade de propagação igual a **300 m / s**)

d) Qual é a frequência dos batimentos ouvidos pela pessoa?

3ª Questão (3,5)

Uma fonte sonora emite em todas as direções, com potência média

$\langle P \rangle = 1,6 \pi$ Watt e frequência $f = 900$ Hz.

- a) Qual a intensidade do som (em Watt / m²) no ponto A, à distância $x = 20$ m da fonte, e qual o nível sonoro no mesmo ponto em decibéis?
- b) Se a velocidade de propagação do som no ar é de 300m/s, qual é o comprimento de onda?
- c) Sabe-se que, no ponto A ($x = 20$ m), a amplitude de deslocamento da onda é $s_m = 3,0 \times 10^{-7}$ m e que nesse ponto no tempo $t=0$ o deslocamento vale $s = -s_m$. Escreva a função de onda, $s(x,t)$, para essa onda sonora nas vizinhanças de A, colocando corretamente a constante de fase.
- d) Qual a velocidade máxima dos elementos de ar que oscilam, nas vizinhanças do ponto A?
- e) Coloca-se no ponto A, por onde a onda sonora está passando, um tubo de comprimento L, aberto numa extremidade e fechado na outra. O 2º modo normal entra em vibração dentro do tubo. **Quanto vale L?**