



INSTITUTO DE FÍSICA  
Universidade Federal Fluminense

Física Geral e Experimental III & XIX  
VS – 11/01/2014

NOME: \_\_\_\_\_

MATRÍCULA: \_\_\_\_\_

TURMA: \_\_\_\_\_

PROF. : \_\_\_\_\_

Nota: \_\_\_\_\_

**Importante: Assine a primeira página do cartão de questões e a folha do cartão de respostas.**

Leia os enunciados com atenção.

Analise sua resposta. Ela faz sentido? Isso poderá ajudá-lo a encontrar erros.

A não ser que seja instruído diferentemente: Assinale uma das alternativas das questões; Nas questões com caráter numérico assinale a resposta mais próxima da obtida por você.

**Marque as respostas das questões no CARTÃO RESPOSTA.**

1) Um pedaço de gelo ( $T_G = -20\text{ °C}$ ) é adicionado a um recipiente isolado termicamente contendo água (líquida) fria ( $T_A = 0\text{ °C}$ ). O que acontece no recipiente?

A) O gelo derrete até que o equilíbrio térmico seja estabelecido.

B) A água resfria até que o equilíbrio térmico seja estabelecido.

**C) Uma certa quantidade de água congela e o pedaço de gelo fica maior.**

D) O recipiente recebe calor.

2) Uma expansão adiabática é realizada em um gás ideal. A pressão final é igual a 0,560 vezes a pressão inicial e o volume final é igual a 1,50 vezes o volume inicial. Qual dos valores abaixo é o mais próximo da constante adiabática deste gás?

A) 1,33

**B) 1,43**

C) 1,48

D) 1,52

E) 1,67

3) Uma amostra de um gás ideal é lentamente comprimida até um quarto do seu volume original, sem qualquer alteração na pressão. Se a  $V_{RMS}$  das moléculas do gás era igual a  $V$ , a nova velocidade é

A)  $V$

B)  $2V$

C)  $2^{1/2}V$

**D)  $V/2$**

E)  $V/2^{1/2}$

F)  $V/4$

4) Um condicionador de ar com um coeficiente de desempenho de 3,5 utiliza 30 kW de potência. Qual dos valores abaixo é o mais próximo da potência cedida ao exterior?

A) 30 kW

B) 75 kW

C) 105 kW

**D) 135 kW**

E) 210 kW

5) Considere exclusivamente duas fontes de calor, FA e FB, e eventualmente um processo termodinâmico cíclico associado. Uma quantidade positiva de calor,  $Q_1$ , é retirada do reservatório quente, FA, e uma quantidade não-negativa,  $Q_2$ , é transferida para o reservatório frio, FB. Analise atentamente as seguintes afirmativas:

I)  $Q_2 = 0$ , e trabalho líquido foi produzido por uma máquina que opera ciclicamente recebendo  $Q_1$  da fonte FA.

II)  $Q_1 = Q_2$ , e nenhum trabalho está associado ao processo.

III)  $Q_1 > Q_2$ , e trabalho líquido foi produzido por uma máquina que opera ciclicamente recebendo  $Q_1$  da fonte FA e rejeitando  $Q_2$  para a fonte FB.

De acordo com as **primeira e segunda leis da termodinâmica** são **possibilidades** teóricas as situações contidas na(s) afirmação(ões)

A) I

B) II

C) III

D) I e II

E) I e III

**F) II e III**

G) Todas

H) Nenhuma.

6 e 7) Uma jovem costuma pilotar sua motocicleta com um alarme que emite som a 400,0 Hz. Quando a jovem se aproxima de um paredão de concreto o alarme dispara. Um microfone instalado no seu capacete grava o eco do som do alarme refletido pela parede de concreto, enquanto outro microfone preso à parede grava o som emitido pelo alarme. Determine, sabendo que a velocidade do som é de 340 m/s e a da motocicleta é de 20 m/s,

6) a frequência com que o som é gravado pelo microfone preso à parede

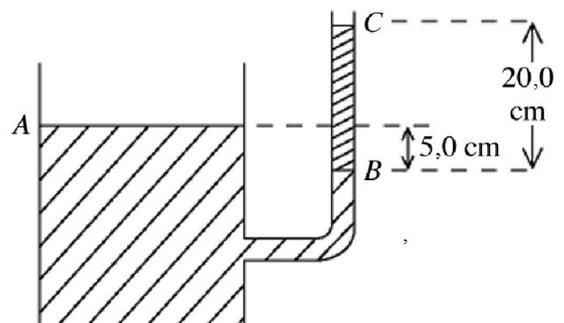
- A) 400 Hz    B) 423 Hz    **C) 425 Hz**    D) 428 Hz    E) 430 Hz

7) a frequência com que o microfone no capacete grava o eco.

- A) 448 Hz    **B) 450 Hz**    C) 452 Hz    D) 458 Hz    E) 461 Hz    F) 463 Hz

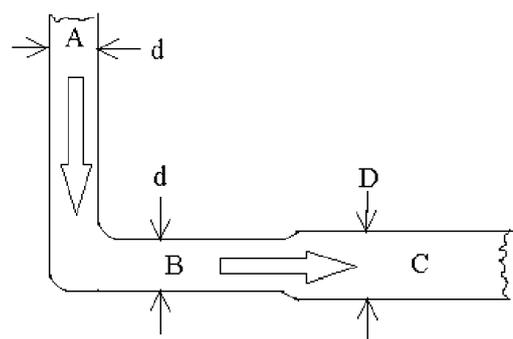
8) Como mostrado na figura, um recipiente cilíndrico contém um tubo vertical, de 32,0 mm de raio interno, acoplado à sua lateral. Um líquido desconhecido preenche o recipiente até o nível A e o tubo até o nível B. O líquido suporta 20,0 cm de óleo entre os níveis B e C, no tubo. A densidade do óleo é 400 kg/m<sup>3</sup>. Qual é a densidade do líquido desconhecido?

- A) 1800 kg/m<sup>3</sup>    B) 2000 kg/m<sup>3</sup>    C) 1400 kg/m<sup>3</sup>  
**D) 1600 kg/m<sup>3</sup>**    E) 1700 kg/m<sup>3</sup>



9) Água flui através do tubo que tem um trecho em formato de L mostrado na figura. O ramo onde se encontra marcado o ponto A está orientado verticalmente. Ordene as pressões nos pontos A, B e C, em ordem crescente.

- A)  $P_A < P_B < P_C$**     B)  $P_A < P_C < P_B$     C)  $P_B < P_A < P_C$     D)  $P_B < P_C < P_A$   
 E)  $P_C < P_B < P_A$     F)  $P_C < P_A < P_B$



10) Em uma região do espaço se propaga uma onda sonora descrita pela expressão  $y = A_0 \sin(\pi x - 340\pi t + \pi/4)$ . Pretende-se superpor a essa onda, uma nova onda, descrita por  $y'$ , **de tal forma a se obter a onda resultante progressiva com maior amplitude**. Dentre as opções listadas nas alternativas a seguir, a onda resultante progressiva com maior amplitude é conseguida com a alternativa

- A)  $y' = A_0 \sin(\pi x - 340\pi t - 2\pi/4)$     **B)  $y' = A_0 \sin(\pi x - 340\pi t + 0)$**     C)  $y' = A_0 \sin(\pi x - 340\pi t + 3\pi/4)$   
 D)  $y' = A_0 \sin(\pi x - 340\pi t + 5\pi/4)$     E)  $y' = A_0 \sin(\pi x + 340\pi t + \pi/4)$     F)  $y' = A_0 \sin(\pi x + 340\pi t + \pi/2)$

11) Um tubo cilíndrico de madeira, aberto em ambas as extremidades, apresentando um comprimento de 100 cm e um diâmetro interno de 3,0cm, é utilizado para fins musicais. Considere as seguintes transformações possíveis de serem feitas no tubo: I) Dobrar o seu comprimento; II) Fechar uma das extremidades; III) Dobrar o seu diâmetro. Se obtém a menor frequência fundamental do tubo resultante, com a transformação

- A) I      B) II      C) III      **D) I e II**      E) I e III      F) II e III.

12) Considere o mesmo tubo cilíndrico descrito inicialmente na questão anterior. Exatamente em um ponto médio de sua extensão, a 50 cm de cada extremidade, você o atravessa transversalmente com uma broca de uma furadeira. Após a broca ser retirada, restam dois pequenos furos opostos na parede do tubo. Um furo inibe a formação de antinodos de pressão em sua posição. Com isso, a frequência fundamental do tubo

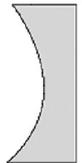
- A) não é afetada;      **B) é dobrada;**      C) é quadruplicada;      D) é diminuída a 1/4;      E) é diminuída à metade.

13) Uma rede de difração tem 550 linhas por mm. Qual é a maior ordem  $m$  cujo máximo é perceptível para todo o espectro visível, de 400nm a 700nm?

- A)  $m = 2$**       B)  $m = 3$       C)  $m = 4$       D)  $m = 5$       E)  $m = 6$

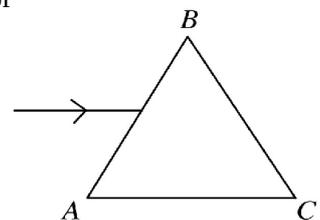
14) Na figura, o raio de curvatura da superfície não plana vale 35,0 cm. O índice de refração do material da lente é 1,620. Qual é a distância focal dessa lente no ar?

- A) +56,5 cm      **B) -56,5 cm**      C) +28,2 cm      D) +21,6 cm      E) -21,6 cm      F) -17,5 cm

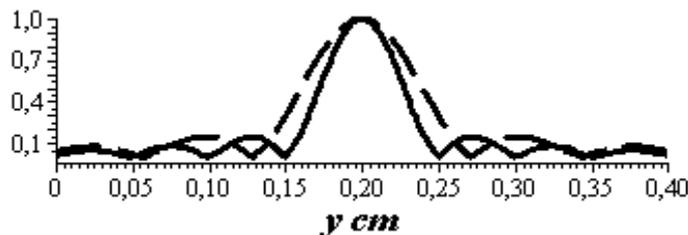


15) Um raio de luz se propaga no ar numa trajetória paralela à face AC de um prisma equilátero, como mostrado na figura. O prisma é feito de vidro cujo índice de refração vale 1,42. O raio se propaga no interior do prisma até atravessar a face BC, emergindo com um certo ângulo com a sua normal. Qual a melhor estimativa para esse ângulo?

- A)  $83^\circ$       B)  $19^\circ$       C)  $59^\circ$       **D)  $64^\circ$**       E)  $55^\circ$



**Questões 16 e 17)** A figura ao lado ilustra, com a linha contínua (a não tracejada), o padrão para a intensidade luminosa projetada em uma tela, por luz que passa por uma fenda simples com largura de 0,16 mm. A tela se encontra a 20 cm de distância da fenda. O eixo horizontal está em cm e o vertical é adimensional.



16) O comprimento de onda, em nanômetros, da luz utilizada é

- A) 400      B) 470      C) 520      D) 550      E) 630      F) 670

17) O experimento descrito acima é repetido, obtendo-se como resultado a linha tracejada (a não contínua), mostrada no mesmo gráfico. Analise se isso pode ser alcançado com a mudança exclusiva de:

- I- Usar luz de menor frequência; II- Usar fenda mais estreita; III- Aproximar a tela à fenda.  
 A(s) alternativa(s) válidas são as  
 A) I      B) II      C) III      **D) I e II**      E) I e III      F) II e III

NOME:

MATRÍCULA:

TURMA:

PROF. :

Nota:

**Cartão Resposta**

Q 1	A	B	<b>C</b>	D	E	F	G	H
Q2	A	B	C	D	E	F	G	H
Q3	A	B	C	D	E	F	G	H
Q4	A	B	C	D	E	F	G	H
Q5	A	B	C	D	E	F	G	H
Q6	A	B	C	D	E	F	G	H
Q7	A	B	C	D	E	F	G	H
Q8	A	B	C	D	E	F	G	H
Q9	A	B	C	D	E	F	G	H
Q10	A	B	C	D	E	F	G	H
Q11	A	B	C	D	E	F	G	H
Q12	A	B	C	D	E	F	G	H
Q13	A	B	C	D	E	F	G	H
Q14	A	B	C	D	E	F	G	H
Q15	A	B	C	D	E	F	G	H
Q16	A	B	C	D	E	F	G	H
Q17	A	B	C	D	E	F	G	H

**Formulário Física III**

$$E = \rho g V \quad P + \frac{1}{2} \rho v^2 + \rho g y = cte \quad \frac{dV}{dt} = vA = cte$$

$$\frac{F}{A} = Y \frac{\Delta L}{L} \quad \frac{F}{A} = P = -B \frac{\Delta V}{V} \quad C_p = C_v + R$$

$$\gamma = \frac{C_p}{C_v} \quad Q = mc\Delta T = nC\Delta T \quad n = \frac{N}{N_A} = \frac{m}{m_{molar}}$$

$$P_{ad} V_{ad}^\gamma = cte \quad PV = nRT = Nk_B T = \frac{N}{3} m v_{rms}^2$$

$$W_{isoterm} = -nRT \ln\left(\frac{V_f}{V_i}\right) \quad \Delta E_{term} = Q + W = Q - \int PdV$$

$$\frac{Q}{\Delta t} = e\sigma AT^4 \quad W_{adiabát} = \frac{1}{\gamma - 1} \Delta(PV) = nC_v \Delta T$$

$$\eta = \frac{W_{saída}}{Q_Q} = 1 - \frac{Q_F}{Q_Q} \leq \eta_{Carnot} = 1 - \frac{T_F}{T_Q}$$

$$K_{refrig} = \frac{Q_F}{W_{entra}} \quad \epsilon_{med-trans} = \frac{3}{2} k_B T$$

$$\epsilon_{med-total} = \frac{g}{2} k_B T \quad livre-cam-med = \frac{1}{4\sqrt{2}\pi} \frac{N}{V} r^2$$

$$1 \text{ atm} = 101,3 \text{ kPa} \quad \sigma = 5,67 \times 10^{-8} \text{ W/m}^2 \text{ K}^4$$

$$k_B = 1,38 \times 10^{-23} \text{ J/K} \quad N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$

$$v_{\text{corda}} = \sqrt{\frac{T}{\mu}} \quad T_0 = 0\text{K} = -273.0^\circ\text{C} \quad R = 8,31 \text{ J/mol.K} \quad D(x, t) = A \text{ sen}(kx \pm \omega t + \phi_0) = A \text{ sen}\left(2\pi\left(\frac{x}{\lambda} \pm \frac{t}{T}\right) + \phi_0\right)$$

$$v_{\text{som}} \approx 340 \text{ m/s} \quad v = \lambda f \quad n = \frac{c}{v} \quad c = 3,0 \times 10^8 \text{ m/s} \quad \beta = (10 \text{ dB}) \log_{10}\left(\frac{I}{I_0}\right) \quad \beta_{\text{relativo}} = (10 \text{ dB}) \log_{10}\left(\frac{I_2}{I_1}\right)$$

$$I_0 = 1,0 \times 10^{-12} \frac{\text{W}}{\text{m}^2} \quad \cdot \quad (1) f = \frac{v \pm v_{\text{obs}}}{v \mp v_{\text{fon}}} f_0 \quad \cdot \quad (2) f_{\text{luz}} = \sqrt{\frac{v \pm v_{\text{rel}}}{v \mp v_{\text{rel}}}} f_0 \quad \cdot \quad (1),(2) f \begin{matrix} \text{aumenta} \\ \text{diminui} \end{matrix} \text{ se } \begin{matrix} \text{aproxima} \\ \text{afasta} \end{matrix}$$

$$\text{Tubo}_{\text{abert-abert}}: L = n \cdot \frac{\lambda}{2}; n = 1, 2, 3, 4, \dots \quad \Delta\varphi = \frac{2\pi\Delta r}{\lambda} \quad \text{Tubo}_{\text{abrt-fechd}}: L = n \cdot \frac{\lambda}{4}; n = 1, 3, 5, 7, \dots$$

$$A \text{ sen}(kx - \omega t + \phi_1) + A \text{ sen}(kx - \omega t + \phi_2) = 2 A \cos\left(\frac{\phi_2 - \phi_1}{2}\right) \times \text{sen}\left(kx - \omega t + \frac{\phi_1 + \phi_2}{2}\right)$$

$$A \text{ sen}(kx - \omega t + \phi_1) + A \text{ sen}(kx + \omega t + \phi_2) = 2 A \cos\left(\omega t + \frac{\phi_2 - \phi_1}{2}\right) \times \text{sen}\left(kx + \frac{\phi_1 + \phi_2}{2}\right)$$

$$A \text{ sen}(k_1 x - \omega_1 t) + A \text{ sen}(k_2 x - \omega_2 t) = 2 A \cos\left(\frac{k_1 - k_2}{2} x - \frac{\omega_1 - \omega_2}{2} t\right) \times \text{sen}\left(\frac{k_1 + k_2}{2} x - \frac{\omega_1 + \omega_2}{2} t\right)$$

Máx. de interferência:  $d \text{ sen}(\theta_n) = n \lambda$ .  $m = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$  Mín. de difração:  $a \text{ sen}(\theta_n) = n \lambda$ .  $m = \pm 1, \pm 2, \dots$

$$\text{Mín. difração circular: } \theta_1 = \frac{1,22\lambda}{D} \quad n_1 \text{ sen}(\theta_1) = n_2 \text{ sen}(\theta_2) \quad \frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{f} = \left(\frac{n_2}{n_1} - 1\right) \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right)$$

$$m = \frac{h'}{h} = \frac{-s'}{s} \quad v = \lambda f = \frac{c}{n} = \frac{\lambda_0 f}{n}$$



INSTITUTO DE FÍSICA  
Universidade Federal Fluminense

Física Geral e Experimental III & XIX  
VS – 11/01/2014

NOME: \_\_\_\_\_

MATRÍCULA: \_\_\_\_\_

TURMA: \_\_\_\_\_

PROF. : \_\_\_\_\_

Nota: \_\_\_\_\_

**Importante: Assine a primeira página do cartão de questões e a folha do cartão de respostas.**

Leia os enunciados com atenção.

Analise sua resposta. Ela faz sentido? Isso poderá ajudá-lo a encontrar erros.

A não ser que seja instruído diferentemente: Assinale uma das alternativas das questões; Nas questões com caráter numérico assinale a resposta mais próxima da obtida por você.

**Marque as respostas das questões no CARTÃO RESPOSTA.**

1) No processo de condensação de uma substância em forma de vapor:

A) A temperatura da substância aumenta.

B) A temperatura da substância diminui.

**C) A substância cede calor.**

D) A substância recebe calor.

2) Uma expansão adiabática é realizada em um gás ideal. A pressão final é igual a 0,508 vezes a pressão inicial e o volume final é igual a 1,50 vezes o volume inicial. Qual dos valores abaixo é o mais próximo da constante adiabática deste gás?

A) 1,33

B) 1,43

C) 1,48

D) 1,52

**E) 1,67**

3) Uma amostra de um gás ideal é lentamente comprimida até metade do seu volume original, sem qualquer alteração na pressão. Se a  $V_{RMS}$  das moléculas do gás era igual a  $V$ , a nova velocidade é

A)  $V$ .

B)  $2V$ .

C)  $2^{1/2}V$ .

D)  $V/2$ .

**E)  $V/2^{1/2}$**

F)  $V/4$

4) Um condicionador de ar com um coeficiente de desempenho de 2,5 utiliza 30 kW de potência. Qual dos valores abaixo é o mais próximo da potência cedida ao exterior?

A) 30 kW

B) 75 kW

**C) 105 kW**

D) 135 kW

E) 210 kW

5) Considere exclusivamente duas fontes de calor, FA e FB, e eventualmente um processo termodinâmico cíclico associado. Uma quantidade positiva de calor,  $Q_1$ , é retirada do reservatório quente, FA, e uma quantidade não-negativa,  $Q_2$ , é transferida para o reservatório frio, FB. Analise atentamente as seguintes afirmativas:

I)  $Q_2 = 0$ , e trabalho líquido foi produzido por uma máquina que opera ciclicamente recebendo  $Q_1$  da fonte FA.

II)  $Q_1 = Q_2$ , e nenhum trabalho está associado ao processo.

III)  $Q_1 > Q_2$ , e trabalho líquido foi produzido por uma máquina que opera ciclicamente recebendo  $Q_1$  da fonte FA e rejeitando  $Q_2$  para a fonte FB.

De acordo com a **primeira lei da termodinâmica** constituem-se em **possibilidades** teóricas as situações contidas na(s) afirmação(ões)

A) I

B) II

C) III

D) I e II

E) I e III

F) II e III

**G) Todas**

H) Nenhuma

6 e 7) Uma jovem costuma pilotar sua motocicleta com um alarme que emite som a 400,0 Hz em situações de perigo. Quando a jovem se aproxima de um paredão de concreto o alarme dispara, alertando-a. Um microfone instalado no seu capacete grava o eco do som do alarme refletido pela parede de concreto. Um outro microfone preso à parede também grava o som emitido pelo alarme. Determine, sabendo que a velocidade do som é de 340 m/s e a da motocicleta é de 24 m/s,

6) a frequência com que o som é gravado pelo microfone preso à parede

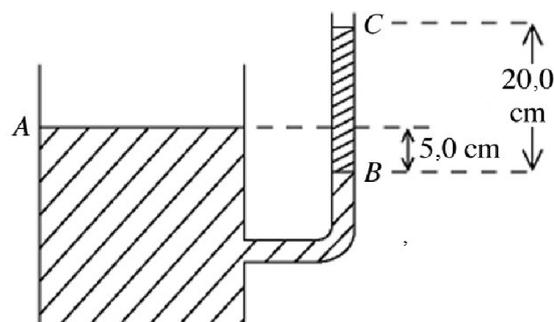
- A) 400 Hz    B) 423 Hz    C) 425 Hz    D) 428 Hz    **E) 430 Hz**

7) a frequência com que o microfone no capacete grava o eco.

- A) 448 Hz    B) 450 Hz    C) 452 Hz    D) 458 Hz    **E) 461 Hz**    F) 463 Hz

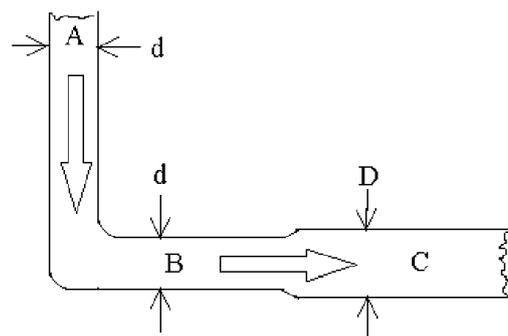
8) Como mostrado na figura, um recipiente cilíndrico contém um tubo vertical, de 32,00 mm de raio interno, acoplado à sua lateral. Um líquido desconhecido preenche o recipiente até o nível A e o tubo até o nível B. O líquido suporta 20,0 cm de óleo entre os níveis B e C, no tubo. A densidade do óleo é  $450 \text{ kg/m}^3$ . Qual é a densidade do líquido desconhecido?

- A)  $1800 \text{ kg/m}^3$**     B)  $2000 \text{ kg/m}^3$   
 C)  $1400 \text{ kg/m}^3$     D)  $1600 \text{ kg/m}^3$   
 E)  $1700 \text{ kg/m}^3$



9) Água flui através do tubo que tem um trecho em formato de L mostrado na figura. O ramo onde se encontra marcado o ponto A está orientado verticalmente. Ordene as pressões nos pontos A, B e C, em ordem decrescente.

- A)  $P_A > P_B > P_C$     B)  $P_A > P_C > P_B$     C)  $P_B > P_A > P_C$     D)  $P_B > P_C > P_A$   
 E)  $P_C > P_B > P_A$     F)  $P_C > P_A > P_B$



10) Em uma região do espaço se propaga uma onda sonora descrita pela expressão  $y = A_0 \sin(\pi x - 340\pi t + \pi/2)$ . Pretende-se superpor a essa onda, uma nova onda, descrita por  $y'$ , de tal forma a se obter a onda resultante progressiva com maior amplitude. Dentre as opções listadas nas alternativas a seguir, a onda resultante progressiva com maior amplitude é conseguida com a alternativa

- A)  $y' = A_0 \sin(\pi x - 340\pi t - 2\pi/4)$     B)  $y' = A_0 \sin(\pi x - 340\pi t + 0)$     **C)  $y' = A_0 \sin(\pi x - 340\pi t + 3\pi/4)$**   
 D)  $y' = A_0 \sin(\pi x - 340\pi t + 5\pi/4)$     E)  $y' = A_0 \sin(\pi x + 340\pi t + \pi/4)$     F)  $y' = A_0 \sin(\pi x + 340\pi t + \pi/2)$

11) Um tubo cilíndrico de madeira, aberto em ambas as extremidades, apresentando um comprimento de 100 cm e um diâmetro interno de 3cm, é utilizado para fins musicais. Considere as seguintes transformações possíveis de serem feitas no tubo: I) Dobrar o seu comprimento; II) Fechar uma das extremidades; III) Dobrar o seu diâmetro. Se obtém a maior frequência fundamental do tubo resultante, com a transformação

- A) I    B) II    **C) III**    D) I e II    E) I e III    F) II e III.

12) Considere o mesmo tubo cilíndrico descrito inicialmente na questão anterior. Exatamente em um ponto médio de sua extensão, a 50 cm de cada extremidade, você o atravessa transversalmente com uma broca de uma furadeira. Após a broca ser retirada, restam dois pequenos furos opostos na parede do tubo. Um furo inibe a formação de antinodos de pressão em sua posição. Com isso, a frequência fundamental do tubo

- A) é diminuída a 1/4    B) é diminuída à metade    C) não é afetada    **D) é dobrada**    E) é quadruplicada

13) Uma rede de difração tem 450 linhas por mm. Qual é a maior ordem  $m$  cujo máximo é perceptível para todo o espectro visível, de 400nm a 700nm?

- A)  $m = 2$     **B)  $m = 3$**     C)  $m = 4$     D)  $m = 5$     E)  $m = 6$

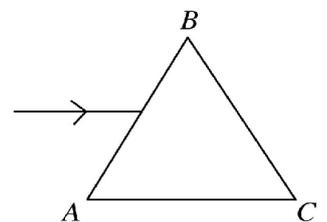
14) Na figura, o raio de curvatura da superfície não plana vale 35,0 cm. O índice de refração do material da lente é 1,620. Qual é a distância focal dessa lente no ar?

- A) +56,5 cm    **B) -56,5 cm**    C) +28,2 cm    D) +21,6 cm    E) -21,6 cm    F) -17,5 cm

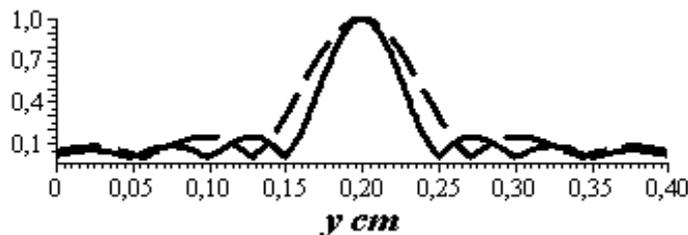


15) Um raio de luz se propaga no ar numa trajetória paralela à face AC de um prisma equilátero, como mostrado na figura. O prisma é feito de vidro cujo índice de refração vale 1,52. O raio se propaga no interior do prisma até atravessar a face BC, emergindo com um certo ângulo com a sua normal. Qual a melhor estimativa para esse ângulo?

- A) 83°**    B) 19°    C) 59°    D) 64°    E) 55°



**Questões 16 e 17)** A figura ao lado ilustra, com a linha contínua (a não tracejada), o padrão para a intensidade luminosa projetada em uma tela, por luz que passa por uma fenda simples com largura de 0,20 mm. A tela se encontra a 20 cm de distância da fenda. O eixo horizontal está em cm e o vertical é adimensional.



16) O comprimento de onda, em nanômetros, da luz utilizada é

- A) 400      B) 470      **C) 520**      D) 550      E) 630      F) 670

17) O experimento descrito acima é repetido, obtendo-se como resultado a linha tracejada (a não contínua), mostrada no mesmo gráfico. Analise se isso pode ser alcançado com a mudança exclusiva de:

I- Usar luz de maior frequência    II- Usar fenda mais estreita    III- Aproximar a tela à fenda

A(s) alternativa(s) válidas são as

- A) I      **B) II**      C) III      D) I e II      E) I e III      F) II e III

NOME:

MATRÍCULA:

TURMA:

PROF. :

Nota:

**Cartão Resposta**

Q 1	A	B	C	D	E	F	G	H
Q2	A	B	C	D	E	F	G	H
Q3	A	B	C	D	E	F	G	H
Q4	A	B	C	D	E	F	G	H
Q5	A	B	C	D	E	F	G	H
Q6	A	B	C	D	E	F	G	H
Q7	A	B	C	D	E	F	G	H
Q8	A	B	C	D	E	F	G	H
Q9	A	B	C	D	E	F	G	H
Q10	A	B	C	D	E	F	G	H
Q11	A	B	C	D	E	F	G	H
Q12	A	B	C	D	E	F	G	H
Q13	A	B	C	D	E	F	G	H
Q14	A	B	C	D	E	F	G	H
Q15	A	B	C	D	E	F	G	H
Q16	A	B	C	D	E	F	G	H
Q17	A	B	C	D	E	F	G	H

**Formulário Física III**

$$E = \rho g V \quad P + \frac{1}{2} \rho v^2 + \rho g y = cte \quad \frac{dV}{dt} = vA = cte$$

$$\frac{F}{A} = Y \frac{\Delta L}{L} \quad \frac{F}{A} = P = -B \frac{\Delta V}{V} \quad C_p = C_v + R$$

$$\gamma = \frac{C_p}{C_v} \quad Q = mc\Delta T = nCAT \quad n = \frac{N}{N_A} = \frac{m}{m_{molar}}$$

$$P_{ad} V_{ad}^\gamma = cte \quad PV = nRT = Nk_B T = \frac{N}{3} m v_{rms}^2$$

$$W_{isoterm} = -nRT \ln\left(\frac{V_f}{V_i}\right) \quad \Delta E_{term} = Q + W = Q - \int PdV$$

$$\frac{Q}{\Delta t} = e\sigma AT^4 \quad W_{adiabát} = \frac{1}{\gamma-1} \Delta(PV) = nC_v \Delta T$$

$$\eta = \frac{W_{saída}}{Q_Q} = 1 - \frac{Q_F}{Q_Q} \leq \eta_{Carnot} = 1 - \frac{T_F}{T_Q}$$

$$K_{refrig} = \frac{Q_F}{W_{entra}} \quad \varepsilon_{med-trans} = \frac{3}{2} k_B T$$

$$\varepsilon_{med-total} = \frac{g}{2} k_B T \quad livre-cam-med = \frac{1}{4\sqrt{2}\pi} \frac{N}{V} r^2$$

$$1atm = 101,3 kPa \quad \sigma = 5,67 \times 10^{-8} W/m^2 K^4$$

$$k_B = 1,38 \times 10^{-23} J/K \quad N_A = 6,02 \times 10^{23} mol^{-1}$$

$$v_{\text{corda}} = \sqrt{\frac{T}{\mu}} \quad T_0 = 0\text{K} = -273.0^\circ\text{C} \quad R = 8,31 \text{ J/mol.K} \quad D(x, t) = A \text{sen}(kx \pm \omega t + \phi_0) = A \text{sen}\left(2\pi\left(\frac{x}{\lambda} \pm \frac{t}{T}\right) + \phi_0\right)$$

$$v_{\text{som}} \approx 340 \text{ m/s} \quad v = \lambda f \quad n = \frac{c}{v} \quad c = 3,0 \times 10^8 \text{ m/s} \quad \beta = (10 \text{ dB}) \log_{10}\left(\frac{I}{I_0}\right) \quad \beta_{\text{relativo}} = (10 \text{ dB}) \log_{10}\left(\frac{I_2}{I_1}\right)$$

$$I_0 = 1,0 \times 10^{-12} \frac{\text{W}}{\text{m}^2} \quad \cdot \quad (1) f = \frac{v \pm v_{\text{obs}}}{v \mp v_{\text{fon}}} f_0 \quad \cdot \quad (2) f_{\text{luz}} = \sqrt{\frac{v \pm v_{\text{rel}}}{v \mp v_{\text{rel}}}} f_0 \quad \cdot \quad (1),(2) f \begin{matrix} \text{aumenta} \\ \text{diminui} \end{matrix} \text{ se } \begin{matrix} \text{aproxima} \\ \text{afasta} \end{matrix}$$

$$\text{Tubo}_{\text{abert-abert}}: L = n \cdot \frac{\lambda}{2}; n = 1, 2, 3, 4, \dots \quad \Delta\varphi = \frac{2\pi\Delta r}{\lambda} \quad \text{Tubo}_{\text{abrt-fechd}}: L = n \cdot \frac{\lambda}{4}; n = 1, 3, 5, 7, \dots$$

$$A \text{sen}(kx - \omega t + \phi_1) + A \text{sen}(kx - \omega t + \phi_2) = 2 A \cos\left(\frac{\phi_2 - \phi_1}{2}\right) \times \text{sen}\left(kx - \omega t + \frac{\phi_1 + \phi_2}{2}\right)$$

$$A \text{sen}(kx - \omega t + \phi_1) + A \text{sen}(kx + \omega t + \phi_2) = 2 A \cos\left(\omega t + \frac{\phi_2 - \phi_1}{2}\right) \times \text{sen}\left(kx + \frac{\phi_1 + \phi_2}{2}\right)$$

$$A \text{sen}(k_1 x - \omega_1 t) + A \text{sen}(k_2 x - \omega_2 t) = 2 A \cos\left(\frac{k_1 - k_2}{2} x - \frac{\omega_1 - \omega_2}{2} t\right) \times \text{sen}\left(\frac{k_1 + k_2}{2} x - \frac{\omega_1 + \omega_2}{2} t\right)$$

Máx. de interferência:  $d \text{sen}(\theta_n) = n \lambda$ .  $m = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$  Mín. de difração:  $a \text{sen}(\theta_n) = n \lambda$ .  $m = \pm 1, \pm 2, \dots$

$$\text{Mín. difração circular: } \theta_1 = \frac{1,22\lambda}{D} \quad n_1 \text{sen}(\theta_1) = n_2 \text{sen}(\theta_2) \quad \frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{f} = \left(\frac{n_2}{n_1} - 1\right) \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right)$$

$$m = \frac{h'}{h} = \frac{-s'}{s} \quad v = \lambda f = \frac{c}{n} = \frac{\lambda_0 f}{n}$$