

NOME:

TURMA:

PROF.:

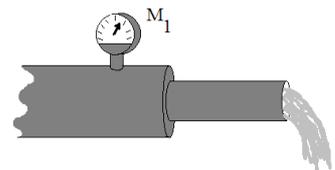
Nota:

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

- 1) Leia os enunciados com atenção.
- 2) Analise sua resposta. Ela faz sentido? Isso poderá ajudá-lo a encontrar erros.
- 3) Não seja instruído diferentemente: Assinale uma das alternativas das questões;
- 4) Nas questões com caráter numérico assinale a resposta mais próxima da obtida por você.

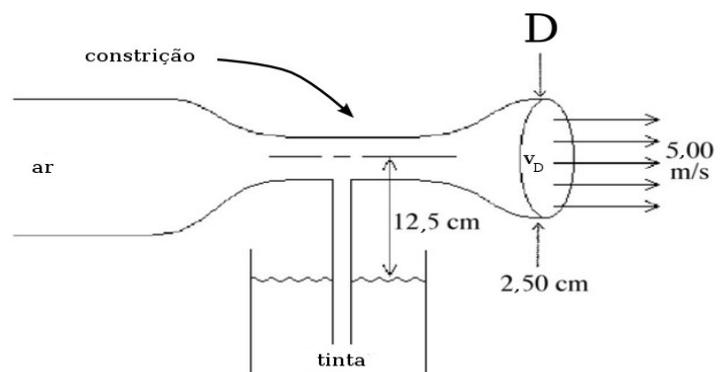
Marque as respostas das questões no CARTÃO RESPOSTA.

1- A figura mostra a saída de uma tubulação no interior da qual escoava água. Sabe-se que a tubulação mais grossa tem diâmetro de 10,0 cm, e a mais fina tem diâmetro igual a 5,0 cm. Com o objetivo de estimar-se a vazão na tubulação, foi instalado o medidor de pressão M_1 , que mede a pressão manométrica da água na posição indicada na figura. A pressão medida por M_1 quando a água que sai desta tubulação demora 2,0 s para encher um balde de 5,0 litros é mais próxima de



- A) 338 Pa; B) 486 Pa; C) 760 Pa; D) 1094 Pa; E) 3040 Pa.

Questões 2 e 3- O desenho abaixo ilustra o esquema de funcionamento de uma lata de "spray". O ar flui através do tubo que possui uma constricção que é conectada perpendicularmente (como ilustrado na figura) em outro tubo parcialmente inserido na tinta. A tinta fica contida num reservatório aberto.



Na figura: $D=2,50\text{cm}$; $\rho_{\text{ar}}=1,29\text{ kg/m}^3$; $\rho_{\text{tinta}}=1200\text{ kg/m}^3$ e $v_{\text{ar}}=5,0\text{m/s}$.

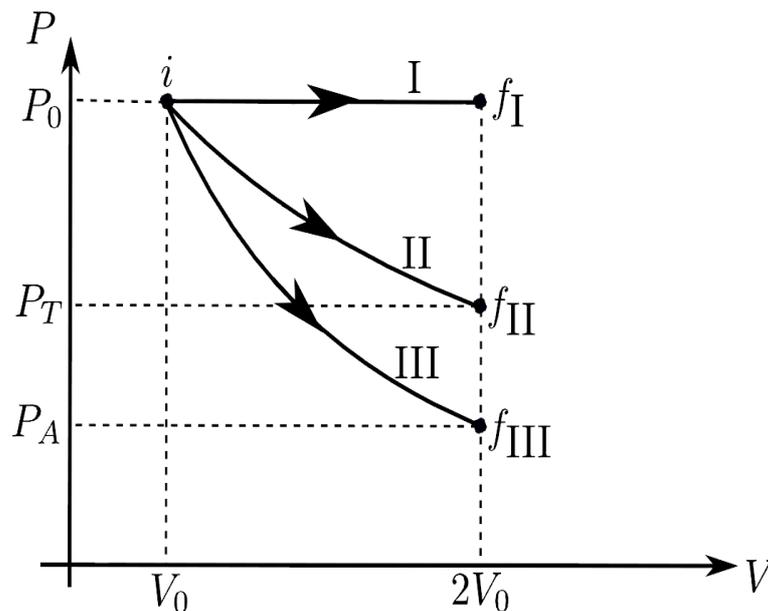
2- Qual a velocidade mínima do ar na constricção para que a tinta seja ejetada pelo tubo?

- A) 44m/s B) 48m/s C) 55m/s D) 60m/s E) 88m/s

3- Qual o **diâmetro** mínimo da constrição para que a tinta seja ejetada pelo tubo?

- A) 8,4 mm B) **8,1 mm** C) 7,5 mm D) 7,2 mm E) 6,8 mm

4- A figura abaixo mostra a expansão de um gás ideal monoatômico que encontra-se inicialmente no estado i , cujo volume é V_0 , para um estado final f , de volume $2V_0$, por três processos reversíveis diferentes: I-Transformação isobárica; II-Transformação isotérmica e III-Transformação adiabática.



Sobre tais processos é **INCORRETO** afirmar que:

- (A) A maior troca de calor se dá no processo isobárico.
(B) O trabalho realizado pelo gás é menor no processo adiabático.
(C) No processo isotérmico todo trabalho é transformado em calor.
(D) As temperaturas finais terão a relação $T_{III} < T_{II} < T_I$.
(E) **Na transformação isotérmica não haverá calor trocado com o gás, uma vez que $\Delta T = 0$.**

5- Considerando o aumento da energia média total de um Gás Ideal com o aumento da temperatura. Quando todos os graus de liberdade são excitados, qual tipo de gás terá maior valor para $(C_p - C_v)$?

- (A) Um gás ideal monoatômico.
(B) Um gás ideal diatômico.
(C) Um gás ideal poliatômico.
(D) **0 valor de $(C_p - C_v)$ será o mesmo para todos os gases ideais.**
(E) O valor de $(C_p - C_v)$ dependerá da densidade do gás.

6- A densidade de um gás ideal (número de moléculas por volume) no interior de um reservatório é mantida constante, enquanto sua temperatura varia. Se a temperatura do gás dobra, o livre caminho médio irá:

- (A) Dobrar de seu valor inicial.
- (B) Reduzir à metade do seu valor inicial.
- (C) Reduzir a um quarto do seu valor inicial.
- (D) **0 livre caminho médio não irá variar nessas condições.**
- (E) Não podemos afirmar o que vai acontecer, pois depende do número de graus de liberdade que o gás possui.
- (F) Nenhuma das respostas anteriores é correta.

7- Se a intensidade sonora a 2,0m de um bebê que chora é 70dB, qual é a intensidade sonora ouvida a 90cm do referido bebê?

- (A) 68dB (B) 72dB (C) **77dB** (D) 79dB (E) 85dB

Questões 8 a 11- Uma onda é descrita pela seguinte equação

$$y(x,t)=(0,03\text{m})\text{sen}[(2,2/\text{m})x - (3,5/\text{s})t].$$

8- Em que direção esta onda avança (direita ou esquerda) e qual a sua velocidade?

- (a) **para a direita com $v=1,59$ m/s**
- (b) para a esquerda com $v=1,59$ m/s
- (c) para a direita com $v=7,70$ m/s
- (d) para a esquerda com $v=7,70$ m/s
- (e) para a direita com $v=0,11$ m/s

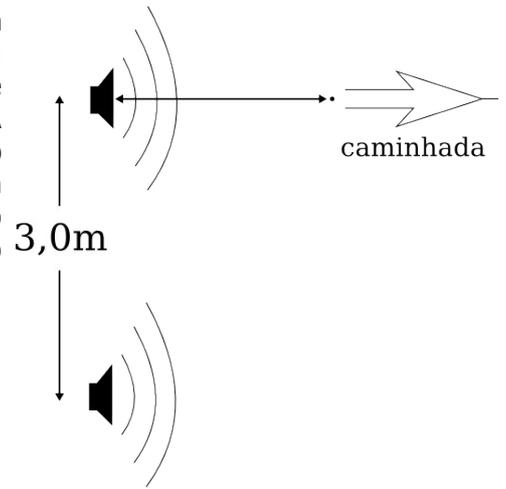
9- O comprimento de onda, a frequência e o período valem aproximadamente:

- (a) $\lambda = 2,86\text{m}$, $f = 22,0\text{Hz}$, $T = 0,05$ s.
- (b) **$\lambda = 2,86\text{m}$, $f = 0,60$ Hz, $T = 1,67$ s.**
- (c) $\lambda = 0,35\text{m}$, $f = 22,6\text{Hz}$, $T = ,05$ s.
- (d) $\lambda = 0,35\text{m}$, $f = 0,60$ Hz, $T = 1,55$ s.
- (e) $\lambda = 2,86\text{m}$, $f = 0,35$ Hz, $T=2,9$ s.

10- Qual a velocidade máxima de qualquer segmento da corda?

- (a) 7,7 m/s (b) 3,3 m/s (c) 1,59 m/s (d) 0,37 m/s (e) **0,11m/s**

11- (Anulada) Você está parado 2,5 m diretamente à frente de um dos dois auto falantes mostrados na figura ao lado. Eles estão afastados por 3,0 m de distância e emitem, em fase, um tom de 686 Hz. À medida que você se afasta perpendicularmente ao auto falante, você ouve a intensidade sonora variar. Qual a distância que você deve caminhar, no sentido indicado na figura, para perceber o primeiro mínimo de intensidade sonora?

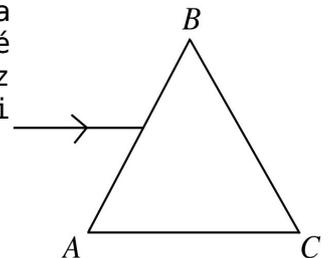


- (A) 1,00 m
- (B) 1,25 m
- (C) 1,50 m
- (D) 1,75 m
- (E) 2,00 m
- (F) 2,50 m
- (X) 0,50 m

11- Uma rede de difração de 18mm de largura tem 880 linhas por mm. Uma luz monocromática coerente de 590nm de comprimento de onda incide normalmente nesta grade. Qual é o maior ângulo, medido do máximo central, no qual um máximo secundário é formado?

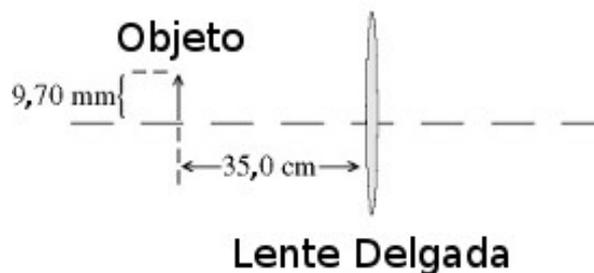
- A) 31°
- B) 29°
- C) 27°
- D) 25°
- E) 23°

12- Um feixe de luz paralelo à face AC incide no prisma equilátero triangular como ilustrado na figura. O prisma é feito de vidro com índice de refração igual a 1,52. Se a luz não atinge a face AC, qual é o ângulo entre o raio que sai pela face BC e a normal a essa face?



- A) 83°
- B) 19°
- C) 59°
- D) 27°
- E) 55°

13- Na figura, a imagem é projetada em uma tela e tem 13,5mm de altura. Qual é a distância focal desta lente?



- A) +14,6 cm
- B) -14,6 cm
- C) +20,4 cm
- D) -89,3 cm
- E) +124 cm

CARTÃO RESPOSTA

Q1	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

Cálculos

Formulário

$$E = \rho g V \quad * \quad P + \frac{1}{2} \rho v^2 + \rho g y = cte \quad * \quad \frac{dV}{dt} = vA = cte \quad * \quad \frac{F}{A} = Y \frac{\Delta L}{L} \quad * \quad \frac{F}{A} = P = -B \frac{\Delta V}{V}$$

$$C_P = C_V + R \quad * \quad \gamma = \frac{C_P}{C_V} \quad * \quad Q = mc\Delta T = nC\Delta T \quad * \quad n = \frac{N}{N_A} = \frac{m}{m_{molar}} \quad * \quad P_{ad} V_{ad}^\gamma = cte$$

$$PV = nRT = Nk_B T = \frac{N}{3} m v_{rms}^2 \quad * \quad W_{isoterm}^{pelo} = nRT \ln \left(\frac{V_f}{V_i} \right) \quad * \quad \Delta E_{term} = Q - W^{pelo} = Q - \int PdV \quad * \quad \frac{Q}{\Delta t} = \epsilon \sigma AT^4$$

$$W_{adiabát} = \frac{1}{1-\gamma} \Delta(PV) = -nC_V \Delta T \quad * \quad \eta = \frac{W_{saída}}{Q_Q} = 1 - \frac{Q_F}{Q_Q} \leq \eta_{Carnot} = 1 - \frac{T_F}{T_Q} \quad * \quad K_{refrig} = \frac{Q_F}{W_{entra}}$$

$$\epsilon_{med-trans} = \frac{3}{2} k_B T \quad * \quad \epsilon_{med-total} = \frac{9}{2} k_B T \quad * \quad livre - cam - med = \frac{1}{4\sqrt{2} \pi \frac{N}{V} r^2} \quad * \quad 1atm = 101,3 kPa$$

$$\sigma = 5,67 \times 10^{-8} W/m^2 K^4 \quad * \quad k_B = 1,38 \times 10^{-23} J/K \quad * \quad N_A = 6,02 \times 10^{23} mol^{-1}$$

$$T_0 = 0K = -273,0 C \quad * \quad R = 8,31 J/mol.K \quad * \quad D(x,t) = A \text{sen}(kx \pm wt + \phi_0) = A \text{sen} \left(2\pi \left(\frac{x}{\lambda} \pm \frac{t}{T} \right) + \phi_0 \right)$$

$$v_{som} \approx 343 m/s \quad * \quad v = \lambda f \quad * \quad n = \frac{c}{v} \quad * \quad c = 3,0 \times 10^8 m/s \quad * \quad \beta = (10 dB) \log_{10} \left(\frac{I}{I_0} \right) \quad * \quad \beta_{relativo} = (10 dB) \log_{10} \left(\frac{I_2}{I_1} \right)$$

$$v_{corda} = \sqrt{\frac{T}{\mu}} \quad * \quad I_0 = 1,0 \times 10^{-12} \frac{W}{m^2} \quad * \quad f = \frac{v \pm v_{obs}}{v \mp v_{fon}} f_0 \quad * \quad \text{Tubo}_{abert-abert}: L = n \cdot \frac{\lambda}{2}; n = 1, 2, 3, 4, \dots \quad * \quad \Delta\phi = \frac{2\pi\Delta r}{\lambda}$$

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

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

$$A \text{sen}(k_1 x - w_1 t) + A \text{sen}(k_2 x - w_2 t) = 2A \cos \left(\frac{k_1 - k_2}{2} x - \frac{w_1 - w_2}{2} t \right) \times \text{sen} \left(\frac{k_1 + k_2}{2} x - \frac{w_1 + w_2}{2} t \right)$$

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

Mín. difração circular: $\theta_1 = \frac{1,22 \lambda}{D} \quad * \quad n_1 \text{sen}(\theta_1) = n_2 \text{sen}(\theta_2) \quad * \quad v = \lambda f = \frac{c}{n} = \frac{\lambda_0 f}{n}$

$$I_0 = 1,0 \times 10^{-12} \frac{W}{m^2} \quad * \quad \cdot^{(2)} f_{luz} = \sqrt{\frac{v \pm v_{rel}}{v \mp v_{rel}}} f_0 \quad * \quad \cdot^{(1),(2)} f \begin{matrix} \text{aumenta} \\ \text{diminui} \end{matrix} \text{ se } \begin{matrix} \text{aproxima} \\ \text{afasta} \end{matrix} \quad \text{Tubo}_{abert-abert}: L = n \cdot \frac{\lambda}{2}; n = 1, 2, 3, 4, \dots$$

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

$$\frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{f} = \left(\frac{n_2}{n_1} - 1 \right) \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right) \quad * \quad m = \frac{h'}{h} = \frac{-s'}{s} \quad * \quad v = \lambda f = \frac{c}{n} = \frac{\lambda_0 f}{n} \quad * \quad \cdot^{(2)} f_{luz} = \sqrt{\frac{v \pm v_{rel}}{v \mp v_{rel}}} f_0$$