

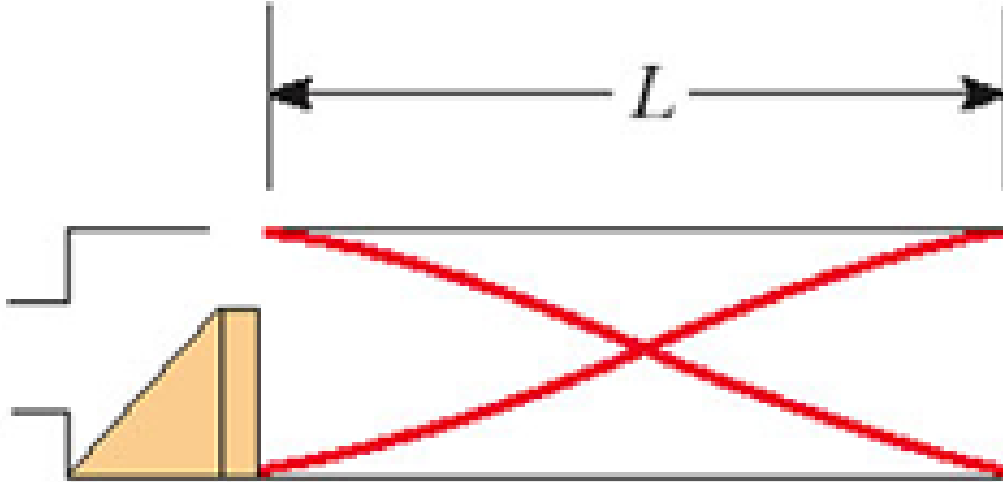
EXERCÍCIOS MAIS OU MENOS NO ESTILO DA P1

FÍSICA II PARA O INSTITUTO OCEANOGRÁFICO (4300112)

Prof. José Roberto B. Oliveira - IFUSP - 03/2013

Observação - usar calculadora quando necessário, mas na P1 não será necessário.

1. A figura abaixo ilustra o primeiro harmônico (tom fundamental) de uma flauta (tubo aberto em duas extremidades, separadas de uma distância L entre si).



- (a) [1,0] Na ilustração, cada extremidade aberta apresenta um ventre da onda sonora, enquanto que o centro apresenta um nó. Trata-se de uma representação do deslocamento molecular médio, da pressão, ou da densidade do ar (em função da posição)? Explique.
- (b) [0,5] O comprimento de onda do modo fundamental é $\lambda = 0,5$ m. Determine a distância L entre as aberturas do tubo.
- (c) [0,5] Sendo $f = 680\text{Hz}$ a frequência sonora do tom fundamental da flauta, determine a velocidade do som no ar do recinto.
- (d) [1,0] Sendo a velocidade obtida no item anterior correspondente a uma temperatura de 20°C (293 K), determine a massa molar média M do ar em g/mol (Obs.: constante dos gases ideais $R = 8,31\text{J/molK}$).
- (e) [1,5] Quando a flauta é tocada, faz com que uma certa corda de um violão próximo a ela entre em ressonância, oscilando na mesma frequência. A oscilação apresenta, no entanto, 5 ventres na corda. Faça um esboço representando os nós e os ventres da oscilação na corda e calcule seu comprimento. Dado que a velocidade de propagação de ondas na corda é de $v_C = 204\text{ m/s}$, e que a massa de 1 m de corda é 3g, determine o comprimento L_c em m, e a tensão T em N, da corda.
- (f) [1,5] Sendo $A = 2\text{ mm}$ a amplitude da oscilação nos ventres, explicita a função de onda $y(x, t)$ da corda (sendo y a coordenada vertical), dada a condição inicial $y(x, 0) = A \sin(kx)$ (onde $k = \frac{2\pi}{\lambda}$).
- 2- [1,5] Uma corda de 1 m de comprimento pesa 10g e está esticada com uma tensão de 100 N. Supondo que a corda oscila no segundo harmônico, e a amplitude da oscilação nos ventres é de 1 cm, obtenha expressões para a energia potencial e para a energia cinética em função do tempo ($E_p(t)$ e $E_c(t)$). Determine a energia total armazenada no sistema.
- 3- Um alto-falante colocado a 2 m de altura em um poste emite uma onda sonora com potência total de 12.56 W no centro de uma plantação de capim.

- (a) [1,0] Estime a intensidade do som a 10m e a 100m de distância do poste em dB. Despreze a intensidade do som refletida pelo capim.
- (b) [0,5] A que distância do alto falante o som estaria abaixo do limiar auditivo (0 dB)?
- 4- [1,0] Um assaltante foge da polícia em um automóvel a 138 km/h. O carro de polícia persegue o assaltante em uma viatura a 115 km/h, emitindo uma sirene com frequência de 800 Hz (quando em repouso). Não está ventando e a velocidade do som no ar é 345 m/s. Que frequência sonora será escutada pelo assaltante?