



COLÉGIO PEDRO II – CAMPUS DUQUE DE CAXIAS

Disciplina: Física 2
 Chefe de Departamento: Eduardo Gama
 Professores: Leonardo, Márcio e Thiago.

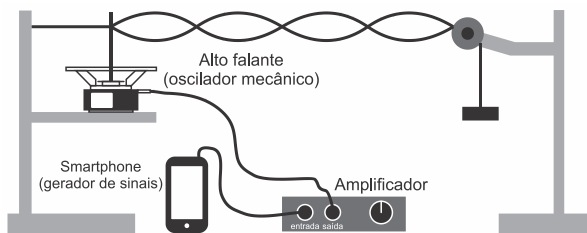
Série: 3ºano

Ano: 2018

Aluno: _____ nº _____ Turma: _____

Lista de Exercícios de Revisão

1. (Fcmmg 2018) A figura mostra uma haste vertical ligada a um alto falante que oscila a 400 Hz, ligado a uma corda que passa por uma roldana e é esticada por um peso, formando uma onda estacionária.



Alterando-se gradativamente o número de vibrações da haste, a onda se desfaz e, em seguida, observa-se outra configuração de uma nova onda estacionária, com menor comprimento de onda. Para que tal fato aconteça, a nova frequência do alto falante será de:

- a) 200 Hz
- b) 300 Hz
- c) 500 Hz
- d) 600 Hz

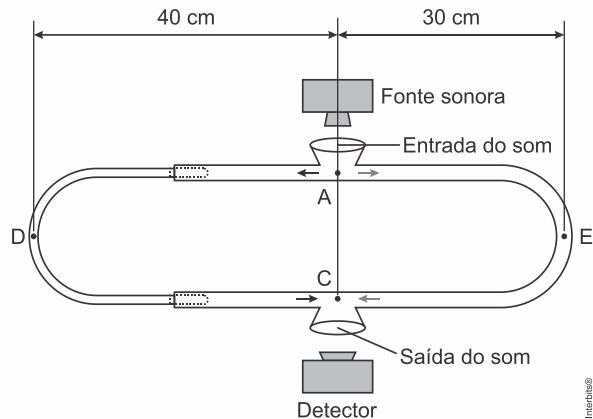
2. (Efomm 2018) Uma fonte de 1.020 Hz, posicionada na boca de um tubo de ensaio vazio, provoca ressonância no harmônico fundamental. Sabendo que o volume do tubo é 100 mL e que a velocidade do som no ar é 340 m/s, determine o intervalo que contém o raio R do tubo, em cm.

(Dados: considere o tubo cilíndrico e $\pi = 3$.)

- a) $1,3 < R < 1,5$
- b) $1,6 < R < 1,8$
- c) $1,9 < R < 2,1$
- d) $2,2 < R < 2,4$
- e) $2,5 < R < 2,7$

3. (Enem 2017) O trombone de Quincke é um dispositivo experimental utilizado para demonstrar o fenômeno da interferência de ondas sonoras. Uma fonte emite ondas sonoras de determinada frequência na entrada do dispositivo. Essas ondas se dividem pelos dois caminhos (ADC e AEC) e se encontram no ponto C, a saída do dispositivo, onde se posiciona um detector. O trajeto ADC pode ser aumentado pelo deslocamento dessa parte do dispositivo. Com o trajeto ADC igual ao AEC, capta-se um som muito intenso na saída. Entretanto, aumentando-se gradativamente o trajeto ADC, até que ele fique como mostrado na figura, a intensidade do som na saída fica praticamente

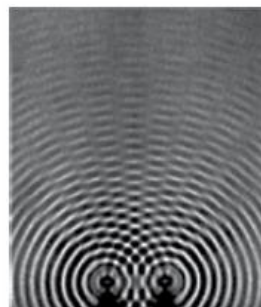
nula. Desta forma, conhecida a velocidade do som no interior do tubo (320 m/s), é possível determinar o valor da frequência do som produzido pela fonte.



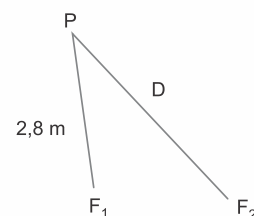
O valor da frequência, em hertz, do som produzido pela fonte sonora é

- a) 3.200.
- b) 1.600.
- c) 800.
- d) 640.
- e) 400.

4. (Fgv 2017) As figuras a seguir representam uma foto e um esquema em que F_1 e F_2 são fontes de frentes de ondas mecânicas planas, coerentes e em fase, oscilando com a frequência de 4,0 Hz. As ondas produzidas propagam-se a uma velocidade de 2,0 m/s. Sabe-se que $D > 2,8$ m e que P é um ponto vibrante de máxima amplitude.



F_1 F_2



(educação.com.br)

Nessas condições, o menor valor de D deve ser

- a) 2,9 m.
- b) 3,0 m.
- c) 3,1 m.
- d) 3,2 m.
- e) 3,3 m.

5. (Unioeste 2018) O Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN) recentemente alterou a resolução que regulamentava o valor do nível sonoro permitido que poderia ser emitido por um veículo automotor. A norma antiga, no seu artigo primeiro, diz o seguinte:

“A utilização, em veículos de qualquer espécie, de equipamento que produza som só será permitida, nas vias terrestres abertas à circulação, em nível sonoro não superior a 80 decibéis, medido a 7 metros de distância do veículo” (BRASIL, 2006).

Considerando-se um alto-falante como uma fonte pontual e isotrópica de som, que emite ondas sonoras esféricas, assinale a alternativa CORRETA que indica a potência mínima que ele deve possuir para produzir um nível sonoro de 80 decibéis a 7 metros de distância.

Dados: Limiar de audibilidade $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$ e $\pi = 3$.

Fonte: BRASIL, Min. das Cidades. CONTRAN - Conselho Nacional de Trânsito. Resolução nº 204, de 20-10-2006 regulamenta o volume e a frequência dos sons produzidos por equipamentos utilizados em veículos. p. 1-4, out. 2006.

a) $5,88 \times 10^{-2} \text{ W}$.

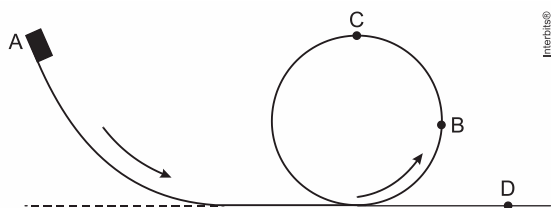
b) $11,76 \times 10^{-2} \text{ W}$.

c) $2,94 \times 10^{-2} \text{ W}$.

d) $3,14 \times 10^{-2} \text{ W}$.

e) $5,60 \times 10^{-2} \text{ W}$.

6. (Pucrj 2016) Um bloco parte do repouso no ponto A a uma altura vertical de 1,8 m de uma pista sem atrito. Depois da descida, a pista consiste de um *loop* de raio 0,9 m após o qual segue retilínea a nível do solo, tal como mostrado na figura. O ponto B está alinhado horizontalmente com o centro do *loop*, e o ponto C é o ponto mais alto do *loop*.



Com relação ao movimento do bloco, é correto afirmar que:

Dado: $g = 10 \text{ m/s}^2$

a) o bloco alcança o ponto C com velocidade nula e então cai.

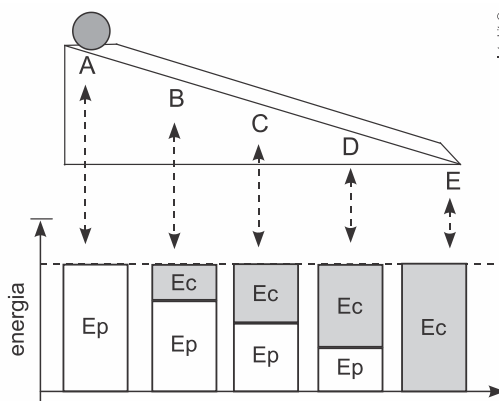
b) o bloco alcança o ponto C e volta a ganhar velocidade para terminar o *loop*.

c) o bloco faz o *loop* e chega ao ponto D com velocidade de 6,0 m/s.

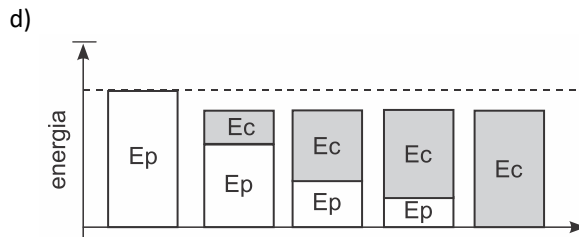
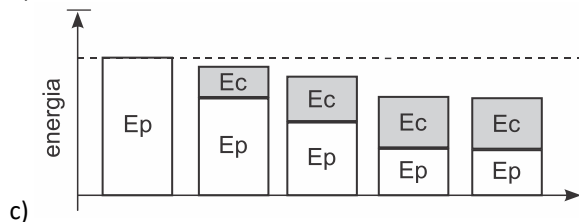
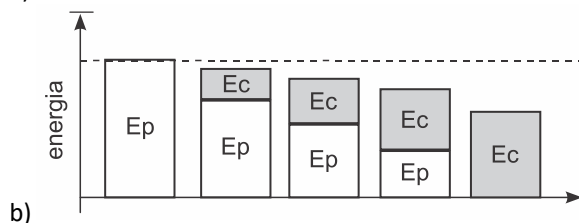
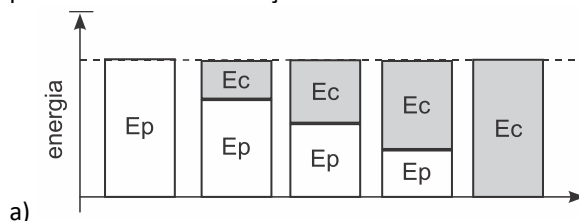
d) o bloco chega ao ponto B com velocidade de 3,0 m/s.

e) o bloco não consegue chegar ao ponto C.

7. (G1 - cftmg 2018) A figura abaixo representa uma esfera liberada do alto de uma rampa sem atrito, que passa pelos pontos A, B, C, D e E na descida. O diagrama abaixo da rampa relaciona os valores das energias cinética (E_c) e potencial (E_p) para os pontos citados.



Se a mesma esfera descer uma outra rampa, com dimensões iguais, na presença de atrito, o diagrama que melhor representa as energias para os respectivos pontos nessa nova situação é:



8. (Enem (Libras) 2017) Bolas de borracha, ao caírem no chão, quicam várias vezes antes que parte da sua energia mecânica seja dissipada. Ao projetar uma bola

de futsal, essa dissipação deve ser observada para que a variação na altura máxima atingida após um número de quiques seja adequada às práticas do jogo. Nessa modalidade é importante que ocorra grande variação para um ou dois quiques. Uma bola de massa igual a 0,40 kg é solta verticalmente de uma altura inicial de 1,0 m e perde, a cada choque com o solo, 80% de sua energia mecânica. Considere desprezível a resistência do ar e adote $g = 10 \text{ m/s}^2$.

O valor da energia mecânica final, em joule, após a bola quicar duas vezes no solo, será igual a

- a) 0,16.
- b) 0,80.
- c) 1,60.
- d) 2,56.
- e) 3,20.

Gabarito:

Resposta da questão 1:
[C]

Tomando o comprimento da corda como L , o comprimento da primeira onda estacionária é:

$$\lambda_1 = \frac{L}{2}$$

A próxima onda estacionária com menor comprimento de onda será:

$$\lambda_2 = \frac{2L}{5}$$

Como as velocidades de propagação são iguais para as duas ondas, temos que:

$$v_1 = v_2 \Rightarrow \lambda_1 \cdot f_1 = \lambda_2 \cdot f_2 \Rightarrow f_2 = \frac{\lambda_1 \cdot f_1}{\lambda_2}$$

$$f_2 = \frac{\frac{L}{2} \cdot 400 \text{ Hz}}{\frac{2L}{5}} \therefore f_2 = 500 \text{ Hz}$$

Resposta da questão 2:
ANULADA

Gabarito Oficial: [C]

Gabarito SuperPro®: Anulada (sem resposta)

Para o tubo aberto em uma das extremidades, temos:

$$f_n = \frac{nv}{4L} \Rightarrow 1020 = \frac{1 \cdot 340}{4L} \Rightarrow L = \frac{1}{12} \text{ m} = \frac{25}{3} \text{ cm}$$

$$V = \pi R^2 L \Rightarrow 100 = 3 \cdot R^2 \cdot \frac{25}{3} \Rightarrow R = 2 \text{ cm}$$

$$\therefore 1,9 < R < 2,1$$

A resposta é $R = 2 \text{ cm}$, e pela alternativa indicada pelo gabarito oficial, R deveria ser maior que 1,9 e também maior que 2,1, o que não é possível. Por isso, a questão foi anulada.

Resposta da questão 3:
[C]

Como a intensidade do som foi de muito intensa para nula, a interferência no ponto C foi de construtiva para destrutiva, sendo a condição para esta última dada por:

$$d_{ADC} - d_{AEC} = \frac{\lambda}{2}$$

Logo, o comprimento de onda deverá ser de:

$$2(40 - 30) = \frac{\lambda}{2} \Rightarrow \lambda = 40 \text{ cm} = 0,4 \text{ m}$$

Pela Equação Fundamental da Ondulatória, obtemos a frequência pedida:

$$v = \lambda f$$

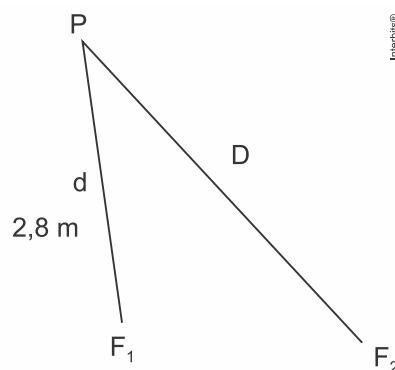
$$320 = 0,4f$$

$$\therefore f = 800 \text{ Hz}$$

Resposta da questão 4:
[E]

O problema trata de Fenômenos Ondulatórios, mais especificamente de Interferência Construtiva. A interferência construtiva acontece quando há a superposição de duas cristas ou dois vales de uma onda. Para encontros de vales e cristas temos a interferência destrutiva.

Para o caso da Interferência Construtiva, o valor absoluto da diferença das distâncias entre o ponto considerado e as fontes emissoras F_1 e F_2 é nulo ou múltiplo inteiro par de meio comprimento de onda.



$$D - d = n \left(\frac{\lambda}{2} \right), (n = 0, 2, 4, 6, \dots)$$

Para obtermos o menor valor de D , devemos utilizar o menor valor de n diferente de zero, portanto, fazer $n = 2$.

O comprimento de onda λ é calculado pela equação:

$$v = \lambda f$$

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{2 \text{ m/s}}{4 \text{ Hz}} \therefore \lambda = 0,5 \text{ m}$$

Substituindo na primeira equação, temos:

$$D - d = n \left(\frac{\lambda}{2} \right) \Rightarrow D - 2,8 \text{ m} = 2 \left(\frac{0,5 \text{ m}}{2} \right) \therefore D = 3,3 \text{ m}$$

Resposta da questão 5:
[A]

Com a expressão para o nível sonoro (β), em decibéis, calculamos a intensidade da fonte sonora:

$$\beta = 10 \cdot \log \left(\frac{I}{I_0} \right), \text{ onde:}$$

β = nível sonoro em decibéis;

I = intensidade da fonte em W/m^2 ;

$$\beta = 10 \cdot \log\left(\frac{I}{I_0}\right) \Rightarrow 80 = 10 \cdot \log\left(\frac{I}{10^{-12}}\right) \Rightarrow 8 = \log\left(\frac{I}{10^{-12}}\right) \Rightarrow \frac{I}{10^{-12}} = 10^8 \Rightarrow I = 10^{-4} \text{ W/m}^2$$

Se são dissipados 80% da energia mecânica a cada quique, restam 20%. Assim, após o primeiro quique, a energia mecânica da bola é:

$$E_1 = 20\% E \Rightarrow E_1 = 0,2 E.$$

Agora, sabendo que a intensidade é a razão entre a potência e a área, calculamos a potência da fonte sonora à 7 metros de distância.

$$I = \frac{P}{A} \Rightarrow P = I \cdot A$$

$$P = 10^{-4} \text{ W/m}^2 \cdot 4\pi \cdot (7 \text{ m})^2 \therefore P = 5,88 \cdot 10^{-2} \text{ W}$$

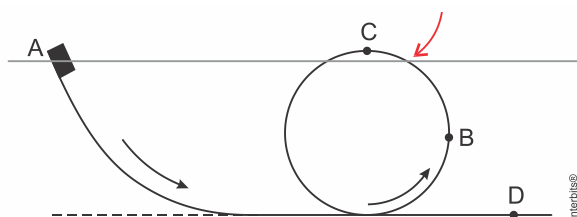
E após o segundo quique:

$$E_2 = 20\% E_1 \Rightarrow E_2 = 0,2(0,2 E) = 0,04 E = 0,04 mgh = 0,04 \times 0,4 \times 10$$

$$E_2 = 0,16 \text{ J.}$$

Resposta da questão 6:
[E]

O problema traz uma dificuldade para algum candidato mais desatento, pois a princípio como não há atrito, logicamente o corpo deveria atingir a mesma altura do ponto de partida dentro do *looping* chegando com velocidade zero no ponto C, resultando erroneamente na alternativa [A]. O problema é que o corpo lançado não é um ponto material e sim um bloco como demonstra a figura abaixo. Com isso, o bloco atinge a mesma altura do seu centro de massa dentro do *looping*, chegando a velocidade nula antes do ponto C. Portanto, a resposta correta é letra [E].



As alternativas [B] e [C] estão automaticamente excluídas, pois o bloco não alcança o ponto C. Ainda, na alternativa [D], a comprovação dos valores se dá por conservação de energia para um ponto material:

$$mgh_A = mgh_B + \frac{mv_B^2}{2} \Rightarrow v_B = \sqrt{2g(h_A - h_B)} = \sqrt{2 \cdot 10(1,8 - 0,9)} \therefore v_B = 4,24 \text{ m/s}$$

Resposta da questão 7:
[B]

Para o caso da rampa com atrito, a cada ponto que a esfera passe na descida há perda da energia mecânica na forma de energia dissipativa (atrito), sendo que a energia potencial gravitacional vai se convertendo em energia cinética. Assim, a energia mecânica em cada ponto, que representa a soma das energias potencial e cinética devem ficar cada vez menor enquanto que a esfera desce. Quando a esfera chega ao fim da rampa, a energia potencial deve ser nula restando somente a energia cinética. Logo, a resposta correta é letra [B].

Resposta da questão 8:
[A]

E energia mecânica inicial é:

$$E = mgh.$$