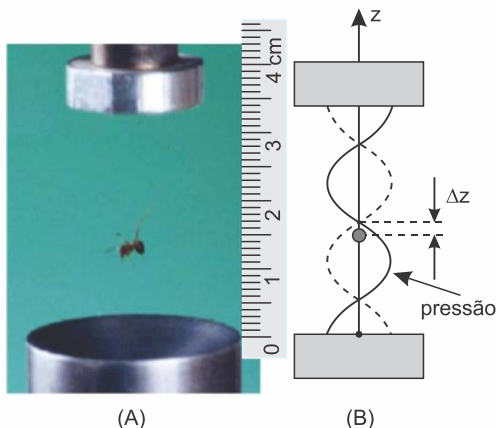


**ATIVIDADE AVALIATIVA 1 DE 2 – 3º BIMESTRE**

1. (Unicamp 2019) A levitação acústica consiste no emprego de ondas acústicas para exercer força sobre objetos e com isso mantê-los suspensos no ar, como a formiga representada na figura A, ou movimentá-los de forma controlada. Uma das técnicas utilizadas baseia-se na formação de ondas acústicas estacionárias entre duas placas, como ilustra a figura B, que mostra a amplitude da pressão em função da posição vertical.



a) As frequências de ressonância acústica entre duas placas, ou num tubo fechado nas duas extremidades, são dadas por  $f_n = \frac{nv}{2L}$ , sendo  $L$  a distância entre as placas,  $v = 340 \text{ m/s}$  a velocidade do som no ar, e  $n$  um número inteiro positivo e não nulo que designa o modo. Qual é a frequência do modo ilustrado na figura B?

b) A força acústica aplicada numa pequena esfera aponta sempre na direção  $z$  e no sentido do nó de pressão mais próximo. Nas proximidades de cada nó, a força acústica pode ser aproximada por  $F_{ac} = -k \Delta z$ , sendo  $k$  uma constante e  $\Delta z = z - z_{nó}$ . Ou seja, a força aponta para cima (positiva) quando a esfera está abaixo do nó ( $\Delta z$  negativo), e vice-versa. Se  $k = 6,0 \times 10^{-2} \text{ N/m}$  e uma esfera de massa  $m = 1,5 \times 10^{-6} \text{ kg}$  é solta a partir do repouso na posição de um nó, qual será a menor distância percorrida pela esfera até que ela volte a ficar instantaneamente em repouso? Despreze o atrito viscoso da esfera com o ar.

2. (Efomm 2020) Uma corda homogênea de massa não desprezível e comprimento  $L$  é pendurada no teto, sendo mantida na vertical, sustentando apenas seu próprio peso. Se uma perturbação é feita em sua extremidade inferior, o tempo que leva para essa perturbação se propagar até a extremidade superior vale

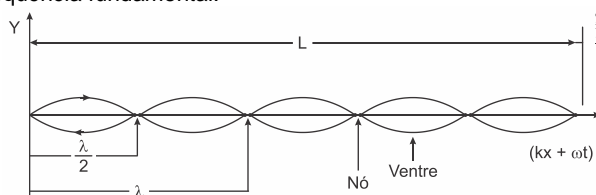
- $\sqrt{\frac{L}{2g}}$
- $\sqrt{\frac{2L}{g}}$
- $2\sqrt{\frac{L}{g}}$
- $\sqrt{\frac{7L}{g}}$
- $3\sqrt{\frac{L}{g}}$

3. (Ufjf-pism 3 2019) Ondas periódicas são aquelas em que a perturbação do meio se repete periodicamente. Uma onda periódica pode ser visualizada como uma sucessão de pulsos gerados a intervalos de tempo constantes.

As ondas periódicas podem ser caracterizadas por cinco parâmetros: amplitude, polarização, velocidade de propagação, frequência e comprimento de onda.

a) Considerando que, na superfície de um líquido contido num recipiente, são gerados dez pulsos por segundo e sabendo que a distância entre duas cristas consecutivas é de  $2,5 \text{ cm}$ , determine a velocidade e o período das ondas.

b) Considere que duas barreiras são colocadas à direita e à esquerda do sentido positivo da propagação da onda e que, neste caso, ocorra uma onda estacionária com cinco ventres e seis nós para a frequência de  $10 \text{ Hz}$ , conforme o esquema da figura. Determine: (i) a distância entre as barreiras; (ii) qual seria a frequência fundamental.



4. (Fuvest 2018) Um alto-falante emitindo som com uma única frequência é colocado próximo à extremidade aberta de um tubo cilíndrico vertical preenchido com um líquido. Na base do tubo, há uma torneira que permite escoar lentamente o líquido, de modo que a altura da coluna de líquido varie uniformemente no tempo. Partindo-se do tubo completamente cheio com o líquido e considerando apenas a coluna de ar criada no tubo, observa-se que o primeiro máximo de intensidade do som ocorre quando a altura da coluna de líquido diminui  $5 \text{ cm}$  e que o segundo máximo ocorre um minuto após a torneira ter sido aberta.

Determine

- o módulo da velocidade  $V$  de diminuição da altura da coluna de líquido;
- a frequência  $f$  do som emitido pelo alto-falante. Sabendo que uma parcela da onda sonora pode se propagar no líquido, determine
- o comprimento de onda  $\lambda$  deste som no líquido;
- o menor comprimento  $L$  da coluna de líquido para que haja uma ressonância deste som no líquido.

Note e adote:

Velocidade do som no ar:  $v_{ar} = 340 \text{ m/s}$ .

Velocidade do som no líquido:  $v_{liq} = 1.700 \text{ m/s}$ .

Considere a interface ar-líquido sempre plana.

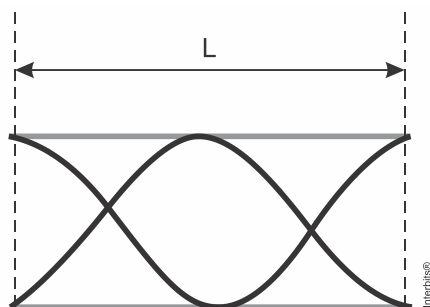
A ressonância em líquidos envolve a presença de nós na sua superfície.

PROFESSOR DANILO

ATIVIDADE AVALIATIVA 3º BIMESTRE

ONDULATÓRIA – ITINERÁRIO – 10/06/2024

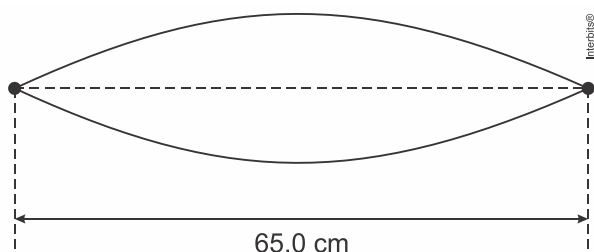
5. (Famema 2018) A figura representa um instrumento musical de sopro constituído por um tubo de comprimento  $L$ , aberto nas duas extremidades. Ao soprar esse instrumento, estimula-se a vibração do ar, produzindo ondas estacionárias, que se propagam com velocidade ( $v$ ), dentro desse tubo, conforme a figura.



Considerando essas informações, a frequência do som emitido por esse instrumento será

- a)  $f = 3 \frac{v}{2L}$
- b)  $f = \frac{v}{4L}$
- c)  $f = \frac{v}{2L}$
- d)  $f = 2 \frac{v}{L}$
- e)  $f = \frac{v}{L}$

6. (Fmp 2020) Instrumentos musicais como o violão geram som a partir da vibração de suas cordas. A Figura abaixo é o esquema de uma corda de violão, vibrando e emitindo a nota lá, de frequência 110 Hz.



A velocidade de propagação, em  $m/s$ , da onda nessa corda é, aproximadamente,

- a) 46,5
- b) 84,6
- c) 169
- d) 71,5
- e) 143

7. (Unicamp 2013) O efeito de imagem tridimensional no cinema e nos televisores 3D é obtido quando se expõe cada olho a uma mesma imagem em duas posições ligeiramente diferentes. Um modo de se conseguir imagens distintas em cada olho é através do uso de óculos com filtros polarizadores.

a) Quando a luz é polarizada, as direções dos campos elétricos e magnéticos são bem definidas. A intensidade da luz polarizada que atravessa um filtro polarizador é dada por  $I = I_0 \cos^2 \theta$ , onde  $I_0$  é a intensidade da luz incidente e  $\theta$  é o ângulo entre o campo

elétrico  $\vec{E}$  e a direção de polarização do filtro. A intensidade luminosa, a uma distância  $d$  de uma fonte que emite luz polarizada, é dada por  $I_0 = \frac{P_0}{4\pi d^2}$ , em que  $P_0$  é a potência da fonte. Sendo  $P_0 = 24 \text{ W}$ , calcule a intensidade luminosa que atravessa um polarizador que se encontra a  $d = 2 \text{ m}$  da fonte e para o qual  $\theta = 60^\circ$ .

b) Uma maneira de polarizar a luz é por reflexão. Quando uma luz não polarizada incide na interface entre dois meios de índices de refração diferentes com o ângulo de incidência  $\theta_B$ , conhecido como ângulo de Brewster, a luz refletida é polarizada, como mostra a figura abaixo. Nessas condições,  $\theta_B + \theta_r = 90^\circ$ , em que  $\theta_r$  é o ângulo do raio refratado. Sendo  $n_1 = 1,0$  o índice de refração do meio 1 e  $\theta_B = 60^\circ$ , calcule o índice de refração do meio 2.

