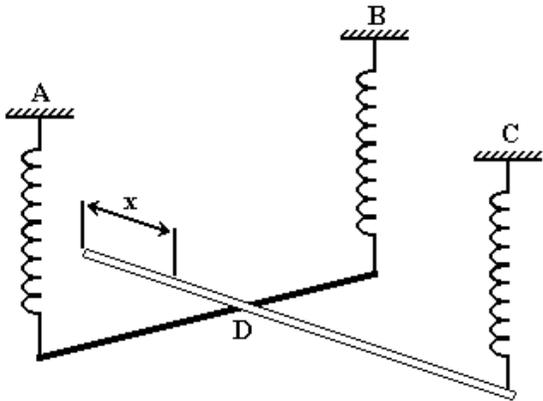


01 - A potência P de uma hélice de avião depende do raio R da hélice, de sua velocidade angular ω , e da massa específica do ar μ . Um aluno fica em dúvida se a equação correta que liga essas grandezas é $P = k\omega^3 R^5 \mu$ ou $P = k\omega^5 R^3 \mu$, em que k é uma constante adimensional.

Identifique a equação correta e justifique sua afirmação.

02 - Ao teto de uma sala, deseja-se prender 3 molas iguais que deverão equilibrar, na horizontal, uma haste rígida, delgada e de peso desprezível, bem como uma viga pesada, homogênea e uniforme, de tal modo que a haste suporte, em seu ponto médio, a viga.

Os pontos de fixação, no teto, devem formar um triângulo isósceles de ângulo diferente em C , determine a distância x do ponto D , a partir da extremidade livre, em que a viga deve ser apoiada.

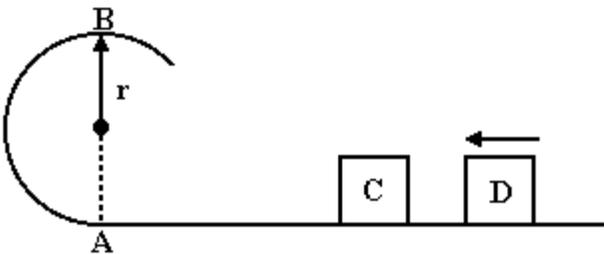


03 - Um bloco C desliza sobre velocidade constante sobre o trecho horizontal da pista e choca-se com o bloco D , de mesma massa, inicialmente em repouso. Em consequência, o bloco D desloca-se e ao passar no ponto mais alto, B , não exerce qualquer esforço sobre a pista. O bloco C continua em movimento e chega a subir na parte curva da pista até uma altura de $0,2$ m em relação ao trecho horizontal.

Desprezando a resistência do ar e o atrito entre as superfícies, determine a velocidade do bloco C antes do choque.

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

$R = 2,88 \text{ m}$



04 - Uma bola cai de uma altura $H = 5 \text{ m}$ e saltita sobre uma placa rígida na superfície da terra. Um pesquisador observa que o tempo decorrido entre o início de sua queda e o instante em que a bola atinge a altura máxima após dois choques com a placa é de $3,24$ segundos.

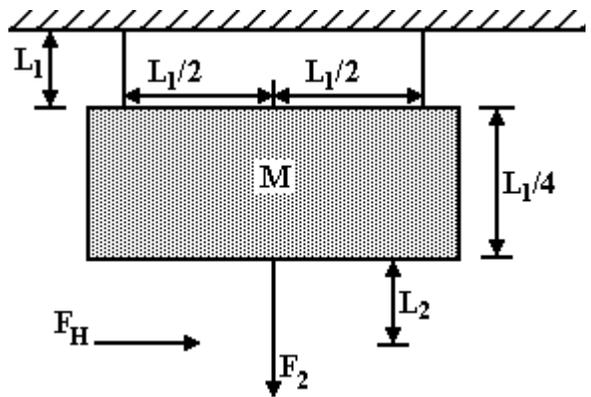
Desprezando-se as resistências e admitindo que os choques tenham o mesmo coeficiente de restituição, determine:

- (A) o coeficiente de restituição dos choques;
- (B) a altura máxima após o 2º choque.

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

05 - Durante um processo, são realizados 100 kJ de trabalho sobre um sistema, observando-se um aumento de 55 kJ em sua energia interna. Determine a quantidade de calor trocado pelo sistema, especificando se foi adicionado ou retirado.

06 - Uma placa infinitamente rígida encontra-se suspensa no teto por duas cordas elásticas de comprimento L_1 . Uma terceira corda, igualmente elástica e de comprimento L_2 , tem uma extremidade fixada à placa e outra submetida a uma força vertical F_2 . Num dado instante, um pulso horizontal F_H é aplicado nesta última extremidade. Determine o tempo transcorrido entre a aplicação do pulso e a chegada das ondas transversais no teto, considerando a massa das cordas desprezível na presença da massa da placa e uma tração constante ao longo das cordas.



Dados: massa da placa: $M = 210 \text{ kg}$;

comprimento $\ell_1 = 0,5 \text{ m}$;

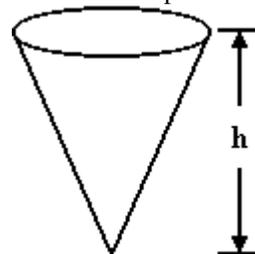
comprimento $\ell_2 = 1,0 \text{ m}$;

força $F_2 = 300 \text{ N}$;

aceleração da gravidade: $g = 10 \text{ m/s}^2$

massa por unidade de comprimento das cordas: $\mu = 0,030 \text{ kg/m}$.

07 - Quer-se construir um recipiente de material opaco, em forma de cone, com uma determinada altura h . O recipiente deve ser construído de modo tal que, quando totalmente cheio de um líquido, permita a qualquer observador localizado num ponto acima do plano definido pela superfície livre do líquido, visualizar o vértice inferior do recipiente.

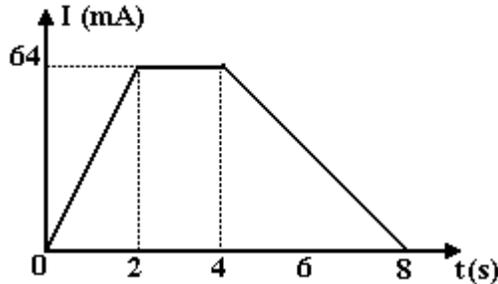


Considere: índice de refração do ar = 1

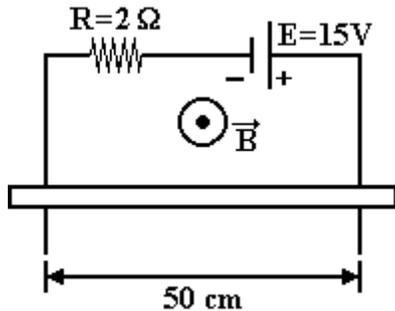
índice de refração do líquido = n .

08 - A intensidade da corrente elétrica em um condutor metálico varia, com o tempo, de acordo com o gráfico abaixo. Sendo a carga elementar de um elétron igual a $1,6 \times 10^{-19}$ C, determine:

- (A) a carga elétrica que atravessa uma seção do condutor em 8 segundos;
- (B) o número de elétrons que atravessa uma seção do condutor durante esse mesmo;
- (C) a intensidade média da corrente entre os instantes zero de oito segundos.



09 - A barra condutora AB com 50 cm de comprimento, 5 N de peso e resistência elétrica desprezível cai verticalmente com velocidade constante, fazendo contato com dois trilhos verticais, paralelos e sem atrito com resistências também desprezíveis, conforme mostra a figura abaixo. Perpendicularmente ao plano dos trilhos existe um campo de indução magnética uniforme \vec{B} , com intensidade de 0,5 T.



Determine:

- (A) a corrente na resistência E;
- (B) a velocidade da barra AB.

CONVENÇÃO: direção perpendicular ao plano da folha e saindo da mesma.

10 - Na figura abaixo, vê-se um tubo cuja parede é de material isolante elétrico.

A tampa do tubo é metálica e está fixa. Um disco, também metálico, de raio igual ao da tampa, desliza sem atrito com a parede, ficando sempre paralelo à tampa, e mantendo fechado um gás perfeito na parte inferior do tubo.

Entre a tampa e o disco existe vácuo. Inicialmente, o volume ocupado pelo gás é de 80 cm^3 , na pressão P_1 .

A pressão subirá isotericamente para um valor $1,01 P_1$, quando o disco metálico descer até 15 cm do fundo do tubo.

Neste instante, aplica-se uma tensão de 10000 volts entre a tampa e o disco móvel.

Calcule a energia elétrica armazenada entre as duas peças metálicas.

Dados: altura do tubo: 16 cm

permissividade do vácuo: $\epsilon_0 = 0,85 \times 10^{-12} \text{ C}^2/\text{N m}^2$

