

IME FÍSICA 1991

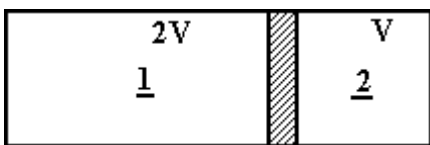
01 - As transformações politrópicas dos gases perfeitos são regidas pela equação $PV^n = K$, onde P é a pressão do gás, V o seu volume e n e K são constantes.

Determine o valor de n para que a constante K tenha a equação dimensional de trabalho.

02 - Um observador escuta a buzina de um carro em duas situações diferentes. Na primeira, o observador está parado e o carro se afasta com uma velocidade V , na segunda, o carro está parado e o observador se afasta com velocidade V . Em qual das duas situações o tom ouvido pelo observador é mais grave?

Justifique sua resposta.

03 - Observe a figura abaixo. Os dois compartimentos, isolados entre si, contêm um gás perfeito à mesma temperatura, e são separados por um êmbolo livre. Na situação mostrada, $V_1 = 2V_2$. Através de um processo isotérmico, retira-se parte da massa do compartimento 1 até que o volume de 2 seja o dobro de 1. Determine a fração de massa retirada do compartimento 1.



04 - A figura mostra um bloco “p” de massa 10 kg que parte do repouso em “A” e desce o plano inclinado com atrito cujo coeficiente cinético é $\mu = 0,2$. Em “B”, o bloco “p” choca-se com o bloco “Q” de massa 2 kg, inicialmente em repouso. Com o choque, “Q” desloca-se na pista horizontal, desliza sobre sua parte semicircular e vai cair sobre o ponto “B”.

Sabendo que as partes horizontal de semicircular da pista não têm atrito e que o coeficiente de restituição entre “P” e “Q” é 0,8, determine a altura “h”.

Dados:

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

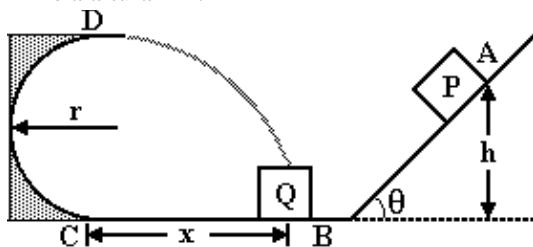
$$r = 2,5 \text{ m}$$

$$x = 2\sqrt{11} \text{ m}$$

$$\theta = 45^\circ$$

Obs.

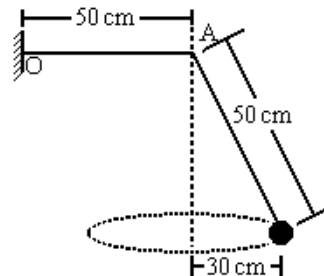
Despreze a resistência do ar e as dimensões dos blocos.



05 - Um fio preso na extremidade O atravessa a argola fixa A e sustenta um corpo de massa $m = 3,2 \text{ kg}$. A densidade linear de massa do fio é 4 g/m . O corpo move-se formando um pêndulo cônico conforme a figura.

Determine a menor frequência possível para uma onda estacionária que oscile na parte horizontal do fio.

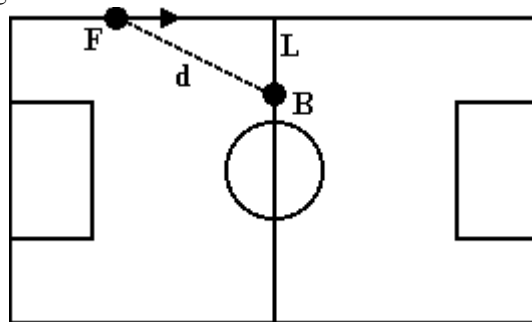
$$\text{Dado: } g = 10 \text{ m/s}^2$$



06 - Um jogador de futebol do Flamengo (F) conduz a bola aos pés, por uma reta junto a lateral do campo, com uma velocidade constante V_1 , em direção à linha divisória do gramado.

Um atleta do Botafogo (B), situado na linha divisória, avalia estar distante d metros do adversário e L metros da lateral e parte com velocidade constante $V_2 > V_1$ em busca do adversário, para interceptá-lo.

Determine em que direção deve decidir correr o jogador botafoguense.



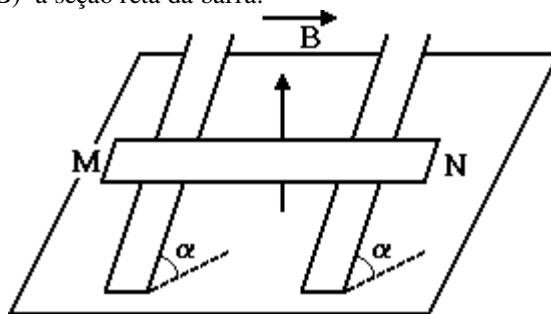
07 - Uma barra condutora MN, de massa m [kg] de resistividade ρ [Ωm], submetida a uma tensão V [V] entre suas extremidades, apóia-se em dois trilhos condutores e paralelos, que formam com a horizontal um ângulo α [°].

Não há atrito entre a barra e esses condutores e o conjunto está imerso em um campo magnético uniforme vertical, de intensidade B [T].

A barra permanece em repouso na posição indicada. Determine:

(A) o sentido da corrente na barra;

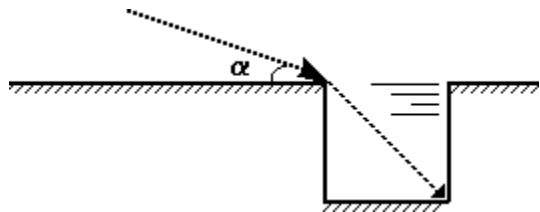
(B) a seção reta da barra.



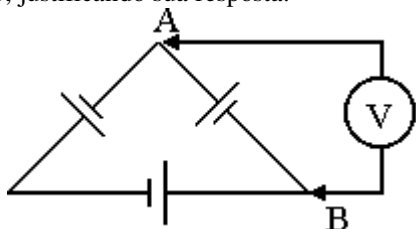
08 - Um poço tem seção reta quadrada, de lado ℓ . Duas de suas paredes opostas são metálicas. Enche-se o poço, até a borda, com um líquido de constante dielétrica k e índice de refração n . Fazendo-se incidir um raio luminoso monocromático em uma borda, com um ângulo α em relação à horizontal, o raio entrante atinge exatamente a aresta interna oposta, no fundo do poço. Dê,

em função dos dados do problema, a expressão da capacitância entre as duas placas metálicas do poço cheio pelo líquido.

Dado: Permissividade do vácuo: ϵ_0 .



09 - Três baterias exatamente iguais (mesma f.e.m. e mesma resistência interna) são ligadas conforme indicado na figura abaixo. Determine a d.d.p. medida pelo voltímetro entre os pontos A e B, justificando sua resposta.



10 - Um submarino inimigo encontra-se a uma altura H do fundo do mar, numa região onde a gravidade vale g e a água pode ser considerada um fluido não viscoso, incompressível, com massa específica ρ . Subitamente, o submarino solta do seu interior uma misteriosa caixa cúbica de volume h^3 e massa específica $1,2\rho$.

Determine o tempo que a caixa gasta até tocar o solo.

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

$H = 7,5 \text{ m}$

$\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$

$h = 2 \text{ m}$.

