

IME FÍSICA 1989

01 - Uma carro de corrida de Fórmula 1 parte do repouso, atinge a velocidade de 216 km/h, freia e pára no tempo total de 30 segundos. O coeficiente de atrito entre as rodas e a estrada, que é explorado ao limite durante a frenagem, é $\mu = 0,5$.

Sabendo que as acelerações, no período de velocidade crescente e no período de frenagem, são constantes, determine:

(A) a aceleração durante o período em que a velocidade está aumentando ;

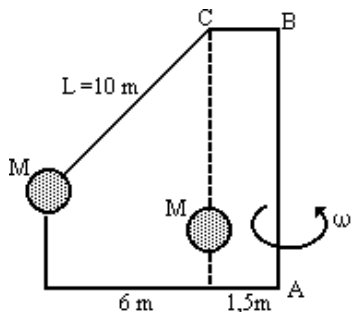
(B) a distância total percorrida ao longo dos 30 segundos.

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

02 - Um astronauta em traje espacial e completamente equipado pode dar pulos verticais de 0,5 m na Terra. Determine a altura máxima que o astronauta poderá pular em outro planeta, sabendo-se que o seu diâmetro é um quarto do da Terra, e sua massa específica dois terços da terrestre.

Considere que o astronauta salte em ambos os planetas com a mesma velocidade inicial.

03 - Uma massa $M = 20 \text{ kg}$ é suspensa por um fio de comprimento $L = 10 \text{ m}$, inextensível e sem peso, conforme mostra a figura. A barra ABC gira em torno do seu eixo vertical com velocidade angular constante de forma que o fio atinge a posição indicada. Determine:

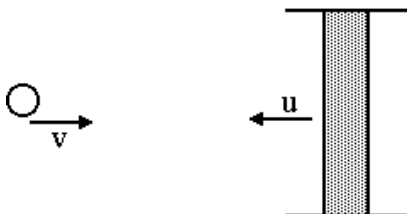


(A) a velocidade angular da barra;

(B) a tração no fio.

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

04 - Uma bola elástica de massa M move-se, com velocidade v , na direção de um anteparo que se move no sentido contrário, com velocidade u . Considere a massa do anteparo como infinitamente grande quando comparada com a massa da bola. Determine:



(A) a velocidade da bola depois do choque;

(B) o trabalho das forças elásticas durante o choque.

05 - Dois recipientes, condutores de calor, de mesmo volume, são interligados por um tubo de volume desprezível e contêm um gás ideal, inicialmente a 23°C e $1,5 \times 10^5 \text{ Pa}$. Um dos recipientes é mergulhado em um líquido a 127°C , enquanto que

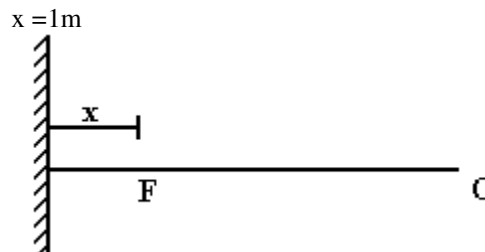
o outro, simultaneamente, é mergulhado em oxigênio líquido a -173°C . Determine a pressão de equilíbrio do gás.

Considere $0^\circ\text{C} = 273 \text{ K}$

06 - Uma fonte sonora F produz um som puro com uma frequência que pode ser variada. O observador O está situado de modo que \overline{OF} seja perpendicular a uma parede refletora distante x de F .

Determine as duas frequências mais baixas para as quais o som ouvido por O tenha intensidade máxima.

Dados: velocidade do som = 340 m/s



07 - Três líquidos são mantidos a $T_1 = 15^\circ\text{C}$, $T_2 = 20^\circ\text{C}$ e $T_3 = 25^\circ\text{C}$. Misturando-se os dois primeiros na razão $1 : 1$, em massa, obtém-se uma temperatura de equilíbrio de 18°C . Procedendo-se da mesma forma com os líquidos 2 e 3 ter-se-ia uma temperatura final de 24°C .

Determine a temperatura de equilíbrio se o primeiro e terceiro líquidos forem misturados na razão $3 : 1$ em massa.

08 - A tensão $E(t)$, definida pelo gráfico mostrado na figura 2 é aplicada ao circuito da figura 1, cujos componentes resistivos, invariantes com o tempo, são definidos pelas curvas características dadas abaixo (figuras 3 e 4).

Esboce a forma de onda da corrente $i(t)$, total, do circuito em função do tempo.

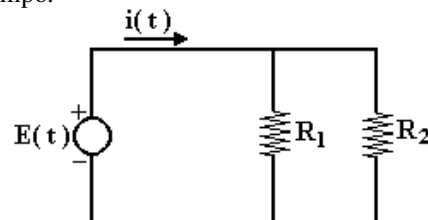


figura 1

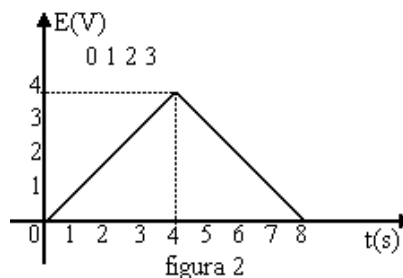


figura 2

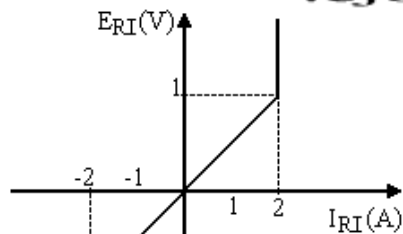


figura 3

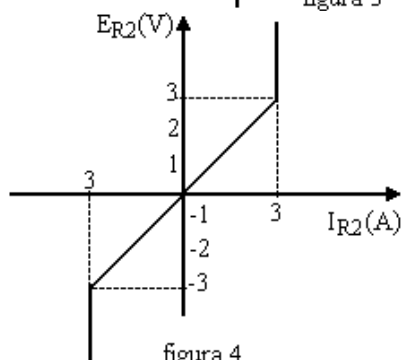


figura 4

09 - Na figura abaixo, P_1 , P_2 e P_3 são três placas metálicas de mesma área, tendo P_1 massa M_1 e P_2 massa M_2 ($M_1 > M_2$). A placa P_3 , paralela à P_2 , está fixa num pedestal isolante. O fio que liga P_1 a P_2 é isolante e de massa desprezível.

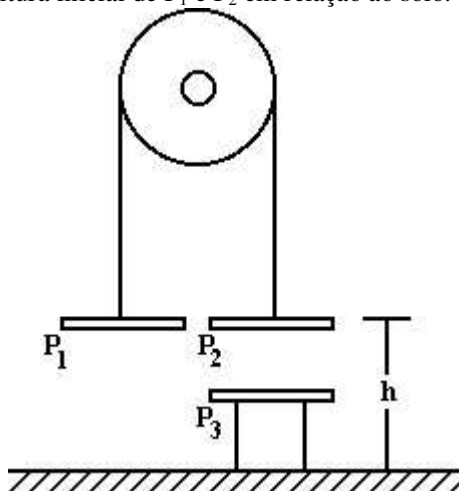
Na situação inicial (a da figura), a capacitância entre P_2 e P_3 é C_0 .

Determine a expressão literal da capacitância C entre P_2 e P_3 quando P_2 atingir a altura máxima em relação ao solo.

Dados: Aceleração da gravidade: g

Distância inicial entre P_2 e P_3 : d_0

Altura inicial de P_1 e P_2 em relação ao solo: h



10 - Um raio de luz parte do ponto A formando um ângulo α com a normal à superfície de separação entre os meios 1 e 2. Após atravessar os meios 1, 2 e 3 cujos índices de refração são n_1 , n_2 e n_3 respectivamente, o raio atinge um anteparo. Sabe-se que $n_3 = n_1$.

As superfícies de separação entre os meios e o anteparo são paralelas, conforme mostra a figura.

A velocidade da luz no vácuo é c .

Determine:

- a distância percorrida pelo raio de luz até atingir o anteparo;
- o tempo gasto pela luz para percorrer a distância calculada acima.

