

PROAC / COSEAC - Gabarito

Prova de Física

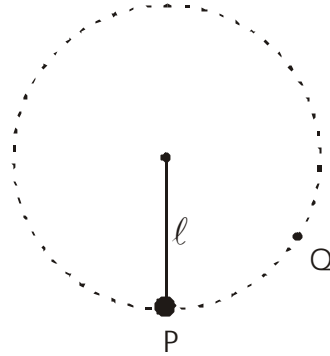
1ª Questão: (2,0 pontos)



Uma esfera de ferro com massa $M = 0,50 \text{ Kg}$, presa a um fio inextensível de comprimento $\ell = 1,5 \text{ m}$, descreve uma circunferência vertical de raio igual ao comprimento do fio. A velocidade da esfera ao passar pelo ponto P é $3,0 \text{ m/s}$.

a) Represente as forças que atuam na esfera na situação ilustrada pela figura ao lado.

b) Considerando a aceleração local $g = 10 \text{ m/s}^2$, determine o valor da tração no fio, quando a esfera passa pelo ponto P.



c) Após algumas voltas, o fio arrebenta quando a esfera, que gira no sentido anti-horário, está passando pelo ponto Q. Dentre as figuras a seguir, identifique aquela que melhor representa a trajetória seguida pela esfera, após o fio arrebentar.

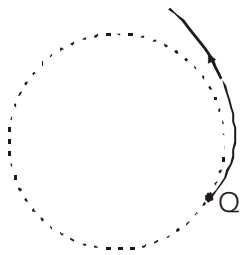


Figura I

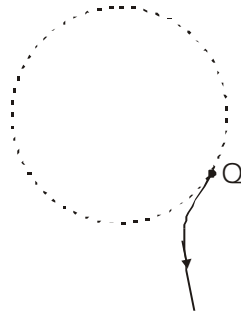


Figura II

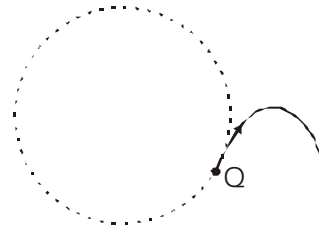
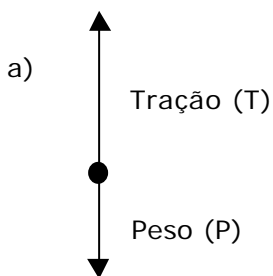


Figura III

Cálculos e respostas:



PROAC / COSEAC - Gabarito

Cálculos e respostas:

$$b) T - P = M \frac{v^2}{\ell}$$

$$T = P + M \frac{v^2}{\ell}$$

$$T = M \times g + M \frac{v^2}{\ell}$$

$$T = 5,0 + \frac{0,5 \times 9}{1,5}$$

$$T = 8,0 \text{ N}$$

c) Figura III

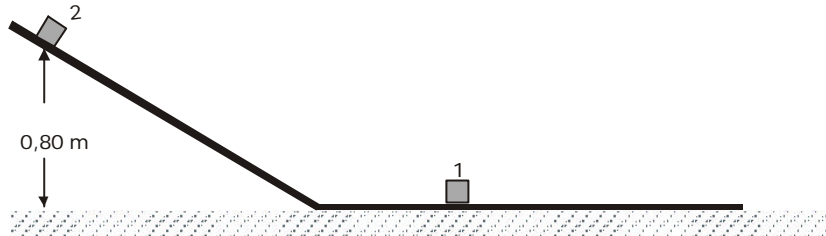
PROAC / COSEAC - Gabarito

2ª Questão: (2,0 pontos)



O bloco (1), de massa m , encontra-se em repouso na base horizontal de uma rampa. Um segundo bloco (2), de massa $M = 3m$, é abandonado no topo da rampa, a uma altura de 0,80 m em relação à base horizontal, conforme representa a figura.

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



O bloco (2) desce a rampa e colide frontalmente com o bloco (1). Após o choque, os dois passam a se deslocar juntos.

Considerando desprezível o atrito, determine a velocidade do bloco (2):

- a) antes da colisão
- b) após a colisão

Cálculos e respostas:

$$\text{a) } M g h = \frac{1}{2} M v^2 \quad v^2 = 2gh \quad \therefore \quad v = \sqrt{2 \times 10 \times 0,80} \quad v = 4,0 \text{ m/s}$$

$$\text{b) } M v = (m + M) v' \quad \therefore \quad v' = \frac{M v}{m + M} \quad \therefore \quad v' = \frac{3m \times 4,0}{4m} \quad v' = 3,0 \text{ m/s}$$

PROAC / COSEAC - Gabarito

3ª Questão: (2,0 pontos)



Uma certa massa de um gás ideal evolui do estado A para o estado B, através de distintos processos.

A seguir, nos diagramas pressão (p) x volume (v), estão representados os processos aos quais a massa de gás foi submetida.

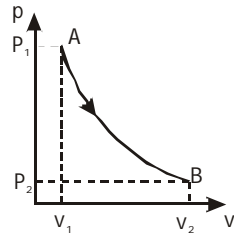


Diagrama I

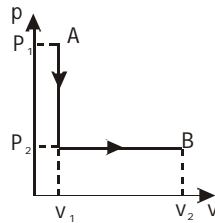


Diagrama II

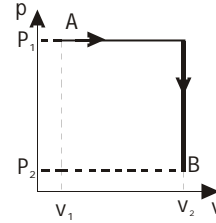


Diagrama III

Sabendo que o diagrama I representa um processo isotérmico, responda:

Qual dos três diagramas representa a evolução em que ocorreu maior troca de calor? Justifique sua resposta.

Cálculos e respostas:

Como a evolução I é apenas um processo isotérmico $\Rightarrow T_A = T_B$, logo nas três evoluções $\Delta U = 0$.

A maior realização de trabalho (W) ocorreu na evolução III.

Pela 1ª Lei da Termodinâmica: $\Delta U = Q - W \Rightarrow Q = W$.

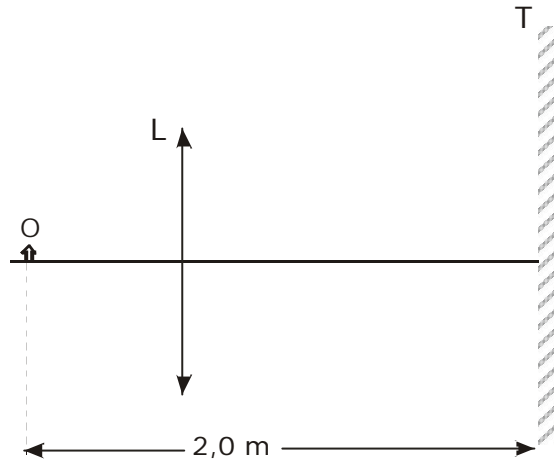
Dessa forma, ocorreu maior troca de calor (Q) na evolução representada no diagrama III.

PROAC / COSEAC - Gabarito

4ª Questão: (2,0 pontos)



Uma lente convergente (L) fornece a imagem quatro vezes maior de um objeto real(O). Essa imagem é projetada numa tela (T) situada a 2,0 m do objeto.



Determine:

- a natureza e a posição da imagem;
- a distância focal da lente;
- uma segunda posição da lente, entre esse objeto e essa tela, em que há projeção de outra imagem nítida do objeto;
- a posição e as características da imagem na situação considerada no item c.

Cálculos e respostas:

a) A imagem é real.

$$p + p' = 2,0 \text{ m}$$

$$A = \frac{-p'}{p}$$

$$p = \frac{p'}{4}$$

$$\left. \begin{array}{l} A = \frac{-p'}{p} \\ p = \frac{p'}{4} \end{array} \right\} \frac{p'}{4} + p' = 2,0 \quad \therefore \quad 5p' = 8,0 \quad p' = 1,6 \text{ m}$$

b) Como $p' = 1,6 \text{ m} \Rightarrow p = 0,40 \text{ m}$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{p'} \quad \therefore \quad \frac{1}{f} = \frac{1}{0,40} + \frac{1}{1,6} \quad \therefore \quad f = \frac{1,6}{5} \quad \therefore \quad f = 0,32 \text{ m}$$

c) Uma outra imagem nítida será obtida quando as abscissas da imagem e do objeto forem trocadas. Logo, a lente deverá situar-se a 1,6 m do objeto.

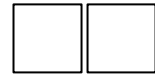
PROAC / COSEAC - Gabarito

Cálculos e respostas:

d) $p' = 0,40 \text{ m}$

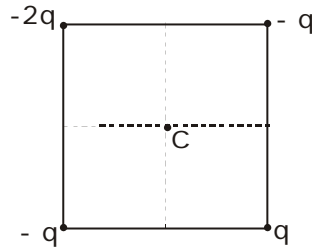
$$A = \frac{-p'}{p} \quad \therefore \quad A = -\frac{0,40}{1,6} \quad \therefore \quad A = -\frac{1}{4}; \text{ logo a imagem será real, invertida e quatro vezes menor que o objeto.}$$

PROAC / COSEAC - Gabarito



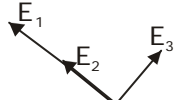
5ª Questão: (2,0 pontos)

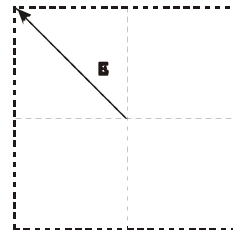
Quatro cargas elétricas pontuais ocupam os vértices de um quadrado de lado L , conforme indica a figura.



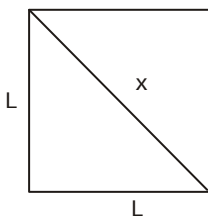
- Represente a direção e o sentido do campo elétrico resultante das quatro cargas no centro (C) do quadrado.
- Determine o módulo do campo elétrico resultante no ponto C, em função de k , q e L , sendo k a constante eletrostática.
- Determine a direção, o sentido e o módulo (em função de k , q e L) da força elétrica a que estará sujeita uma carga de prova $-q$ colocada no centro do quadrado.

Cálculos e respostas:

- a)  logo o campo resultante terá direção diagonal, apontando para a carga $-2q$



b) $E = E_1 + E_2 \quad \therefore \quad E = \frac{k2q}{d^2} + \frac{kq}{d^2} \quad \therefore \quad E = \frac{3kq}{d^2}$



$$x = \sqrt{L^2 + L^2} = \sqrt{2} L \quad d = \frac{\sqrt{2}}{2} L$$

logo $E = \frac{3kq}{\frac{2}{4}L^2} \quad E = 6 \frac{kq}{L^2}$

PROAC / COSEAC - Gabarito

Cálculos e respostas:

c) $F = Eq$ $F = 6 \frac{kq^2}{L^2}$, mesma direção do campo e sentido contrário.

PROAC / COSEAC - Gabarito