

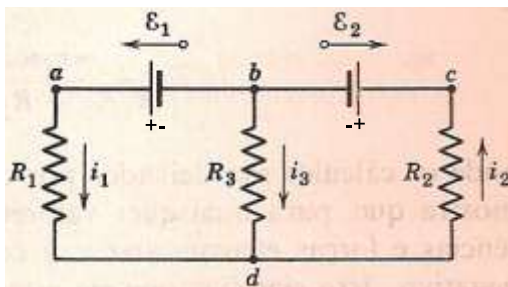
PROGRAD / COSEAC - Gabarito  
Prova de Conhecimentos Específicos

FÍSICA

1ª QUESTÃO: (2,0 pontos)



No circuito representado na figura abaixo,  $\varepsilon_1 = 12\text{V}$ ,  $\varepsilon_2 = 6\text{V}$  e  $R_1 = R_2 = R_3 = 4\Omega$ .



- a) Encontre uma relação linear entre os valores das correntes elétricas  $i_1$ ,  $i_2$  e  $i_3$ , através dos resistores  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$ , que expresse a condição de conservação da carga (lei dos nós).  
b) Encontre os valores de  $i_1$ ,  $i_2$  e  $i_3$ .

Cálculos e respostas:

a) Lei dos nós:  $i_1 - i_2 + i_3 = 0$ ;

b) Lei das malhas:  $\varepsilon_1 - R_1 i_1 + R_3 i_3 = 0 = \varepsilon_2 + R_2 i_2 + R_3 i_3$ ;

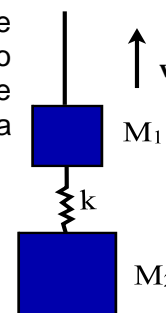
Daí:  $i_1 = 1,5 \text{ A} = -i_3$ ;  $i_2 = 0 \text{ A}$ .

## PROGRAD / COSEAC - Gabarito

### 2ª QUESTÃO: (2,0 pontos)



Dois blocos de massas  $M_1$  e  $M_2$  estão presos entre si por uma mola de constante elástica  $k$  e de massa desprezível. O conjunto é puxado verticalmente, com velocidade constante  $v$ , por um fio inextensível, também de massa desprezível. Em função das grandezas  $M_1$ ,  $M_2$ ,  $k$ ,  $v$  e  $g$  (aceleração da gravidade), calcule:



- a) a tensão no fio;
- b) o alongamento  $\Delta x$  da mola em relação ao seu comprimento de equilíbrio.

Cálculos e respostas:

a)  $T = (M_1 + M_2) g$ .

b)  $k x = M_2 g$ .  $x = M_2 g / k$ .

PROGRAD / COSEAC - Gabarito



3ª QUESTÃO: (2,0 pontos)

Um bloco de massa **M** é abandonado sobre uma rampa inclinada de uma altura **h** e desliza sobre ela até colidir com um outro bloco de massa **m** inicialmente em repouso à altura zero. Após a colisão, os blocos saem juntos com velocidade **V**. Considere que o atrito é desprezível durante todo o percurso e calcule:



- a) a velocidade do bloco de massa **M** imediatamente antes da colisão com o bloco de massa **m**;
- b) a velocidade **V** dos dois blocos imediatamente após a colisão;
- c) a perda de energia cinética devido à colisão.

Cálculos e respostas:

a)  $\frac{1}{2} M V_i^2 = M g h$ ;  $V_i = (2 g h)^{1/2}$ .

b)  $M V_i = (M + m) V$ ;

$V = (M / (M + m)) (2 g h)^{1/2}$

c)

$$\Delta E_c = E_c^i - E_c^f = \frac{1}{2} M V_i^2 - \frac{1}{2} (M + m) V^2 \Rightarrow$$

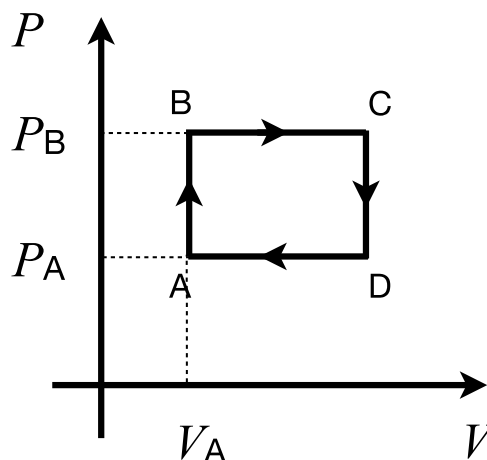
$$\Delta E_c = \left( \frac{m M}{M + m} \right) g h$$

## PROGRAD / COSEAC - Gabarito

### 4ª QUESTÃO: (2,0 pontos)



Uma quantidade de 1,0 mol de um gás ideal executa o ciclo ABCDA representado no diagrama  $P \times V$  ilustrado na figura. Considere que  $P_A = 1,0$  atm,  $P_B = 2,0$  atm e  $V_A = 22,4$  m<sup>3</sup>; e que a temperatura  $T_B$  seja igual à  $T_D$ . Sabendo que a constante universal dos gases ideais é  $R \approx 8,3 \times 10^3$  J/K, e que  $1,0$  atm  $\approx 1,0 \times 10^5$  Pa, calcule:



- as temperaturas  $T_A$ ,  $T_B$ ,  $T_C$ , e  $T_D$ ;
- o trabalho líquido realizado pelo gás no ciclo ABCDA;
- a quantidade líquida de calor absorvida pelo gás no ciclo ABCDA;
- a variação da energia interna do gás entre os pontos B e D,  $\Delta U = U_D - U_B$ .

Cálculos e respostas:

a)  $T = PV/nR$ ; Daí:  $T_A = 10^5 \times 22,4 / 8,3 = 270$  K;  $T_B = 2T_A = T_D = 540$  K.

$T_C = 2T_D = 2 \times 540$  K = 1080 K.

b)  $P_A V_A = P_A V_D$   $\Rightarrow V_D = \frac{P_A V_A}{P_B} = 2V_A$

$\Delta V = V_D - V_A = V_A$   $\Rightarrow W = \text{Área} = (P_B - P_A)(V_D - V_A) = 22,4 \times 10^5$  J.

c)  $\Delta E = Q - W$ ;  $\Delta E = 0 \Rightarrow Q = W = 22,4 \times 10^5$  J.

d) Estão à mesma temperatura. A variação de energia interna é nula.

## PROGRAD / COSEAC - Gabarito

### 5ª QUESTÃO: (2,0 pontos)



Uma fonte pontual emite som que se espalha igualmente em todas as direções do espaço. Um microfone posto a 1,5 m de distância da fonte capta o som e é, então, utilizado como fonte de energia para alimentar um pequeno circuito. Percebe-se que, quando o microfone é apontado frontalmente na direção da fonte, esse aparelho capta 0,20 J em 4 s de funcionamento.

- a) Mantidas as demais condições de funcionamento, qual deve ser a energia captada pelo microfone a uma distância de 3,0 m da fonte?
- b) Nessa nova posição do microfone, com quantos decibéis a menos se apresenta o nível de intensidade sonora?

Tabela Assessória:

x	1	2	4	6	8	10
$\log_{10}(x)$	0	0,30	0,60	0,78	0,90	1,0

Cálculos e respostas:

a) A intensidade cai com o inverso do quadrado da distância. Será 1/4 da inicial. A energia também será um quarto da inicial:  $E=0,050\text{J}$ .

b) A queda de nível sonoro será de  $10 \log_{10}(I_1/I_2)=10 \log_{10}(4)= 6,0 \text{ dB}$ .