

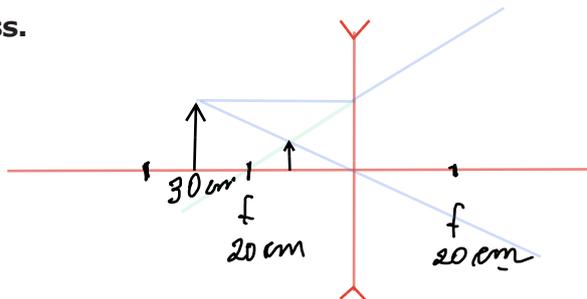
PROVA DE FÍSICA

Escolha a única alternativa correta, dentre as opções apresentadas, que responde ou completa cada questão, assinalando-a, com caneta esferográfica de tinta azul ou preta, no Cartão de Respostas.

21 Um lápis está posicionado perpendicularmente ao eixo principal e a 30 cm de distância do centro óptico de uma lente esférica delgada, cuja distância focal é -20 cm. A imagem do lápis é

OBSERVAÇÃO: Utilizar o referencial de Gauss.

- [A] real e invertida.
- [B] virtual e aumentada.
- [C] virtual e reduzida.
- [D] real e aumentada.
- [E] real e reduzida.



22 Dois blocos A e B, livres da ação de quaisquer forças externas, movem-se separadamente em um plano horizontal cujo piso é perfeitamente liso, sem atrito. (ANTES DA COLISÃO)

O bloco A tem massa $m_A = 1 \text{ kg}$ e move-se com uma velocidade $V_A = 1 \text{ m/s}$, na direção do eixo y, no sentido indicado no desenho.

O bloco B tem massa $m_B = 1 \text{ kg}$ e move-se com velocidade $V_B = 2 \text{ m/s}$ fazendo um ângulo de 60° com o eixo y, no sentido indicado no desenho. Após a colisão movimentam-se juntos em outro piso, só que agora rugoso, com coeficiente de atrito cinético $\mu = 0,1$, conforme o desenho abaixo.

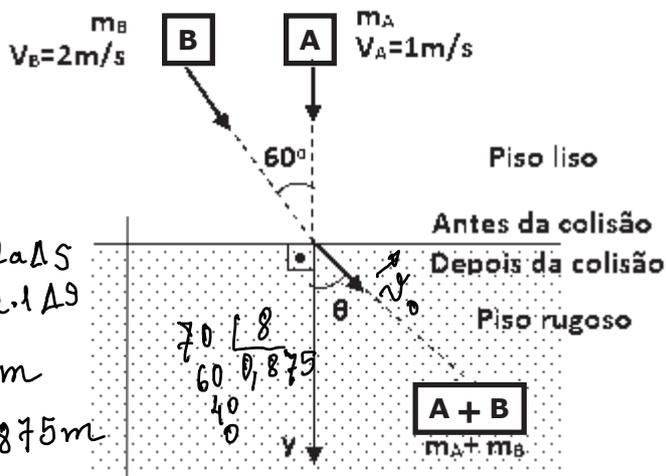
(DEPOIS DA COLISÃO) $|Q_{Ai}| = Q_{Ai} = m_A v_{Ai} = 1 \cdot 1 = 1 \text{ Kg m/s}$ $|Q_{Bj}| = Q_{Bj} = m_B v_{Bj} = 1 \cdot 2 = 2 \text{ Kg m/s}$

O conjunto dos blocos A e B, agora unidos, percorreu até parar a distância de:

DADOS: aceleração da gravidade $g = 10 \text{ m/s}^2$ $|Q_{ABf}| = Q_f = m_{AB} \cdot v = 2v$

$\text{sen } 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$ e $\text{cos } 60^\circ = \frac{1}{2}$

$Q_i^2 = Q_{Ai}^2 + Q_{Bj}^2 + 2Q_{Ai}Q_{Bj} \cos \theta$
 $Q_i^2 = 1^2 + 2^2 + 2 \cdot 1 \cdot 2 \cdot \cos 60^\circ$
 $Q_i^2 = 1 + 4 + 4 \cdot \frac{1}{2}$
 $Q_i^2 = 7$
 $Q_i = \sqrt{7}$
 $Q_i = Q_f$
 $\sqrt{7} = 2v_0$
 $v_0 = \frac{\sqrt{7}}{2} \text{ m/s}$
 lembrando
 $v = 0 \text{ m/s}$
 $v^2 = v_0^2 + 2a\Delta S$
 $0 = \frac{7}{4} - 2 \cdot 1 \cdot \Delta S$
 $\Delta S = \frac{7}{8} \text{ m}$
 $\Delta S = 0,875 \text{ m}$



Desenho Ilustrativo - Fora de Escala

- [A] 0,200 m
- [B] 0,340 m
- [C] 0,650 m
- [D] 0,875 m
- [E] 0,950 m

$f_{at} = \mu \cdot N = \mu mg$
 $f_{at} = 0,1 \cdot 20 = 2 \text{ N}$
 $ma = f_{at}$
 $a = -\frac{2}{2} = -1 \text{ m/s}^2$

23 Se um corpo descreve um movimento circular uniforme, então:

- o módulo da força que age sobre o corpo é I zero;
- o vetor quantidade de movimento II com o tempo;
- o trabalho realizado pela força é III ;
- a energia cinética é IV .

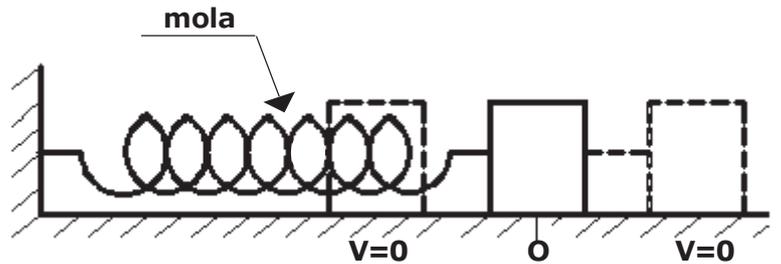
A opção que corresponde ao preenchimento correto das lacunas (I), (II), (III) e (IV) é:

- | | | | | |
|-------------------------------------|----------------|-------------|-----------------------|--------------|
| [A] | I-diferente de | II-não muda | III-nulo | IV-constante |
| [B] | I-diferente de | II-muda | III-diferente de zero | IV-variável |
| [C] | I-igual a | II-muda | III-nulo | IV-constante |
| <input checked="" type="checkbox"/> | I-diferente de | II-muda | III-nulo | IV-constante |
| [E] | I-igual a | II-não muda | III-constante | IV-variável |

24 Um ponto material oscila em torno da posição de equilíbrio O, em Movimento Harmônico Simples (MHS), conforme o desenho abaixo. A energia mecânica total do sistema é de 0,1 J, a amplitude da oscilação é de 10,0 cm e o módulo da máxima velocidade é de 1 m/s. Os extremos da trajetória desse movimento têm velocidade igual a zero ($v=0$).

Desprezando as forças dissipativas a frequência da oscilação em Hertz (Hz) é:

$A = 10\text{ cm} = 0,1\text{ m} = 10^{-1}\text{ m}$



Desenho Ilustrativo - Fora de Escala

- [A] $\frac{\sqrt{2}}{3\pi}$
- [B] $\frac{\sqrt{5}}{\pi}$
- [C] $\frac{5}{\pi}$
- [D] $\frac{\sqrt{\pi}}{3}$
- [E] $\frac{1}{2\pi}$

$E_{MAX} = E_{MT}$

$\frac{KA^2}{2} = E_{MT}$

$\frac{k \cdot (0,1)^2}{2} = 0,1$

$k = 20\text{ N/m}$
mas:

$E_{CMAX} = E_{MT}$

$\frac{mv^2}{2} = E_{MT}$

$\frac{m \cdot 1^2}{2} = 0,1$

$m = 0,2\text{ kg}$

então:

$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$

$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{20}{0,2}}$

$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{100}$

$f = \frac{10^5}{2\pi}$

$f = \frac{5}{\pi} \text{ Hz}$

25 Um campo elétrico é gerado por uma partícula de carga puntiforme $Q = 5,0 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ no vácuo.

O trabalho realizado pela força elétrica para deslocar a carga de prova $q = 2 \cdot 10^{-8} \text{ C}$ do ponto X para o ponto Y, que estão a 0,20 m e 1,50 m da carga Q, respectivamente, conforme o desenho abaixo é:

Dado: Constante eletrostática do vácuo $k_0 = 9 \cdot 10^9 \text{ N m}^2/\text{C}^2$

[A] $4,3 \cdot 10^{-3} \text{ J}$

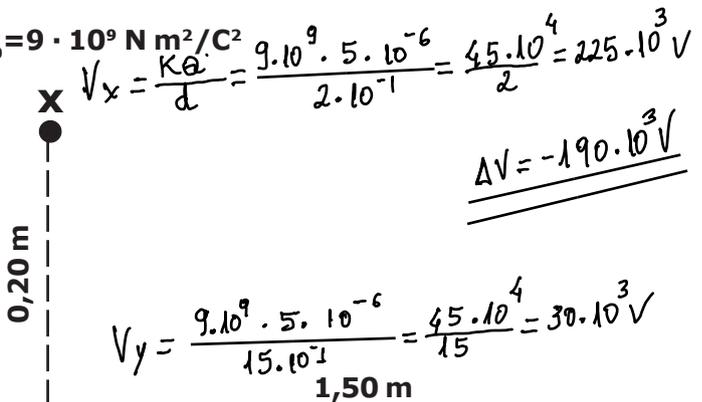
[B] $5,4 \cdot 10^{-3} \text{ J}$

[C] $6,3 \cdot 10^{-6} \text{ J}$

[D] $6,0 \cdot 10^{-3} \text{ J}$

[E] $3,9 \cdot 10^{-3} \text{ J}$

$$\begin{aligned} \mathcal{E} &= q \cdot \Delta V \\ \mathcal{E} &= -q(V_y - V_x) \\ \mathcal{E} &= -2 \cdot 10^{-8} (-195 \cdot 10^3) \\ \mathcal{E} &= 390 \cdot 10^{-5} \text{ J} \\ \mathcal{E} &= 3,90 \cdot 10^{-3} \text{ J} \end{aligned}$$



Desenho Ilustrativo-Fora de Escala

26 Considere uma máquina térmica que opera um ciclo termodinâmico que realiza trabalho. A máquina recebe 400 J de uma fonte quente cuja temperatura é de 400 K e rejeita 200 J para uma fonte fria, que se encontra a 200 K. Neste ciclo a máquina térmica realiza um trabalho de 200 J.

- Analisando o ciclo termodinâmico exposto acima conclui-se que a máquina térmica é um I.
- Essa máquina térmica II a 1ª Lei da Termodinâmica.
- O rendimento desta máquina é III a 50%.

[A] I-refrigerador II-não atende III-maior que

[B] I-refrigerador II-atende III-igual a

[C] I-motor térmico II-atende III-menor que

[D] I-motor térmico II-não atende III-maior que

[E] I-motor térmico II-atende III-igual a

$$\eta = \frac{\mathcal{E}}{Q_1} = \frac{200}{400} = 0,5$$

$$\eta = 0,5 \cdot 100 = 50\%$$

27 O desenho abaixo mostra um semicírculo associado a uma rampa, em que um objeto puntiforme de massa m , é lançado do ponto X e que inicialmente descreve uma trajetória circular de raio R e centro em O.

Se o módulo da força resultante quando o objeto passa em Y é $\sqrt{5} mg$, sendo a distância de Y até a superfície horizontal igual ao valor do raio R , então a altura máxima (h_{max}) que ele atinge na rampa é:

DADOS: Despreze as forças dissipativas.

Considere g a aceleração da gravidade.

$|\vec{F}_R| = \vec{F}_R$; $|\vec{N}| = N$; $|\vec{p}| = p$; $F_R = \sqrt{5} mg$

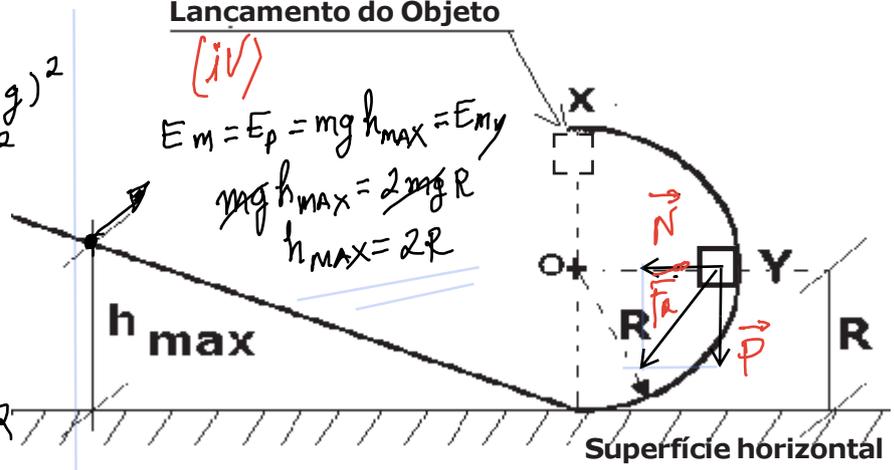
- [A] $2R$
- [B] $R\sqrt{2}$
- [C] $5R$
- [D] $3R$
- [E] $R\sqrt{3}$

$N = \vec{F}_{cp} = \frac{mv^2}{R}$
 $\frac{mv^2}{R} = 2mg$
 $v^2 = 2Rg$
 (ii)

$F_R^2 = N^2 + p^2$
 $(\sqrt{5}mg)^2 = N^2 + (mg)^2$
 $5m^2g^2 = N^2 + m^2g^2$
 $N^2 = 4m^2g^2$
 $N = 2mg$ (i)
 $E_m = E_c + E_{pg}$
 $E_{my} = \frac{mv^2}{2} + mgR$
 $E_{my} = \frac{m \cdot 2Rg}{2} + mgR$
 $E_{my} = 2mgR$
 (iii)

Lançamento do Objeto

(iv)
 $E_m = E_p = mgh_{max} = E_{my}$
 $mgh_{max} = 2mgR$
 $h_{max} = 2R$



Desenho Ilustrativo-Fora de Escala

28 Considere as seguintes afirmações abaixo:

- I) No interior de uma esfera metálica condutora em equilíbrio eletrostático, o campo elétrico é nulo.
- II) Um campo elétrico uniforme é formado entre duas placas paralelas, planas e eletrizadas com cargas opostas. Uma carga negativa é abandonada em repouso no interior dessas placas, então esta carga deslocar-se-á da região de maior potencial elétrico para a de menor potencial elétrico.
- III) Um objeto eletrostaticamente carregado, próximo a um objeto em equilíbrio eletrostático, induz neste uma carga uniformemente distribuída.
- IV) Uma carga puntiforme $q = 1\mu C$ é deslocada de um ponto A até um ponto B de um campo elétrico. A força elétrica que age sobre q realiza um trabalho $\zeta_{AB} = 1 \cdot 10^{-5} J$, então a diferença de potencial elétrico entre os pontos A e B é 100 V.

Das afirmações, é (são) correta(s) somente:

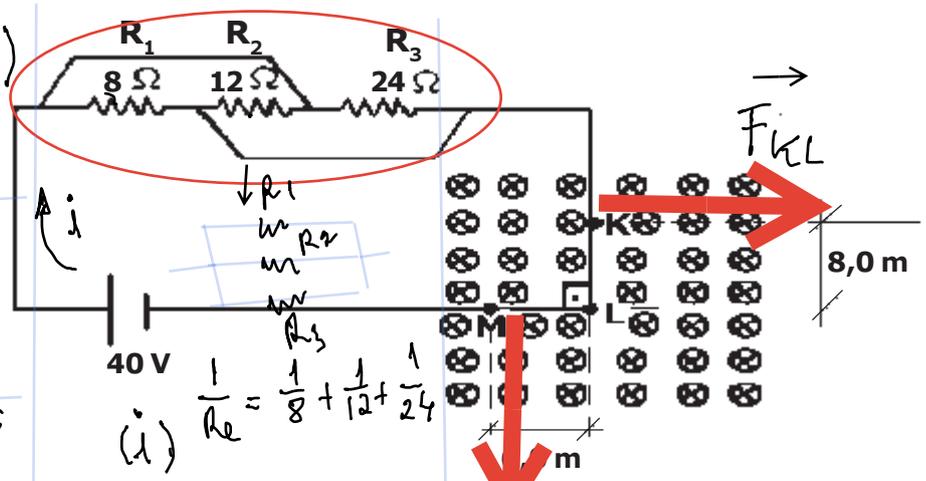
- [A] I.
- [B] I, II e III.
- [C] I, II e IV.
- [D] I e IV.
- [E] II.

$\zeta = q \cdot \Delta V$
 $\zeta = 1 \cdot 10^{-6} \cdot 10^2$
 $\zeta = 1 \cdot 10^{-4} J$

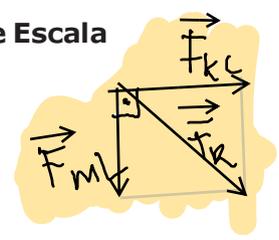
29 Um fio condutor no trecho KLM, sendo $KL = 8,0\text{ m}$ e $LM = 6,0\text{ m}$, está dobrado em ângulo reto e está ortogonalmente inserido em um campo magnético uniforme de intensidade $B = 0,40\text{ T}$. Este fio está conectado a um circuito resistivo que é composto por um gerador ideal de ddp (diferença de potencial) $E = 40\text{ V}$ e resistências ôhmicas de $R_1 = 8\ \Omega$, $R_2 = 12\ \Omega$ e $R_3 = 24\ \Omega$, conforme desenho abaixo. A intensidade da força resultante de origem magnética que atuará sobre o fio condutor no trecho KLM é:

- [A] 35,0 N
- [B] 40,0 N
- [C] 45,0 N
- [D] 85,0 N
- [E] 95,0 N

$U = R i$ (ii)
 $40 = 4 i$
 $i = 10\text{ A}$
 $F = B \cdot i \cdot l$
 $F_{KL} = 0,4 \cdot 10 \cdot 8$
 $F_{KL} = 32$
 $F_{LM} = 0,4 \cdot 10 \cdot 6$
 $F_{LM} = 24$
 $F_R^2 = F_{KL}^2 + F_{LM}^2$
 $F_R^2 = 1024 + 576$
 $F_R^2 = 1600$
 $F_R = \sqrt{1600}$
 $F_R = 40\text{ N}$

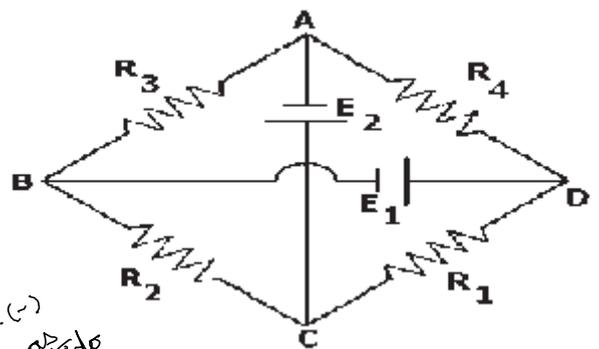
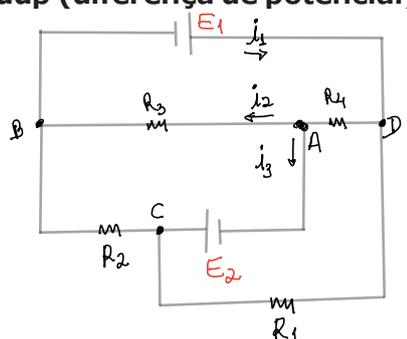


Desenho Ilustrativo - Fora de Escala
 $\frac{1}{R_e} = \frac{1}{8} + \frac{1}{12} + \frac{1}{24}$
 $\frac{1}{R_e} = \frac{3+2+1}{24}$
 $\frac{1}{R_e} = \frac{6}{24}$
 $R_e = 4\ \Omega$



30 Considere o circuito elétrico ABCD abaixo, que é formado por 4 (quatro) resistores ôhmicos sendo $R_1 = 0,5\ \Omega$, $R_2 = 1\ \Omega$, $R_3 = 2\ \Omega$, $R_4 = 4\ \Omega$ e 2 (dois) geradores ideais E_1 e E_2 . Sabendo que a diferença de potencial entre os terminais do resistor R_1 é zero, isto é, $(V_{CD} = 0)$ e que o valor da ddp (diferença de potencial) de $E_2 = 4\text{ V}$ então a ddp de E_1 vale:

- [A] 1 V
- [B] 2 V
- [C] 5 V
- [D] 8 V
- [E] 10 V



$V_{CD} = 0$
 $4i_1 - 4 = 0$
 $i_1 = 1\text{ A}$
 $-4 + 1 = 3i_2$
 $i_2 = -1\text{ A}$
 $-E_1 + 4 \cdot 1 + 2 \cdot (-1) = 0$
 $E_1 = 2\text{ V}$

O sinal (-) diz apenas que o sentido de i_2 está invertido.

Desenho Ilustrativo - Fora de Escala