



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO - PROGRAD
DIRETORIA DE PROCESSOS SELETIVOS - DIRPS
PROCESSO SELETIVO 2015-2



Gabarito oficial preliminar: Física

1) Questão 1

A) Valor: 15 pontos

A ampliação (A) é dada por:

$$A = \frac{i}{o} = \frac{f}{f-p} \quad (1)$$

onde i é a altura da imagem, o altura do objeto, f é distância focal e p é a distância entre o objeto e o vértice do espelho.

O fato de a imagem ser projetada garante que a mesma é real e tem orientação contrária à do objeto, assim a altura da imagem é expressa como:

$$i = -4o \quad (2)$$

Substituindo a Equação (2) e os valores do enunciado na Equação (1), obtém-se:

$$\frac{-4o}{o} = \frac{f}{f-60}$$
$$f = 48 \text{ cm}$$

Como $f > 0$, o espelho esférico utilizado é côncavo.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO - PROGRAD
DIRETORIA DE PROCESSOS SELETIVOS - DIRPS
PROCESSO SELETIVO 2015-2



B) Valor: 5 pontos

Através da equação de Gauss:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{p'} \quad (3)$$

onde **f** é a distância focal, **p** é distância do objeto ao vértice do espelho e **p'** é a distância entre a imagem formada e o vértice do espelho.

Substituindo os valores do foco encontrado no item 1(A) e a distância $p = 10$ cm do enunciado na Equação (3), determina-se o valor da distância da imagem com relação ao vértice do espelho:

$$\frac{1}{48} = \frac{1}{10} + \frac{1}{p'}$$
$$p' = -12,6 \text{ cm}$$

Portanto, a distância da imagem com relação ao vértice do espelho é 12,6 cm.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO - PROGRAD
DIRETORIA DE PROCESSOS SELETIVOS - DIRPS
PROCESSO SELETIVO 2015-2



Gabarito oficial preliminar: Física

2) Questão 2

A) Valor: 15 pontos

VARIANTE 1

Utilizando a equação de Torricelli: $(v_f^2 = v_i^2 + 2ad)$

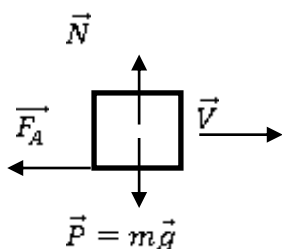
para o caso de desaceleração ($a < 0$) até o veículo parar ($v_f = 0$) temos:

$$0 = v_i^2 - 2ad$$

$$d = \frac{v_i^2}{2a} = \frac{V^2}{2a} \quad (1)$$

Para determinar α devemos utilizar a 2ª lei de Newton:

No eixo x (horizontal):



$$\begin{aligned} \sum \vec{F}_x &= |\vec{F}_A| = ma \\ \mu N &= ma \\ a &= \frac{\mu N}{m} \quad (2) \end{aligned}$$

No eixo y (vertical): temos o equilíbrio estático, logo

$$\begin{aligned} \sum \vec{F}_y &= N - mg = 0 \\ N &= mg \quad (3) \end{aligned}$$

Substituindo (3) em (2), encontramos

$$a = \mu g \quad (4)$$



Substituindo (4) em (1) encontramos a relação que expressa a distância (d) por um carro até parar completamente, numa situação em que esteja equipado com freios ABS ($\mu = \mu_s$):

$$d = \frac{V^2}{2\mu_s g}$$

VARIANTE 2

Usando o teorema do trabalho e energia cinética:

$$W = \frac{1}{2}m(v_f^2 - v_i^2) \quad (1)$$

Como o veículo está desacelerando o trabalho é negativo, portanto:

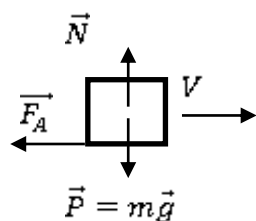
$$W = -F_A d.$$

$$-F_A d = \frac{1}{2}m(v_f^2 - v_i^2)$$

Considerando que $v_f = 0$: $-F_A d = \frac{1}{2}m(0 - v_i^2)$

$$\mu N d = \frac{1}{2}mV^2 \quad (2)$$

Aplicando a 2ª lei de Newton em y (vertical), temos o equilíbrio estático, logo:


$$\sum \vec{F}_y = N - mg = 0$$
$$N = mg \quad (3)$$

Substituindo (3) em (2):

$$\mu mg d = \frac{1}{2}mV^2$$



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO - PROGRAD
DIRETORIA DE PROCESSOS SELETIVOS - DIRPS
PROCESSO SELETIVO 2015-2



$$d = \frac{v^2}{2\mu g}$$

Em uma situação em que o carro esteja equipado com freios ABS ($\mu = \mu_s$):

$$d = \frac{v^2}{2\mu_s g}$$



VARIANTE 3

$$x_f - x_i = v_i t - \frac{at^2}{2}$$

Substituindo pelas variáveis do problema ($x_f - x_i = d$ e $v_i = V$):

$$d = Vt - \frac{at^2}{2} \quad (1)$$

Conhecendo que:

$$v_f = v_i - at$$

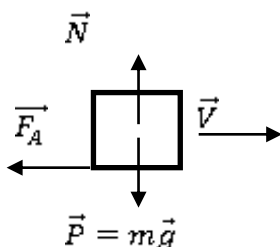
$$0 = V - at$$

$$t = \frac{V}{a} \quad (2)$$

Substituindo (2) em (1) obtemos:

$$d = \frac{V^2}{2a} \quad (3)$$

Para determinar a devemos utilizar a 2ª lei de Newton:



No eixo x (horizontal):

$$\begin{aligned} \sum \vec{F}_x &= |\vec{F}_A| = ma \\ \mu N &= ma \\ a &= \frac{\mu N}{m} \quad (4) \end{aligned}$$

No eixo y (vertical): temos o equilíbrio estático, logo

$$\begin{aligned} \sum \vec{F}_y &= N - mg = 0 \\ N &= mg \quad (5) \end{aligned}$$

Substituindo (5) em (4), encontramos

$$a = \mu g \quad (6)$$

Substituindo (6) em (3) e considerando uma situação em que o carro esteja equipado com freios ABS ($\mu = \mu_s$):

$$d = \frac{V^2}{2\mu_s g}$$



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO - PROGRAD
DIRETORIA DE PROCESSOS SELETIVOS - DIRPS
PROCESSO SELETIVO 2015-2



B) Valor: 5 pontos

A distância de frenagem com ABS (atrito estático) será menor que a distância de frenagem sem ABS (atrito dinâmico) porque o coeficiente de atrito estático é maior que o coeficiente de atrito dinâmico ($\mu_s > \mu_d$) e a distância de frenagem é inversamente proporcional ao coeficiente de atrito ($d \propto \frac{1}{\mu}$).



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO - PROGRAD
DIRETORIA DE PROCESSOS SELETIVOS - DIRPS
PROCESSO SELETIVO 2015-2



Gabarito oficial preliminar: Física

3) Questão 3

A) Valor: 10 pontos

A resistência elétrica é proporcional ao comprimento L e inversamente proporcional à área A transversal do condutor, sendo que a constante de proporcionalidade é a resistividade elétrica ρ de cada material, ou seja $R = \rho L/A$. Usando a resistividade, comprimento e área transversal dadas para os cilindros 1 e 2 obtém-se:

$$R_1 = (3 \times 10^{-5} \Omega \text{m})(0.40 \text{ m}) / (2 \times 10^{-6} \text{ m}^2) = 6 \Omega$$

$$R_2 = (8 \times 10^{-5} \Omega \text{m})(0.10 \text{ m}) / (4 \times 10^{-6} \text{ m}^2) = 2 \Omega$$

B) Valor: 10 pontos

Resposta qualitativa: Já que o cilindro condutor em questão está ligado em série com o restante do circuito, quanto maior for sua resistência, menor será a corrente no circuito. Portanto, o cilindro 1 deve ser utilizado para gerar a menor corrente de forma a não queimar o fusível F.

Resposta quantitativa: o par de resistências em paralelo na parte superior do circuito resultam em uma resistência equivalente de

$R_{eq} = 12 \times 6 / (12 + 6) = 4 \Omega$, esta deve ser somada em série com a resistência da esquerda (10Ω) e a resistência do cilindro (R), tal que a resistência equivalente total é $R_{tot} = (14 \Omega) + R$.

Considerando-se o primeiro cilindro, $R = R_1$, temos $R_{tot} = 20 \Omega$.

Considerando-se o segundo cilindro, $R = R_2$, temos $R_{tot} = 16 \Omega$.

O fusível F queima se a corrente é maior que $0,6 \text{ A}$. Portanto queremos R_{tot} tal que $I \leq 0,6 \text{ A}$. Usando a expressão $I = V/R$ obtemos:

$$I = V/R_{tot} \leq 0,6 \text{ A}$$

$$R_{tot} \geq (12 \text{ V}) / (0,6 \text{ A}) = 20 \Omega$$

Ou seja, apenas o cilindro (1), com resistência $R_1 = 6 \Omega$, satisfaz a desigualdade e não queima o fusível F.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO - PROGRAD
DIRETORIA DE PROCESSOS SELETIVOS - DIRPS
PROCESSO SELETIVO 2015-2



Gabarito oficial preliminar: Física

4) Questão 4

A) Valor: 10 pontos

Item anulado.

B) Valor: 10 pontos

Como a temperatura de ebulição da água é uma função crescente com a pressão exercida sobre a superfície do líquido, quanto menor for a pressão, menor será a temperatura de ebulição da água.