



## GABARITO OFICIAL DEFINITIVO: FÍSICA

### 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.

#### 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  $p = 10 \text{ cm}$  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.



**GABARITO OFICIAL DEFINITIVO: FÍSICA**

**Questão 2**

**A) Valor: 15 pontos**

**VARIANTE 1**

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

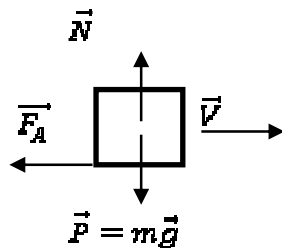
para o caso de desaceleração ( $a < 0$ ) até o veículo parar ( $v_f = 0$ ) temos:

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

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

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

No eixo x (horizontal):



$$\sum \vec{F}_x = |\vec{F}_A| = ma$$

$$\mu N = ma$$

$$a = \frac{\mu N}{m} \quad (2)$$

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

$$\sum \vec{F}_y = N - mg = 0$$

$$N = mg \quad (3)$$

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 ( $\mu = \mu_s$ ):

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



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



**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 esta desacelerando o trabalho é negativo, portanto:

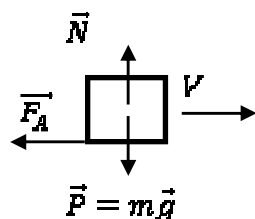
$$W = -F_A d.$$

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

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

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

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

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



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



**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:

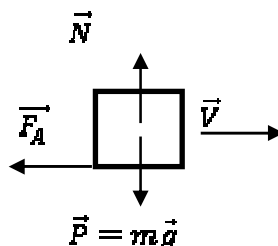
$$v_f = v_i - at$$
$$0 = V - at$$

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

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):

$$\sum \vec{F}_x = |\vec{F}_A| = ma$$

$$\mu N = ma$$
$$a = \frac{\mu N}{m} \quad (4)$$

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

$$\sum \vec{F}_y = N - mg = 0$$

$$N = mg \quad (5)$$

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 DEFINITIVO: FÍSICA**

**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  $\rho$  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 ( $10 \Omega$ ) 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 DEFINITIVO: FÍSICA**

**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.