

## FÍSICA II

*Esta prova tem por finalidade verificar seus conhecimentos das leis que regem a natureza. Interprete as questões do modo mais simples e usual. Não considere complicações adicionais por fatores não enunciados. Em caso de respostas numéricas, admita exatidão com um desvio inferior a 5 %. A aceleração da gravidade será considerada como  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .*

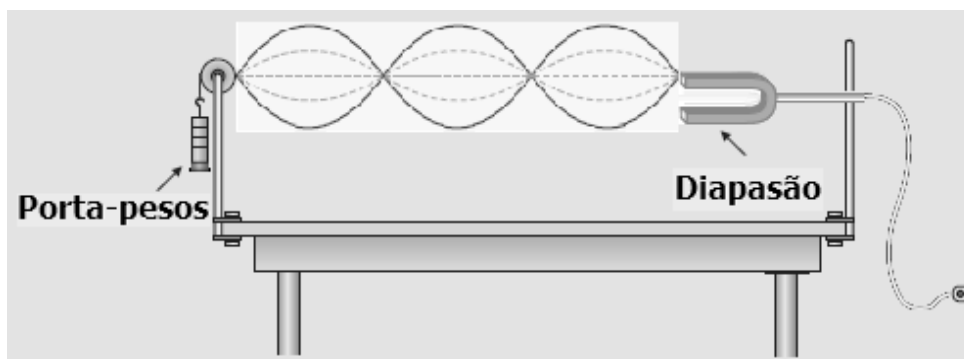
### 01. Analise as proposições que se seguem:

- (2) Uma placa de vidro, ao ser imersa num líquido, deixa de ser vista. Isso é explicado pelo fato de o líquido e o vidro terem o mesmo índice de refração.
- (4) Nas lentes e nos espelhos, as imagens virtuais são sempre maiores do que o objeto.
- (6) Toda vez que a luz passar de um meio para outro de índice de refração diferente terá necessariamente de mudar de direção.
- (8) As lentes convergentes têm focos reais, e as divergentes, focos virtuais.
- (10) A luz, ao passar obliquamente de um meio transparente para outro, nos quais suas velocidades de propagação são diferentes, não sofre refração.

A soma dos números entre parênteses que corresponde aos itens incorretos é igual a

- A) 4
- B) 6
- C) 20
- D) 10
- E) 16

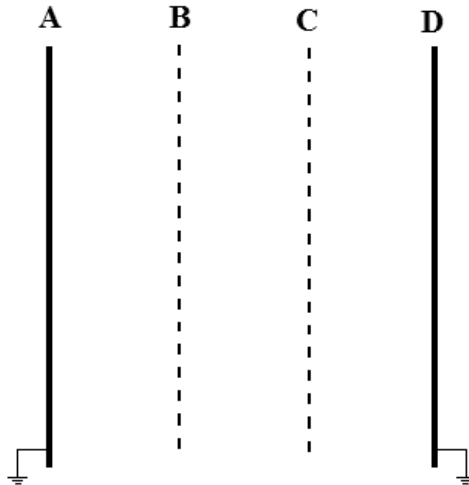
02. Uma das extremidades de um fio de comprimento 3,0 m é presa a um diapásão elétrico; a outra passa por uma roldana e sustenta um peso de 3,6 N que mantém o fio esticado. Fazendo o diapásão vibrar com uma frequência constante de 300 Hz, o fio apresenta uma configuração com três ventres, como pode ser observado na figura a seguir:



A ordem de grandeza da densidade linear desse fio, em kg/m, vale

- A)  $10^{-4}$
- B)  $10^3$
- C)  $10^{-5}$
- D)  $10^{-2}$
- E)  $10^{-1}$

03. De acordo com a figura a seguir, considere duas placas A e D conectadas à terra. As regiões B e C possuem uma diferença de potencial elétrico, em relação à terra, de 410 V e 100 V, respectivamente.



Um elétron desprende-se da placa A com velocidade inicial igual a zero, deslocando-se até a placa D.

**Dado:** considere a relação carga do elétron / massa do elétron =  $1,76 \cdot 10^{11} \text{ C / kg}$ .

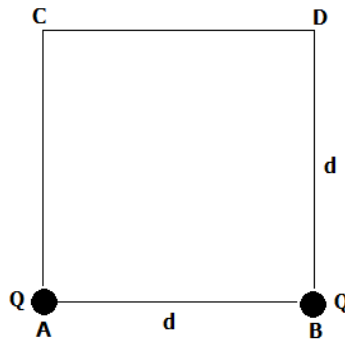
Analise as proposições que se seguem:

- I. O trabalho realizado pelo campo elétrico, para deslocar o elétron da placa A para a placa D, não é nulo.
- II. Ao passar pela região B, a ordem de grandeza da velocidade do elétron, em m/s, vale  $10^7$ .
- III. O elétron, ao deslocar-se da placa A até a placa D, executa um movimento progressivo acelerado.
- IV. A energia cinética do elétron, ao passar na região B, é, aproximadamente, quatro vezes maior do que a energia cinética do elétron ao passar na região C.

É CORRETO afirmar que apenas as(a) afirmações(ão)

- A) II e IV estão corretas.
- B) IV está correta.
- C) I e III estão corretas.
- D) III e IV estão corretas.
- E) II e III estão corretas.

04. Considere duas cargas elétricas puntiformes, positivas e iguais a  $Q$ , colocadas no vácuo, fixas nos vértices A e B de um quadrado de lado  $d$ , de acordo com a figura a seguir.



A energia potencial elétrica desse par de cargas é igual a  $2,6 \cdot 10^{-2} \text{ J}$ .

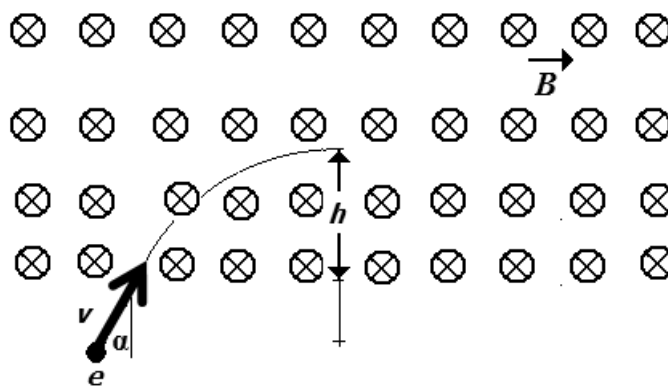
Analise as proposições que se seguem:

- I. A força elétrica, resultante no ponto médio do lado AB do quadrado, tem intensidade nula.
- II. O potencial elétrico no ponto médio do lado AB do quadrado é nulo.
- III. O campo elétrico no ponto de encontro das diagonais do quadrado, devido a este sistema de cargas elétricas, tem direção vertical e sentido para baixo.
- IV. Uma terceira carga elétrica puntiforme  $Q$  é fixada no encontro das diagonais do quadrado. A energia potencial elétrica do sistema constituído das três cargas vale, aproximadamente,  $10^{-1}$  joules.

É CORRETO afirmar que apenas as(a) afirmações(ão)

- A) II e IV estão corretas.
- B) I está correta.
- C) I e III estão corretas.
- D) I e IV estão corretas.
- E) II e III estão corretas.

05. Um elétron com velocidade  $v = 10^9 \text{ cm/s}$  penetra na região de um campo magnético uniforme de intensidade  $B$  igual a  $1,14 \cdot 10^{-3} \text{ T}$ , de acordo com a figura a seguir. A direção da velocidade do elétron é perpendicular às linhas de indução do campo magnético.

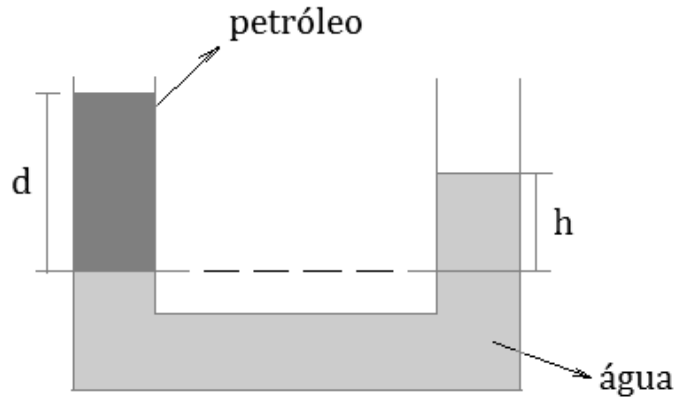


Dados: considere a relação carga do elétron / massa do elétron =  $1,76 \cdot 10^{11} \text{ C / kg}$ ;  $\alpha = 30^\circ$  e  $\text{sen } \alpha = 0,5$

A profundidade máxima  $h$  de penetração do elétron na região do campo magnético, em mm, vale

- A) 5
- B) 10
- C) 15
- D) 20
- E) 25

06. A aparelhagem mostrada na figura abaixo é utilizada para calcular a densidade do petróleo. Ela é composta de um tubo em forma de U com água e petróleo.



**Dados:** considere a densidade da água igual a  $1.000 \text{ kg/m}^3$

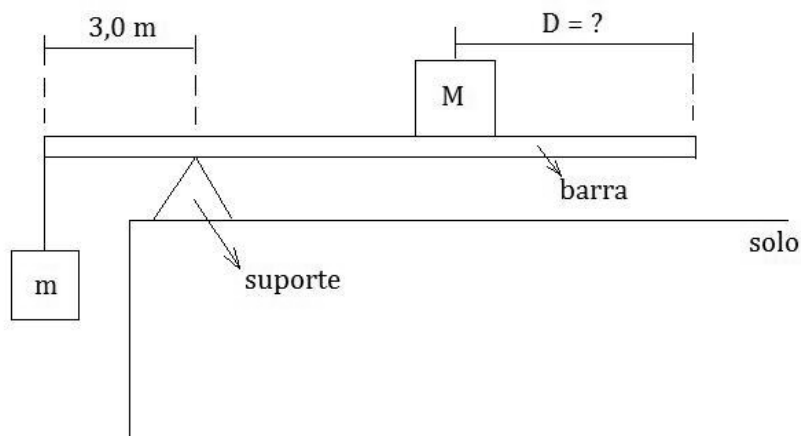
Considere  $h = 4 \text{ cm}$  e  $d = 5 \text{ cm}$ . Pode-se afirmar que o valor da densidade do petróleo, em  $\text{kg/m}^3$ , vale

- A) 400
- B) 800
- C) 600
- D) 1200
- E) 300

07. Um disco de alumínio, inicialmente a uma temperatura  $T_0$ , possui um furo concêntrico de raio  $R_0$ . O disco sofre uma dilatação térmica superficial, quando aquecido até uma temperatura  $T$ . Considerando que o coeficiente de dilatação linear do alumínio  $\alpha$  é constante durante a variação de temperatura considerada e  $R$  é o raio do furo do disco após a dilatação térmica, é CORRETO afirmar que a relação  $R/R_0$  é expressa por

- A)  $\sqrt{\alpha(T - T_0)}$
- B)  $\alpha(T - T_0) + 1$
- C)  $\sqrt{\alpha(T - T_0) + 1}$
- D)  $\sqrt{2\alpha(T - T_0) - 1}$
- E)  $\sqrt{2\alpha(T - T_0) + 1}$

08. A figura abaixo mostra uma barra homogênea de peso  $10 \text{ N}$  e de comprimento  $10 \text{ m}$  que está apoiada sobre um suporte distante de  $3,0 \text{ m}$  da sua extremidade esquerda.

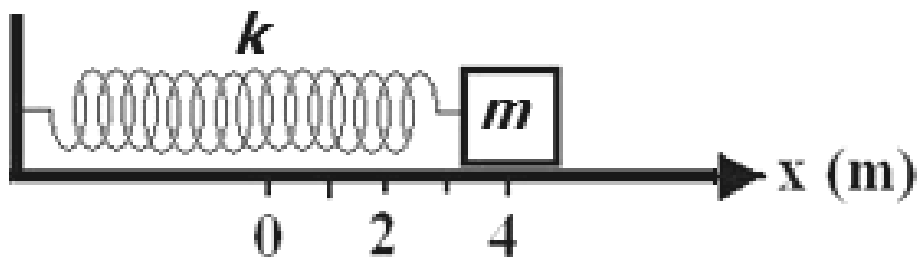


Pendura-se um bloco de massa  $m = 2,0$  kg na extremidade esquerda da barra e coloca-se um bloco de massa  $M = 4,0$  kg sobre a barra do lado direito ao suporte. O valor de  $D$ , para que a barra esteja em equilíbrio, em metros, vale

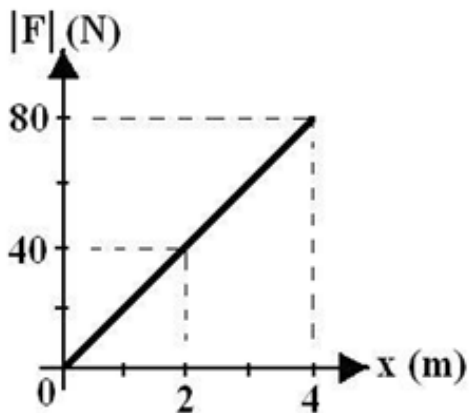
Dado: considere a aceleração da gravidade  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>.

- A) 4,5
- B) 5,0
- C) 5,5
- D) 6,0
- E) 6,5

09. Considere um bloco de massa  $m$  ligado a uma mola de constante elástica  $k = 20$  N/m, como mostrado na figura a seguir. O bloco encontra-se parado na posição  $x = 4,0$  m. A posição de equilíbrio da mola é  $x = 0$ .



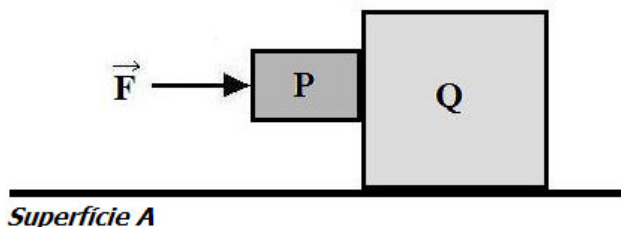
O gráfico a seguir indica como o módulo da força elástica da mola varia com a posição  $x$  do bloco.



O trabalho realizado pela força elástica para levar o bloco da posição  $x = 4,0$  m até a posição  $x = 2,0$  m, em joules, vale

- A) 120
- B) 80
- C) 40
- D) 160
- E) - 80

10. Sejam os blocos P e Q de massas  $m$  e  $M$ , respectivamente, ilustrados na figura a seguir. O coeficiente de atrito estático entre os blocos é  $\mu$ , entretanto não existe atrito entre o bloco Q e a superfície A. Considere  $g$  a aceleração da gravidade.



A expressão que representa o menor valor do módulo da força horizontal  $F$ , para que o bloco P não caia, é

A)  $\frac{mg}{\mu} \left( \frac{M+m}{M+2m} \right)$

B)  $\frac{mg}{M\mu} (M+m)$

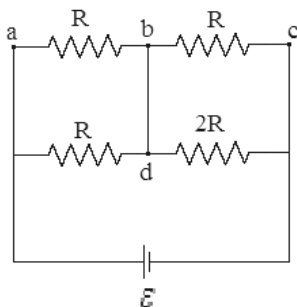
C)  $\frac{mM}{\mu} \left( \frac{g}{M+m} \right)$

D)  $\frac{Mg}{m\mu} \left( \frac{1}{M+m} \right)$

E)  $\frac{mg}{\mu}$

Nas questões de 11 a 14, assinale, na coluna I, as afirmativas verdadeiras e, na coluna II, as falsas.

11. No circuito elétrico a seguir, a resistência interna do gerador de força eletromotriz  $\mathcal{E}$ , em volts, e as resistências dos condutores de alimentação são desprezíveis.



Analise as proposições a seguir e conclua.

I	II
---	----

0	0
---	---

A resistência equivalente entre os  $a$  e  $c$  vale  $7R/6$ .

1	1
---	---

A corrente elétrica que circula no gerador tem intensidade igual a  $6\mathcal{E}/7R$ .

2	2
---	---

A potência dissipada pelo resistor colocado entre os pontos  $a$  e  $b$  do circuito é igual à potência dissipada pelo resistor colocado entre os pontos  $b$  e  $c$  do circuito.

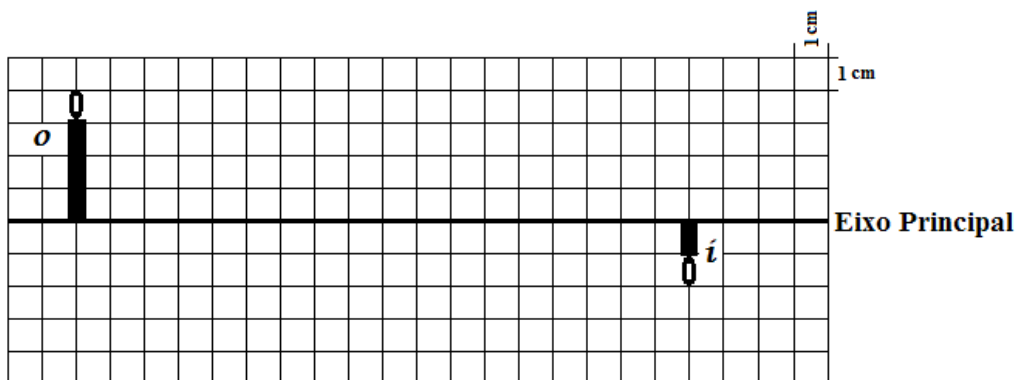
3	3
---	---

A corrente elétrica que passa pelo resistor  $2R$  é o dobro da corrente elétrica que passa pelo resistor  $R$  que se encontra entre os pontos  $a$  e  $b$  do circuito.

4	4
---	---

A corrente elétrica que passa pelo ramo  $db$  é igual a  $\mathcal{E}/7R$ .

12. A figura a seguir apresenta um objeto real  $o$  e sua imagem  $i$  produzida por uma lente delgada. Considere  $f$  como sendo a distância focal entre o centro óptico da lente  $O$  e o foco principal objeto  $F$ .



Analise as afirmações a seguir e conclua.

I	II
---	----

0	0
---	---

A imagem é real, invertida e menor, e o centro óptico  $O$  encontra-se no eixo principal, a 3cm à esquerda da imagem  $i$ .

1	1
---	---

A imagem é real, invertida e menor, e o foco principal objeto  $F$  encontra-se no eixo principal, a 8cm à direita do objeto  $o$ .

2	2
---	---

A imagem é virtual, invertida e menor, pois, com certeza, essa lente delgada é divergente.

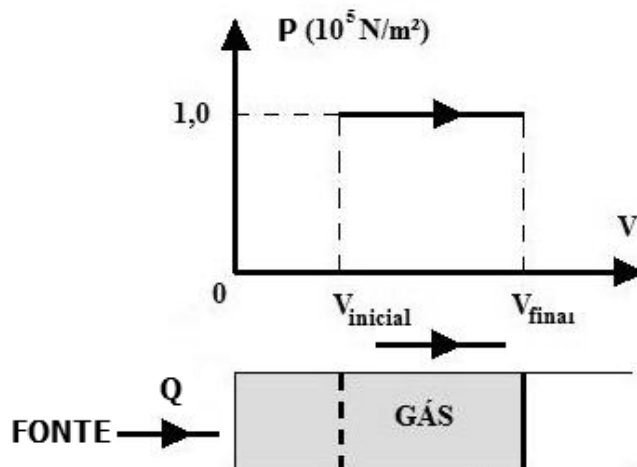
3	3
---	---

O aumento linear transversal da lente vale  $-0,5$ cm, e a distância do objeto em relação ao centro óptico da lente vale 12cm.

4	4
---	---

A intersecção do eixo principal com a reta que une a extremidade do objeto  $o$  à extremidade da imagem  $i$  determina exatamente o ponto antiprincipal, objeto da lente delgada.

13. Um recipiente cilíndrico, de área de seção reta de  $0,100 \text{ m}^2$ , contém  $20,0 \text{ g}$  de gás hélio. Esse recipiente contém um êmbolo que pode se mover sem atrito. Uma fonte fornece calor ao recipiente a uma taxa constante. Num determinado instante, o gás sofre a transformação termodinâmica representada no diagrama PV abaixo, e o êmbolo se move com velocidade constante  $v = 8,31 \times 10^{-3} \text{ m/s}$ . Considere que o gás hélio (calor específico molar a volume constante  $C_V = 1,5 R$ ) se comporta como um gás monoatômico ideal.



**Dados:**  $MM_{\text{He}} = 4,00 \text{ g/mol}$ ;  $R = 8,31 \text{ J/mol.K}$

Depois de decorrido um intervalo de tempo de  $25 \text{ s}$ , analise as proposições a seguir e conclua.

I	II
---	----

0	0
---	---

A variação de temperatura do gás durante o processo foi  $\Delta T = 50 \text{ K}$ .

1	1
---	---

O calor específico molar à pressão constante do hélio é  $C_P = 2,5 R$ .

2	2
---	---

A energia adicionada ao hélio sob a forma de calor durante o processo foi  $Q = 375 R$ .

3	3
---	---

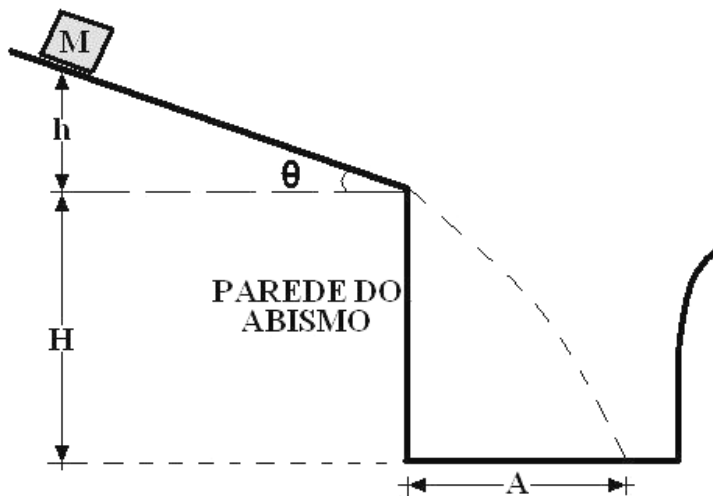
A variação na energia interna do hélio durante o processo foi  $\Delta E_{\text{int}} = 125 R$ .

4	4
---	---

O trabalho realizado pelo hélio durante a transformação foi  $W = 250 R$ .



14. Próximo a um abismo, é solto do repouso um bloco de massa  $M = 5,0\text{kg}$ , de uma altura de  $h = 5,0\text{m}$  acima do nível do início da parede do referido abismo, do alto de uma rampa com ângulo de inclinação  $\theta = 30^\circ$ , sem atrito, adjacente à parede do abismo de altura  $H = 10,0\text{m}$ , como observado na figura a seguir:



**Dados:** considere a aceleração da gravidade  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ;  $\text{sen}30^\circ = 0,5$  e  $\text{cos}30^\circ = 0,87$ .

Analise as proposições a seguir e conclua.

<b>I</b>	<b>II</b>
----------	-----------

<b>0</b>	<b>0</b>
----------	----------

A aceleração do bloco, enquanto ele desce escorregando pela rampa, é de  $5,0\text{m/s}^2$ .

<b>1</b>	<b>1</b>
----------	----------

A velocidade escalar do bloco, quando ele deixa a rampa, é de  $10,0\text{m/s}$ .

<b>2</b>	<b>2</b>
----------	----------

A distância  $A$  da parede do abismo até o bloco atingir o solo é de  $8,7\text{m}$ .

<b>3</b>	<b>3</b>
----------	----------

O tempo que o bloco leva desde o momento em que é solto até o instante em que atinge o solo é de  $1,0\text{s}$ .

<b>4</b>	<b>4</b>
----------	----------

A aceleração do bloco depende da sua massa  $M$ .