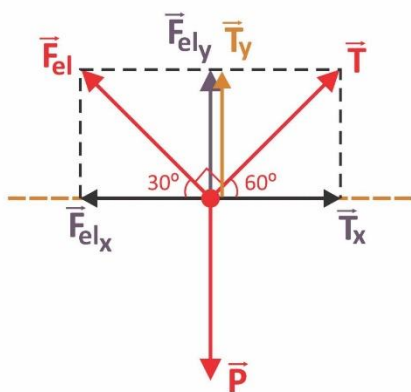
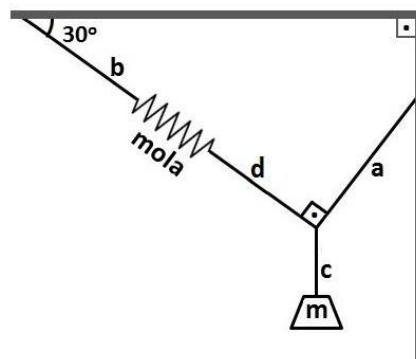


Professores: Afonso e Felipe

46. Uma mola de massa desprezível foi presa a uma estrutura por meio da corda "b". Um corpo de massa "m" igual a 2000 g está suspenso por meio das cordas "a", "c" e "d", de acordo com a figura ao lado, a qual representa a configuração do sistema após ser atingido o equilíbrio. Considerando que a constante elástica da mola é 20 N/cm e a aceleração gravitacional é 10 m/s<sup>2</sup>, assinale a alternativa que apresenta a deformação que a mola sofreu por ação das forças que sobre ela atuaram, em relação à situação em que nenhuma força estivesse atuando sobre ela. Considere ainda que as massas de todas as cordas e da mola são irrelevantes.

- a) 0,5 cm.
- b) 1,2 cm.
- c) 2,5 cm.
- d) 3,5 cm.
- e) 5,2 cm.



$$m = 2000 \text{ g} = 2,0 \text{ Kg}$$

$$K = 20 \text{ N/cm} = 2 \cdot 10^3 \text{ N/m}$$

$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

Usando T como tração e sabendo que o peso  $p = m \cdot g$  e a relação da intensidade da força elástica é dada por  $F_{el} = k \cdot x$

Aplicamos a condição de equilíbrio:

Somatório das forças em x igual a zero

$$F_{el}(x) = T(x)$$

$$k \cdot x \cdot \cos 30^\circ = T \cdot \cos 60^\circ$$

$$k \cdot x \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = T \cdot \frac{1}{2}$$

$$2000 \cdot x \cdot \sqrt{3} = T \quad \text{(Equação 1)}$$

Somatório das forças em y igual a zero

$$F_{el}(y) + T(y) = p$$

$$k \cdot x \cdot \sin 30^\circ + T \cdot \sin 60^\circ = m \cdot g$$

$$2000 \cdot x \cdot \frac{1}{2} + T \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = 20$$

$$2000 \cdot x + T \cdot \sqrt{3} = 40 \quad \text{(Equação 2)}$$

Substituindo T na equação 1 na equação 2

$$2000.x + 2000.x \cdot \sqrt{3} \cdot \sqrt{3} = 40$$

$$8000.x = 40$$

$$x = 0,5 \cdot 10^{-2} \text{ m}$$

$$x = 0,5 \text{ cm}$$

47. A utilização de receptores GPS é cada vez mais frequente em veículos. O princípio de funcionamento desse instrumento é baseado no intervalo de tempo de propagação de sinais, por meio de ondas eletromagnéticas, desde os satélites até os receptores GPS. Considerando a velocidade de propagação da onda eletromagnética como sendo de 300.000 km/s e que, em determinado instante, um dos satélites encontra-se a 30.000 km de distância do receptor, qual é o tempo de propagação da onda eletromagnética emitida por esse satélite GPS até o receptor?

- a) 10 s.
- b) 1 s.
- c) 0,1 s.
- d) 0,01 ms.
- e) 1 ms.

Dados:

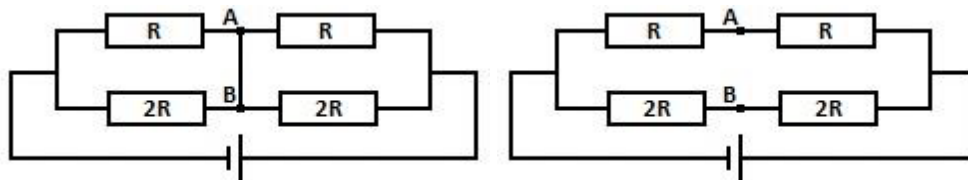
$$V = 300.000 \text{ km/s}$$

$$\Delta s = 30.000 \text{ km}$$

$$\Delta t = ?$$

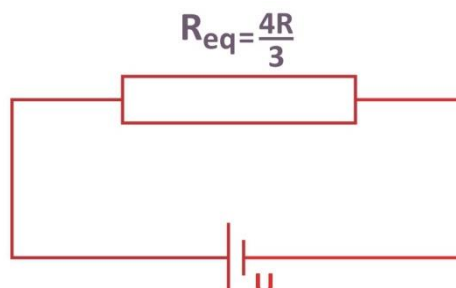
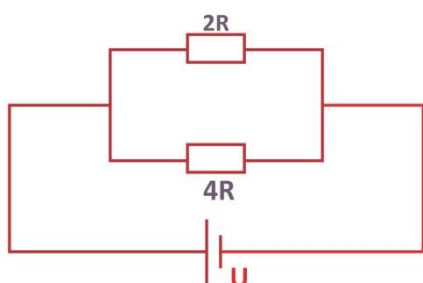
$$V = \frac{\Delta S}{\Delta t} \rightarrow 300.000 = \frac{30.000}{\Delta t} \rightarrow \Delta t = 0,1 \text{ s.}$$

48. Quatro resistores, cada um deles com valor R, estão conectados por meio de fios condutores ideais, segundo o circuito representado na figura abaixo. O circuito é alimentado por um gerador ideal que fornece uma tensão elétrica constante. Inicialmente, o circuito foi analisado segundo a situação 1 e, posteriormente, os pontos A e B foram interligados por meio de um fio condutor, de acordo com a situação 2.



Com base nessas informações, identifique como verdadeiras (V) ou falsas (F) as seguintes afirmativas:

(V) A intensidade de corrente elétrica no gerador é a mesma para as duas situações representadas.



Vamos determinar a resistência equivalente do circuito:

$$R_{eq} = \frac{2R \cdot 4R}{2R + 4R} = \frac{8R^2}{6R} = \frac{4R}{3}$$

Para o cálculo da corrente temos:

$$U = R \cdot i \rightarrow U = \frac{4R}{3} \cdot i \rightarrow i = \frac{3U}{4R}$$

Quando conectamos os pontos A e B não há mudança no circuito uma vez que os pontos A e B possuem o mesmo potencial. Basta observar a simetria do circuito.

(F) Ao se conectar o fio condutor entre os pontos A e B, a resistência elétrica do circuito diminui.

Não há diferença de potencial entre os pontos A e B. Dessa forma, não há passagem de corrente nessa conexão e a resistência não é alterada. Os próximos itens podem ser justificados dessa forma.

(F) Na situação 2, a intensidade de corrente elétrica no gerador aumentará, em relação à situação 1.

(F) A diferença de potencial elétrico entre os pontos A e B, na situação 1, é maior que zero.

Assinale a alternativa que apresenta a sequência correta, de cima para baixo.

- a) F – V – V – F.
- b) F – V – F – V.
- c) V – F – V – F.
- d) V – F – F – F.
- e) V – V – V – V.

49. Uma minúscula bolha de ar sobe até a superfície de um lago. O volume dessa bolha, ao atingir a superfície do lago, corresponde a uma variação de 50% do seu volume em relação ao volume que tinha quando do início do movimento de subida. Considerando a pressão atmosférica como sendo de  $10^5$  Pa, a aceleração gravitacional de  $10 \text{ m/s}^2$  e a densidade da água de  $1 \text{ g/cm}^3$ , assinale a alternativa que apresenta a distância percorrida pela bolha durante esse movimento se não houve variação de temperatura significativa durante a subida da bolha.

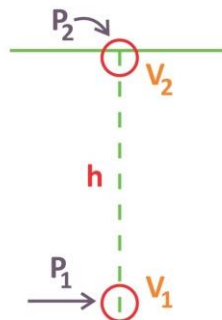
- a) 2 m.
- b) 3,6 m.
- c) 5 m.
- d) 6,2 m.
- e) 8,4 m.

Dados:

$$P_2 = 10^5 \text{ Pa}$$

$$V_2 = V_1 + 50\% \cdot V_1 \rightarrow V_2 = 1,5 \cdot V_1$$

$$T = \text{constante}$$



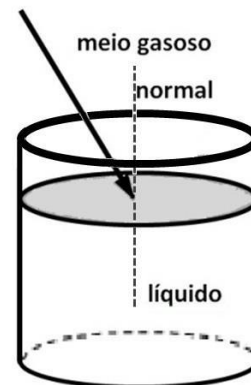
Aplicando a lei geral dos gases encontramos a relação entre as pressões final e inicial:

$$\frac{P_1 \cdot V_1}{T_1} = \frac{P_2 \cdot V_2}{T_2} \rightarrow P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot 1,5 \cdot V_1 \rightarrow P_1 = 1,5 \cdot P_2$$

Aplicando a Lei de Stevin:

$$P_1 = P_2 + \mu \cdot g \cdot h \rightarrow 1,5 \cdot 10^5 = 10^5 + 1 \cdot 10^3 \cdot 10 \cdot h \rightarrow h = 5m.$$

50. O índice de refração absoluto de um meio gasoso homogêneo é 1,02. Um raio luminoso, proveniente do meio gasoso, incide na superfície de separação entre o meio gasoso e o meio líquido, também homogêneo, cujo índice de refração absoluto é 1,67, conforme mostrado na figura ao lado. Posteriormente a isso, uma lente com distância focal positiva, construída com material cujo índice de refração absoluto é 1,54, é colocada, completamente imersa, no meio líquido. Com base nessas informações, identifique como verdadeiras (V) ou falsas (F) as seguintes afirmativas:



(V) Se a lente for colocada no meio gasoso, ela será denominada “convergente”.

$n_{lente} > n_{gás}$ , então a distância focal será positiva, logo é lente convergente.

(V) Quando a lente foi colocada no meio líquido, a sua distância focal passou a ser negativa.

$n_{lente} < n_{líquido}$ , então a distância focal será negativa, logo é lente divergente.

(F) Em qualquer um dos meios, a distância focal da lente não se altera.

A distância focal da lente depende do meio em que ela está inserida, como visto nas alternativas anteriores.

(F) O raio luminoso, ao penetrar no meio líquido, afasta-se da normal.

$n_{gás} < n_{líquido}$ , quando um raio luminoso passa para um meio de maior índice de refração, o raio se aproxima da normal.

Assinale a alternativa que apresenta a sequência correta, de cima para baixo.

- a) V – F – V – F.
- b) F – V – F – V.
- c) V – F – V – V.
- d) F – F – V – V.
- e) V – V – F – F.

51. Vários turistas frequentemente têm tido a oportunidade de viajar para países que utilizam a escala Fahrenheit como referência para medidas da temperatura. Considerando-se que quando um termômetro graduado na escala Fahrenheit assinala 32 °F, essa temperatura corresponde ao ponto de gelo, e quando assinala 212 °F, trata-se do ponto de vapor. Em um desses países, um turista observou que um termômetro assinalava temperatura de 74,3 °F. Assinale a alternativa que apresenta a temperatura, na escala Celsius, correspondente à temperatura observada pelo turista.

- a) 12,2 °C.
- b) 18,7 °C.
- c) 23,5 °C.
- d) 30 °C.
- e) 33,5 °C.

Resolução por comparação entre as escalas:

$$C/100 = F-32/180$$

$$C/5 = 74,3-32/9$$

$$9C = 42,3 \times 5$$

$$9C = 211,5$$

$$C = 23,5^0$$

52. Entre as grandezas físicas que influenciam os estados físicos das substâncias, estão o volume, a temperatura e a pressão. O gráfico ao lado representa o comportamento da água com relação aos estados físicos que ela pode ter. Nesse gráfico é possível representar os estados físicos sólido, líquido e gasoso. Assinale a alternativa que apresenta as grandezas físicas correspondentes aos eixos das abscissas e das ordenadas, respectivamente.

- Pressão e volume.
- Volume e temperatura.
- Volume e pressão.
- Temperatura e pressão.
- Temperatura e volume.



O diagrama de fases mostra a influência da pressão na temperatura da mudança de estado físico dessa forma, temos a pressão no eixo y e a temperatura no eixo x.

53. Um objeto sólido com massa 600 g e volume 1 litro está parcialmente imerso em um líquido, de maneira que 80% do seu volume estão submersos. Considerando a aceleração da gravidade igual a  $10 \text{ m/s}^2$ , assinale a alternativa que apresenta a massa específica do líquido.

- $0,48 \text{ g/cm}^3$ .
- $0,75 \text{ g/cm}^3$ .
- $0,8 \text{ g/cm}^3$ .
- $1,33 \text{ g/cm}^3$ .
- $1,4 \text{ g/cm}^3$ .

Massa do sólido = 600g

V líquido = 1L =  $10^3 \text{ cm}^3$

Submerso 80% V sólido =  $0,8V_{\text{sólido}}$

$$P_{\text{sólido}} = E_{\text{líquido}}$$

$$m_{\text{sólido}} \cdot g = d \cdot g \cdot V_{\text{líquido}}$$

Mas como:  $d = m/V$ ; então:  $m = d \cdot V$

$$d_{\text{sólido}} \cdot g \cdot V_{\text{sólido}} = d_{\text{liq}} \cdot g \cdot V_{\text{liq}}$$

$$600/1000 \cdot V_{\text{solido}} = d_{\text{liq}} \cdot 0,8 \cdot V_{\text{solido}}$$

$$0,6/0,8 = d_{\text{liq}}$$

$$d_{\text{liq}} = 0,75 \text{ g/cm}^3$$

54. Entre os vários trabalhos científicos desenvolvidos por Albert Einstein, destaca-se o efeito fotoelétrico, que lhe rendeu o Prêmio Nobel de Física de 1921. Sobre esse efeito, amplamente utilizado em nossos dias, é correto afirmar:

- a) Trata-se da possibilidade de a luz incidir em um material e torná-lo condutor, desde que a intensidade da energia da radiação luminosa seja superior a um valor limite.
- b) É o princípio de funcionamento das lâmpadas incandescentes, nas quais, por ação da corrente elétrica que percorre o seu filamento, é produzida luz.
- c) Ocorre quando a luz atinge um metal e a carga elétrica do fóton é absorvida pelo metal, produzindo corrente elétrica.
- d) É o efeito que explica o fenômeno da faísca observado quando existe uma diferença de potencial elétrico suficientemente grande entre dois fios metálicos próximos.
- e) Corresponde à ocorrência da emissão de elétrons quando a frequência da radiação luminosa incidente no metal for maior que um determinado valor, o qual depende do tipo de metal em que a luz incidiu.

**Comentário:** questão sobre física moderna, especificamente sobre o efeito fotoelétrico. A questão envolveu conceitos teóricos básicos, não exigindo muitos conhecimentos específicos do candidato.

**Resolução**

- a) Falsa: para ocorrer o efeito fotoelétrico deve-se através da incidência de uma radiação, com uma frequência específica, retirar elétrons do material. .
- b) Falsa: lâmpadas incandescentes funcionam pelo efeito Joule.
- c) Falsa: a “ENERGIA” do fóton é absorvida pelo metal.
- d) Falsa: a faísca ocorre devido a ruptura dielétrica do meio, quando a diferença de potencial se torna suficientemente grande.
- e) VERDADEIRA: para cada metal, existe uma frequência mínima para ocorrer o efeito fotoelétrico, chamada frequência de corte. Essa frequência de corte está relacionada à uma energia mínima para retirar esses fotoelétrons, chamada função trabalho. A partir dessa frequência mínima é que os fotoelétrons adquirem velocidade, conseqüentemente energia cinética, cuja relação matemática é dada por: