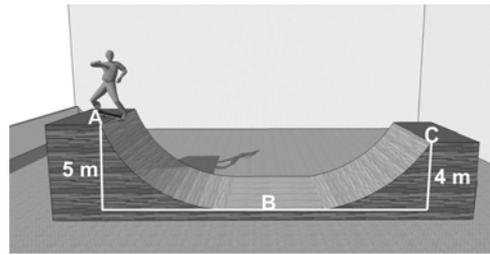


- 4 Observe a figura a seguir, que representa uma pista de skate, onde o trecho de A até B é sem atrito e o trecho de B até C é com atrito.



Considere que um atleta de 50 kg parte do repouso no ponto A, passa pelo ponto B e, devido ao atrito, chega, no máximo, ao ponto C. Considere também que os pontos A e C estão, respectivamente, a uma altura de 5,0 m e 4,0 m em relação à base (ponto B).

A partir dessas informações, assinale a alternativa que apresenta, corretamente, o valor, em módulo, do trabalho, τ , realizado pela força de atrito.

- a) $\tau = 500 \text{ J}$ b) $\tau = 600 \text{ J}$ c) $\tau = 700 \text{ J}$ d) $\tau = 800 \text{ J}$ e) $\tau = 900 \text{ J}$
- 5 Uma forma possível de determinar a viscosidade de uma substância líquida é calcular o tempo que uma esfera leva para percorrer uma determinada distância no interior da substância. Para dar início a um teste, uma esfera metálica, de massa 1,0 kg, foi lançada, em linha reta, verticalmente para baixo, com velocidade inicial de 2,0 m/s, de uma altura de 5,0 m em relação à superfície de um recipiente contendo óleo vegetal, como representado pela figura a seguir.



Desprezando-se todas as forças de resistência e considerando a aceleração da gravidade igual a 10 m/s^2 , assinale a alternativa que apresenta, corretamente, o valor da velocidade, V , com que a esfera metálica atinge a superfície do óleo.

- a) $V = 8,2 \text{ m/s}$ b) $V = 8,8 \text{ m/s}$ c) $V = 9,2 \text{ m/s}$ d) $V = 9,8 \text{ m/s}$ e) $V = 10,2 \text{ m/s}$
- 6 Suponha um bloco A, de massa 1,0 kg, a uma distância de 1,0 m de um bloco B, de massa 1,0 kg, ambos sobre a superfície da Terra. Considerando a massa da Terra, aproximadamente, $6,0 \times 10^{24} \text{ kg}$ e o seu raio igual a $6,0 \times 10^3 \text{ km}$, assinale a alternativa que apresenta, corretamente, a razão, R , entre a força gravitacional exercida entre os dois blocos, A e B, e a força gravitacional exercida entre o bloco A e a Terra.

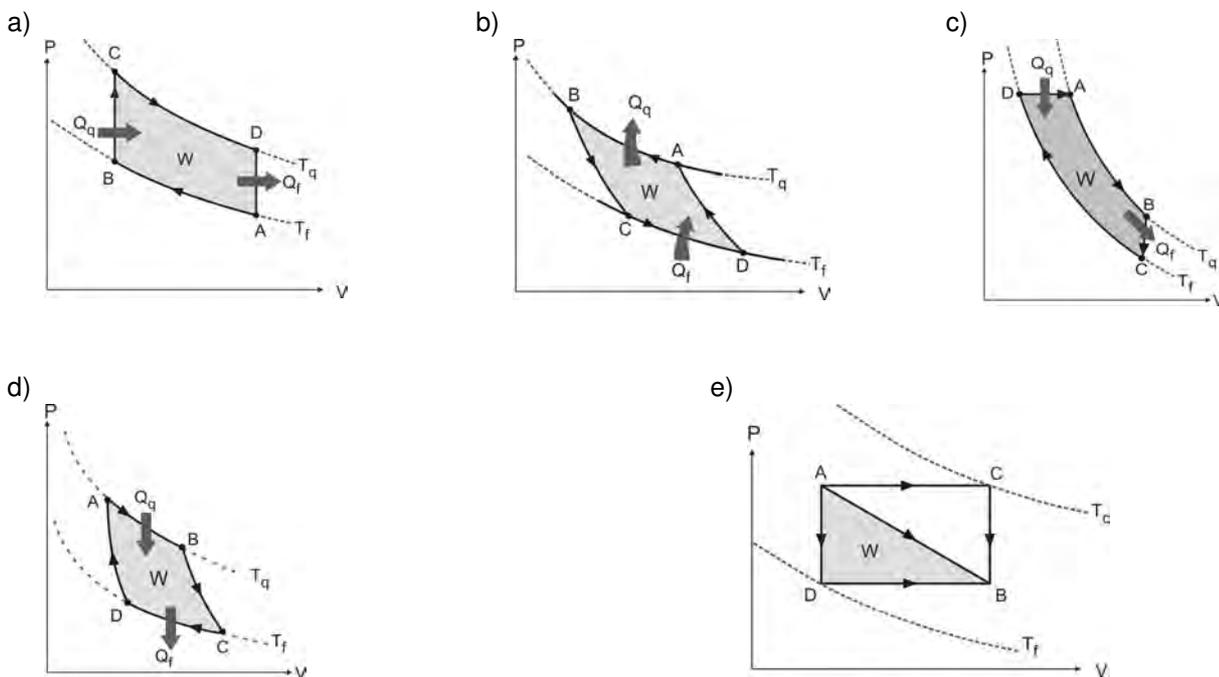
- a) $R = 6 \times 10^{-27}$ b) $R = 6 \times 10^{-21}$ c) $R = 6 \times 10^{-18}$ d) $R = \frac{1}{6} \times 10^{18}$ e) $R = \frac{1}{6} \times 10^{21}$
- 7 Um ferreiro utiliza a água para “esfriar” a temperatura do ferro. Suponha que ele mergulhe um bloco de ferro de 1,0 kg a $200 \text{ }^\circ\text{C}$ em um recipiente termicamente isolado com 10,0 kg de água a $20 \text{ }^\circ\text{C}$. Considerando que o calor específico da água é igual a $1,0 \frac{\text{cal}}{\text{g}^\circ\text{C}}$ e que o calor específico do ferro é igual a $0,12 \frac{\text{cal}}{\text{g}^\circ\text{C}}$, assinale a alternativa que apresenta, corretamente, a temperatura final, T , de equilíbrio térmico do sistema.

- a) $T = 20,2 \text{ }^\circ\text{C}$ b) $T = 24,2 \text{ }^\circ\text{C}$ c) $T = 30,2 \text{ }^\circ\text{C}$ d) $T = 34,2 \text{ }^\circ\text{C}$ e) $T = 54,2 \text{ }^\circ\text{C}$

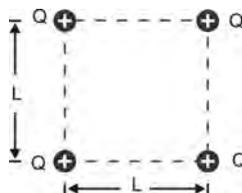
8 Leia as afirmativas a seguir, que se referem à descrição de um gráfico que apresenta as 4 etapas do ciclo de funcionamento de uma máquina térmica de Carnot.

1. O trecho que vai do ponto A para o ponto B corresponde a uma expansão isotérmica, porque a temperatura permanece constante (T_q). Nesse trecho, o sistema retira calor (Q_q) de uma fonte quente, realizando trabalho (W).
2. O trecho que vai do ponto B para o ponto C corresponde a uma expansão adiabática, porque não há troca de calor (Q). Nesse trecho, a temperatura do sistema é reduzida de T_q para T_f e o sistema realiza trabalho (W).
3. O trecho que vai do ponto C para o ponto D corresponde a uma compressão isotérmica, porque a temperatura permanece constante (T_f). Nesse trecho, há transferência de calor (Q_f) para uma fonte fria e o trabalho (W) é realizado sobre o sistema.
4. O trecho que vai do ponto D para o ponto A corresponde a uma compressão adiabática, porque não há troca de calor (Q). Nesse trecho, a temperatura do sistema é aumentada de T_f para T_q e o trabalho (W) é realizado sobre o sistema.

Assinale a alternativa que apresenta, corretamente, o gráfico que corresponde à descrição dessas 4 fases.



9 Nos vértices de um quadrado de lado L , estão colocadas 4 cargas elétricas iguais a $+Q$, como representado pela figura a seguir.



Assinale a alternativa que apresenta, corretamente, a intensidade da força elétrica resultante, F , que atua em uma carga de prova $-Q$ situada no centro do quadrado.

- | | | |
|---|---|--|
| a) $F = k_0 \left(\frac{2Q^2}{L^2} \right)$ | c) $F = 0$ | e) $F = 4k_0 \left(\frac{Q}{L} \right)$ |
| b) $F = k_0 \left(\frac{2Q^2}{L^2} \right) \sqrt{2}$ | d) $F = k_0 \left(\frac{Q}{L} \right)^2$ | |

10 A maioria das ópticas possui espelhos côncavos que ampliam a imagem. Em uma dessas ópticas, um cliente está testando armações de óculos em frente a um espelho côncavo. Considerando que, ao ficar distante 10 cm desse espelho, a imagem do cliente foi ampliada em uma vez e meia (1,5), assinale a alternativa que apresente, corretamente, o valor do raio, R , de curvatura do respelho.

- a) $R = 60$ cm b) $R = 70$ cm c) $R = 80$ cm d) $R = 90$ cm e) $R = 100$ cm

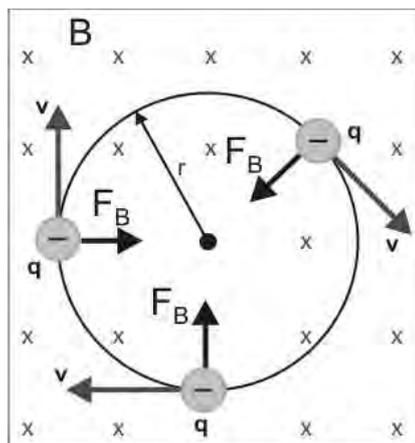
11 Em relação ao movimento ondulatório, atribua V (verdadeiro) ou F (falso) às afirmativas a seguir.

- () As ondas eletromagnéticas são ondas mecânicas constituídas por campos elétricos e magnéticos oscilantes que se propagam no vácuo, com a velocidade constante de 3×10^8 m/s, aproximadamente.
- () A interferência é uma característica exclusivamente observada nos fenômenos ondulatórios, que pode ser descrita ao considerar duas ou mais ondas se propagando com frequências diferentes. O efeito combinado dessas ondas, no momento da superposição, implica em alteração da amplitude, que pode ser aumentada ou reduzida.
- () As ondas mecânicas são descritas matematicamente por uma função harmônica. Quando essas ondas apresentam a mesma amplitude e o mesmo comprimento de onda, ao se propagarem com a mesma velocidade, porém em sentidos opostos, ao longo da corda, elas geram ondas chamadas de estacionárias.
- () Quando uma fonte de luz ou uma fonte sonora se aproxima de um observador, as ondas emitidas são captadas por ele, com um comprimento de onda menor do que o da onda emitida pela fonte. Entretanto, quando a fonte de luz ou de som está se afastando do observador, este recebe ondas de maior comprimento de onda. Esse fenômeno é denominado de Efeito Doppler.
- () As ondas eletromagnéticas são ondas transversais e consistem nas vibrações dos vetores campo elétrico e campo magnético. Alguns materiais são fortemente afetados pelo campo elétrico, não ocorrendo o mesmo com o campo magnético. Assim, quando se consegue obter vibração do vetor campo elétrico em uma determinada direção, diz-se que a onda emergente é polarizada.

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

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

12 Um elétron é lançado perpendicularmente no interior de um campo magnético (\vec{B}) de intensidade 10^{-2} T com uma velocidade (\vec{v}) igual a 10^5 km/s, conforme ilustrado na figura a seguir.

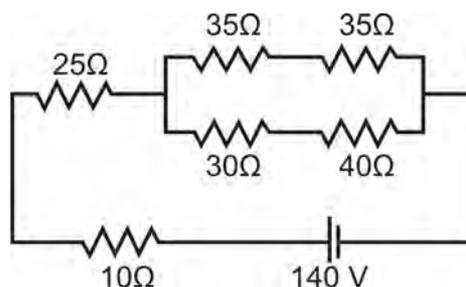


Com base na figura e nos conhecimentos sobre campo magnético, assinale a alternativa que apresenta, corretamente, o valor do raio, r , da trajetória descrita pelo elétron no interior do campo magnético.

Dados: massa do elétron = $9,1 \times 10^{-31}$ kg
 carga elétrica do elétron = $1,6 \times 10^{-19}$ C
 elétron volt (1 eV) = $1,6 \times 10^{-19}$ J

- a) $r = 0,57$ cm c) $r = 57,00$ cm e) $r = 57,00$ m
 b) $r = 5,70$ cm d) $r = 5,70$ m

13 Analise a figura a seguir, que representa um circuito.



Com base nesse circuito elétrico e nos conhecimentos sobre eletrodinâmica, assinale a alternativa que apresenta, corretamente, o valor da corrente elétrica, i , que passa através do circuito.

- a) $i = 1,0$ A b) $i = 1,5$ A c) $i = 2,0$ A d) $i = 2,5$ A e) $i = 3,0$ A

14 Leia o texto a seguir.

Introduzimos, aqui, outro meio de extrair elétrons do metal. A luz homogênea, tal como a luz violeta, que é, como sabemos, uma luz de comprimento de onda definido, está colidindo com uma superfície de metal. A luz extrai elétrons do metal. Os elétrons são arrancados do metal e uma chuva deles se desloca com certa velocidade. Do ponto de vista do princípio da energia, podemos dizer: a energia da luz é parcialmente transformada na energia cinética dos elétrons expelidos. A técnica experimental moderna nos permite registrar esses elétrons-bala, determinando sua velocidade e, assim, sua energia.

(Adaptado de: EINSTEIN, A.; INFELD, L. *A Evolução da Física*. Rio de Janeiro: Zahar Editora, 2008. p.214.)

De acordo com o texto, assinale a alternativa que apresenta, corretamente, o fenômeno responsável pelo efeito de extrair elétrons da superfície de um metal quando a luz incide sobre ele.

- a) Efeito Doppler.
b) Efeito Elétrico.
c) Efeito Magnético.
d) Efeito Fotoelétrico.
e) Efeito Térmico.

15 Sobre o modelo atômico de Bohr, considere as afirmativas a seguir.

- I. O elétron se movimenta em órbitas circulares em torno do núcleo atômico devido à ação da força de atração gravitacional.
II. O elétron no átomo, ao passar de um estado de maior energia para um outro estado com energia menor, perde energia. A frequência do fóton emitido é independente da frequência do movimento orbital do elétron.
III. Quando o elétron se encontra em uma órbita estável, não há emissão de energia, ou seja, o elétron não irradia.
IV. As órbitas permitidas para os elétrons são aquelas em que o momento angular orbital do elétron é um múltiplo inteiro de $\frac{h}{2\pi}$, onde h é a constante de Planck.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas I e II são corretas.
b) Somente as afirmativas I e IV são corretas.
c) Somente as afirmativas III e IV são corretas.
d) Somente as afirmativas I, II e III são corretas.
e) Somente as afirmativas II, III e IV são corretas.