



FÍSICA - TIPO A

Dados:

Aceleração da gravidade: 10 m/s^2

$\text{sen}(37^\circ) = 0,60$; $\text{cos}(37^\circ) = 0,80$

$\text{sen}(60^\circ) = 0,86$; $\text{cos}(60^\circ) = 0,50$

1. Um fio cilíndrico é percorrido por uma corrente constante de **20 mA**, onde $1 \text{ mA} = 10^{-3} \text{ A}$. Considere que um elétron possui carga de módulo $1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$ e que esta corrente é formada pelo fluxo de elétrons num dado sentido.

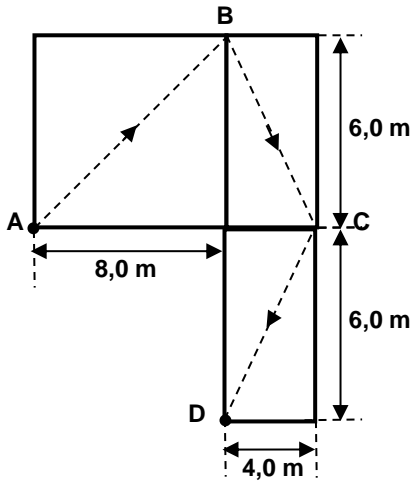
Em **2,0 segundos**, qual a ordem de grandeza do número de elétrons que atravessam uma seção reta e transversal deste fio?

Resposta: **17**

Justificativa:

Para uma corrente constante, temos $i = Q/t$, onde $Q = Nq$. Assim, o número de elétrons de carga q que atravessam uma seção reta do fio em $t = 2,0 \text{ s}$ é $N = it/q = 2,5 \times 10^{17}$.

2. Um objeto executa um movimento cuja trajetória é mostrada na figura abaixo em linha tracejada. Considerando o trajeto do ponto **A** ao **D**, o módulo do vetor velocidade média do objeto é **0,40 m/s**. Calcule o intervalo de tempo para o objeto perfazer a trajetória do ponto **A** ao **D**, em **segundos**.

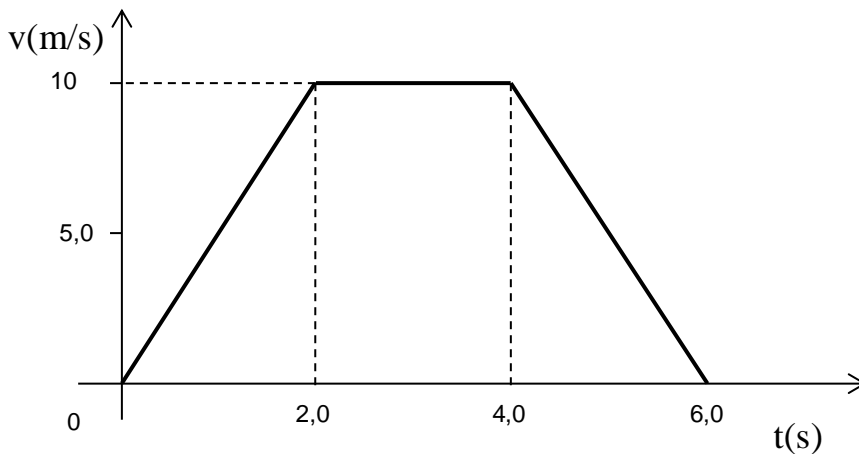


Resposta: **25**

Justificativa:

O módulo do vetor velocidade média é dado por $v_m = |\Delta r|/\Delta t = 10/\Delta t = 0,4$. Logo, $\Delta t = 25$ s.

3. Uma partícula se move ao longo do eixo **x**. A figura mostra o gráfico da velocidade da partícula em função do tempo. Sabendo-se que a posição da partícula em $t = 0$ é $x = -10$ m, calcule a posição da partícula quando $t = 4,0$ s, em **metros**.

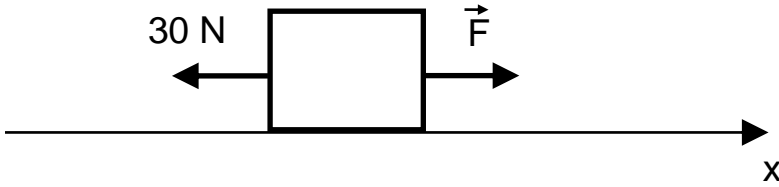


Resposta: **20**

Justificativa:

No trecho de 0 até 2 s (trecho 1), temos um MUV e a posição é dada por $x = x_{01} + v_0t + at^2/2$. Assim, $x = 0$. No trecho de 2 s até 4 s (trecho 2), o movimento é retilíneo e uniforme e $x = x_{02} + v_0t$. Logo, $x = 20$ m.

4. A figura a seguir mostra um bloco de massa **10 kg**, apoiado sobre uma superfície horizontal. Ao longo da direção horizontal, indicada pelo eixo **x**, o bloco encontra-se sob a ação de uma força constante de módulo **F** e de uma força constante de módulo **30 N** no sentido oposto. A equação horária da posição do bloco é dada pela expressão $x = 150 + 12t - 0,60t^2$, onde **x** é dado em **metros**, e **t** é dado em **segundos**. Qual é o valor de **F** em **newtons**?



Resposta: **18**

Justificativa:

Pela segunda lei de Newton, temos $F - 30 = 10a$. A partir da equação horária identificamos $a = -1,2 \text{ m/s}^2$. Assim, $F = 18 \text{ N}$.

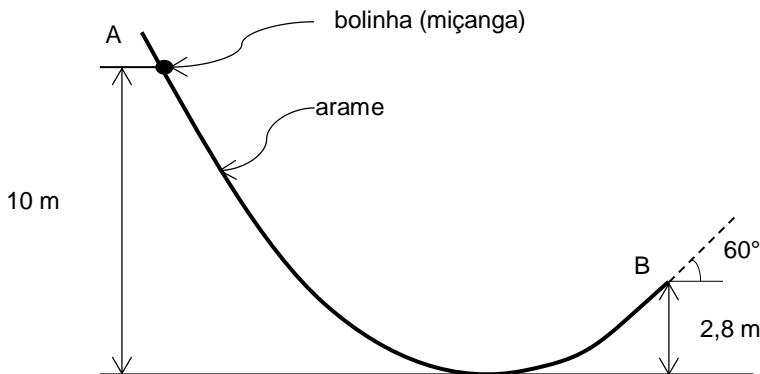
5. Numa pista de patinação no gelo, duas irmãs, Ana e Isabel, encontram-se inicialmente em repouso, uma de frente para a outra. Ana e Isabel possuem massas respectivamente iguais a **20 kg** e **15 kg**. As irmãs se empurram e, após **2 segundos**, a velocidade de Ana é de **1,5 m/s**. Se desprezarmos todos os atritos, qual é o módulo da velocidade de Isabel após **4 segundos**?

Resposta: **02**

Justificativa:

Se os atritos são desprezados a quantidade de movimento total é conservada e as velocidades das patinadoras permanecem constantes após o empurrão. Assim, $m_{\text{Ana}}v_{\text{Ana}} = m_{\text{Isabel}}v_{\text{Isabel}}$, donde obtemos que $v_{\text{Isabel}} = 2 \text{ m/s}$.

6. Uma bolinha (miçanga) com um furo pode deslizar sem atrito ao longo de um arame fino e rígido. Ela é liberada em repouso a partir do topo do arame (ponto **A**), como mostrado na figura. Ela desliza até o ponto **B**, onde se desprende do fio e é lançada. Calcule a componente horizontal da velocidade com que a miçanga é lançada, em **metros por segundo**. Despreze a resistência do ar.



Resposta: 06

Justificativa:

Usando a conservação da energia mecânica $mgH = mgh + mv^2/2$. Assim, $v = 12$ m/s. A componente horizontal é dada por $v_x = v\cos(60^\circ) = 6$ m/s.

7. A figura 1 a seguir ilustra três partículas de massas idênticas dispostas na forma de um triângulo retângulo. A energia potencial gravitacional desta configuração possui módulo igual a **30 J**. Em seguida, uma quarta partícula, idêntica às anteriores, é acrescentada de modo que o sistema toma a forma de um retângulo, como mostra a figura 2. Quanto vale, em **joules**, o módulo da energia potencial gravitacional do sistema da figura 2? Em ambas as figuras as partículas são mantidas fixas.

Figura 1

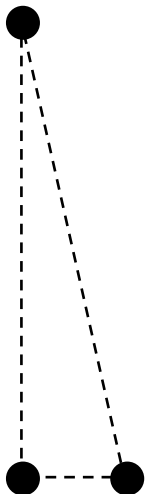
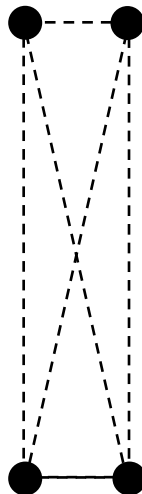


Figura 2

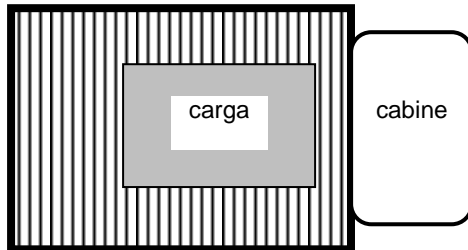


Resposta: 60

Justificativa:

O acréscimo da quarta partícula na Figura 2 gera três termos de energia potencial gravitacional que são exatamente iguais aos três termos de energia da Figura 1. Assim, a configuração da Figura 2 possui o dobro da energia da configuração da Figura 1.

8. Uma carga está apoiada sobre um caminhão que trafega sobre uma superfície horizontal (a vista de cima está ilustrada na figura a seguir). O coeficiente de atrito estático entre a carga e o caminhão é **0,40**. Calcule qual a maior velocidade, em **metros por segundo**, com que o caminhão pode realizar uma curva circular de raio **100 m**, sem que a carga deslize.

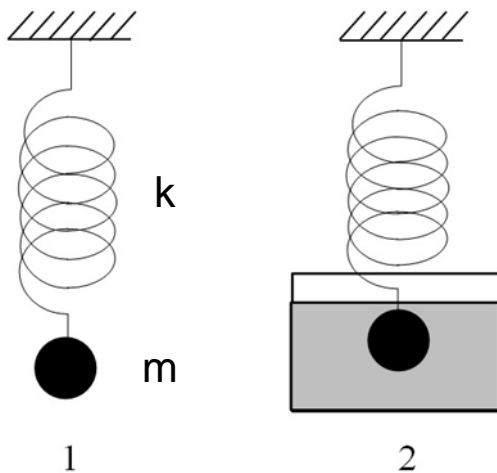


Resposta: 20

Justificativa:

Quando o caminhão realiza a curva circular, a força resultante é a força centrípeta que é provida pela força de atrito estático entre a carga e o caminhão. Ou seja, a força de atrito máxima é $F_A = \mu N = \mu mg = F_{\text{centrípeta}} = mv^2/R$. Assim, $v = 20 \text{ m/s}$.

9. Um estudante deseja medir a razão ρ_B/ρ_A entre a densidade de uma bolinha (ρ_B) e a densidade da água (ρ_A). Ele executa dois experimentos: (1) ele pendura a bolinha e verifica que a distensão da mola é x_1 ; (2) ele pendura a bolinha mergulhada em água e verifica que a distensão da mola é $x_2 = x_1/2$. Qual é o valor encontrado para a razão ρ_B/ρ_A ?



Resposta: 02

Justificativa:

Do primeiro experimento $-kx_1 = mg$. Do segundo experimento $-kx_2 + \rho_A gV - mg = 0$. Logo, $k(x_1 - x_2) = \rho_A gV = \rho_A g(m/\rho_B) = (\rho_A/\rho_B)mg = (\rho_A/\rho_B)kx_1$. Portanto, $\rho_B/\rho_A = x_1/(x_1 - x_2) = 2$.

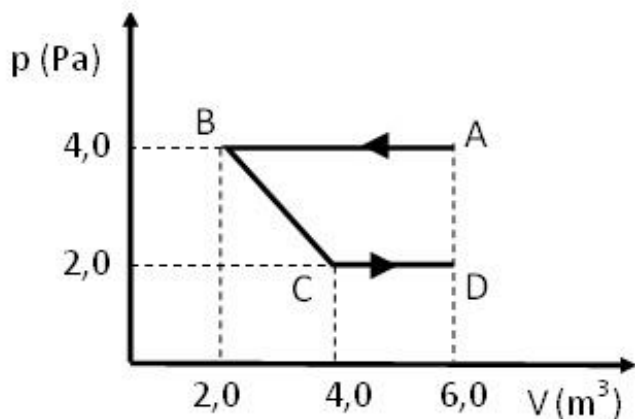
10. Um recipiente de **16 L** contém um gás ideal a uma pressão de **30 atm**. Calcule a pressão final, em **atm**, sabendo que o volume do recipiente passa para **8 L** e que a temperatura absoluta final é a metade da temperatura absoluta inicial.

Resposta: **30**

Justificativa:

Pela lei dos gases ideais, temos que $pV/T = nR$. Assim, escrevemos $p_i V_i / T_i = p_f V_f / T_f$. Substituindo os valores, obtemos $30 \times 16 / T_i = 8 p_f / (T_i / 2)$, de modo que $p_f = 30 \text{ atm}$.

11. Um gás passa pela transformação termodinâmica **ABCD** indicada no diagrama pressão versus volume a seguir. Nesta transformação, a energia interna do gás diminui de **25 J**. Na transformação **ABCD**, qual foi o módulo do calor trocado pelo gás com o ambiente, em **joules**?



Resposta: **31**

Justificativa:

De acordo com o diagrama p-V, o módulo do trabalho na transformação ABCD é dado pela área do trapézio de bases AB e CD: $(4+2) \cdot 2 / 2 = 6 \text{ J}$. O sentido das setas na transformação implica que $W = -6 \text{ J}$. Como $\Delta E = -25 \text{ J}$, então, pela 1ª lei da Termodinâmica, $\Delta E = Q - W$, obtemos $-25 = Q - (-6)$, tal que $|Q| = 31 \text{ J}$.

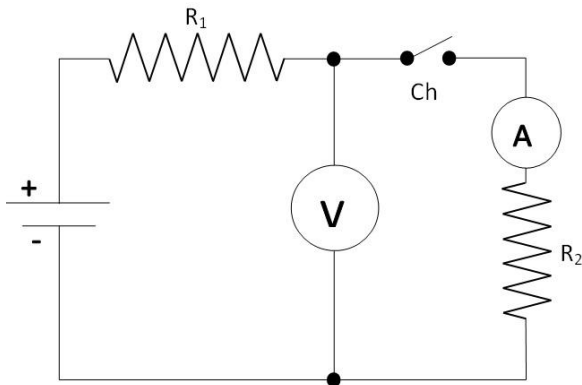
12. A luz refletida na água do mar e que chega aos olhos de um banhista na praia é polarizada na direção horizontal. Com um detector, o módulo do campo elétrico na horizontal é medido, resultando em **10 V/m**. O banhista posiciona um polarizador ideal com a direção de polarização, fazendo **37°** com a direção horizontal e, com o mesmo detector, mede o módulo da campo elétrico da luz que passa pelo polarizador. Qual o valor encontrado, em **volts por metro**?

Resposta: **08**

Justificativa:

O filtro retém a componente do vetor campo elétrico ao longo da direção de polarização.
Ou seja, $E = E_0 \cos(37^\circ) = 8,0 \text{ V/m}$.

13. No circuito apresentado na figura, a bateria é ideal assim como o voltímetro e o amperímetro. Quando a chave está aberta, o voltímetro indica $V_A = 12 \text{ V}$, e o amperímetro indica $I_A = 0$. Quando a chave está fechada, o voltímetro indica $V_F = 10 \text{ V}$, e o amperímetro indica $I_F = 0,05 \text{ A}$. Calcule o valor da resistência elétrica R_1 , em ohms.



Resposta: **40**

Justificativa:

Com a chave aberta, $V_A = 12 \text{ V} = \varepsilon$ é a ddp da bateria. Com a chave fechada, $\varepsilon - R_1 I_F - V_F = 0$. Logo, $R_1 = 40 \Omega$.

14. Uma partícula de massa 10^{-29} kg gira em movimento circular uniforme de raio $2,0 \text{ m}$, numa região de campo magnético uniforme de direção perpendicular ao plano da órbita e módulo 10^{-5} T . A energia cinética da partícula vale $2,0 \times 10^{-17} \text{ J}$. Considerando apenas a ação da força magnética deste campo sobre a partícula, a sua carga elétrica pode ser expressa na forma $A \times 10^{-19} \text{ C}$. Qual é o valor de A ?

Resposta: **10**

Justificativa:

A energia cinética é dada por $E = mv^2/2$, de modo que a velocidade da partícula é $v = (2E/m)^{1/2} = 2 \times 10^6 \text{ m/s}$. De acordo com a 2ª lei de Newton, $mv^2/R = qvB$, de modo que $q = mv/(RB) = 10^{-18} \text{ C} = 10 \times 10^{-19} \text{ C}$, ou seja, $A = 10$.

15. Uma partícula carregada eletricamente penetra em uma região do espaço, no vácuo, onde há um campo elétrico uniforme e constante. O vetor campo elétrico \vec{E} é perpendicular à velocidade inicial da partícula. Despreze os efeitos da força gravitacional. Analise as afirmações seguintes.

- 0-0) Embora a partícula esteja carregada, não há força sobre ela, pois não há campo magnético na região considerada, somente campo elétrico.
- 1-1) Embora não haja um campo magnético, há uma força sobre a partícula porque ela está carregada e na presença de um campo elétrico.
- 2-2) Embora haja uma força sobre a partícula, ela não a acelera, pois a força é perpendicular à trajetória da partícula.
- 3-3) Embora haja uma força sobre a partícula, não há trabalho realizado por esta força ao longo da trajetória.
- 4-4) A energia cinética da partícula cresce à medida que ela se desloca.

Resposta: FVFFV

Justificativa:

A alternativa (0-0) é falsa, pois uma carga elétrica na presença de um campo elétrico sofre força elétrica. A alternativa (1-1) é verdadeira, pois ela é o oposto da alternativa (0-0). A alternativa (2-2) é falsa, pois a força é perpendicular apenas no início. A alternativa (3-3) é falsa, pois há deslocamento na direção da força e portanto trabalho realizado. A alternativa é verdadeira, pois como é realizado trabalho positivo há aumento da energia cinética.

16. No ano de 1905, o físico Albert Einstein apresentou a sua Teoria da Relatividade Restrita. Acerca dessa teoria, analise as seguintes afirmações.

- 0-0) A Teoria da Relatividade Restrita representou uma correção à física newtoniana no limite de velocidades tendendo a zero em dimensões atômicas e subatômicas.
- 1-1) Segundo a Teoria da Relatividade Restrita, a velocidade da luz é uma constante de valor independente do movimento da fonte emissora e da natureza do meio de propagação.
- 2-2) As transformações entre referenciais inerciais da física newtoniana (transformações de Galileu) são incompatíveis com o eletromagnetismo clássico.
- 3-3) A Teoria da Relatividade Restrita apresentou transformações entre referenciais inerciais compatíveis com o eletromagnetismo clássico.
- 4-4) Segundo a Teoria da Relatividade Restrita, a luz é formada por fótons de energia quantizada proporcional ao seu comprimento de onda e que se propagam no vácuo a uma velocidade constante.

Resposta: FFVVF

Justificativa:

A alternativa 0-0 é falsa, pois a teoria da relatividade restrita representou uma correção à física newtoniana no limite de velocidades próximas à velocidade da luz no vácuo. A alternativa 1-1 é falsa, pois o valor da velocidade da luz depende do meio de propagação. As alternativas 2-2 e 3-3 são verdadeiras, pois a teoria da relatividade restrita apresentou as transformações entre referenciais inerciais (transformações de Lorentz) compatíveis com o eletromagnetismo clássico, o qual é incompatível com as transformações de Galileu da física newtoniana. A alternativa 4-4 é falsa, pois a teoria da relatividade restrita não postulou que a luz era formada por fótons de energia quantizada. Além disso, a energia do fóton é proporcional à frequência, e não ao comprimento de onda.