

FÍSICA

Valores de algumas grandezas físicas:

Aceleração da gravidade: 10 m/s^2

Velocidade da luz no vácuo: $3,0 \times 10^8 \text{ m/s}$.

Velocidade do som no ar: 330 m/s

Calor latente de fusão do gelo: 80 cal/g

Calor específico da água: $1,0 \text{ cal/g } ^\circ\text{C}$

$1/(4 \pi \epsilon_0) = 9,0 \times 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$

01. Astrônomos de um observatório anglo-australiano anunciaram, recentemente, a descoberta do centésimo planeta extra-solar. A estrela-mãe do planeta está situada a **293 anos-luz** da Terra. Qual é a ordem de grandeza dessa distância?

- A) 10^9 km
- B) 10^{11} km
- C) 10^{13} km
- D) 10^{15} km
- E) 10^{17} km

Letra D.

Justificativa:

$d = 293 \text{ anos-luz}$

$d = (2,9 \times 10^2)(3,6 \times 10^2)(2,4 \times 10)(3,6 \times 10^3) \text{ s} \cdot 3 \times 10^5 \text{ km/s}$

$d = 10^{15} \text{ km}$

02. A imprensa pernambucana, em reportagem sobre os riscos que correm os adeptos da "direção perigosa", observou que uma pessoa leva cerca de **4,0 s** para completar uma ligação de um telefone celular ou colocar um CD no aparelho de som de seu carro. Qual a distância percorrida por um carro que se desloca a **72 km/h**, durante este intervalo de tempo no qual o motorista não deu a devida atenção ao trânsito?

- A) 40 m
- B) 60 m
- C) 80 m
- D) 85 m
- E) 97 m

Letra C.

Justificativa:

$x = vt$

$$x = \frac{72 \times 10^3 \text{ m} \times 4 \text{ s}}{3,6 \times 10^3 \text{ s}} \Rightarrow x = 80 \text{ m}$$

03. No jogo do Brasil contra a China, na copa de 2002, Roberto Carlos fez um gol que foi fotografado por uma câmara que tira **60 imagens/segundo**. No instante do chute, a bola estava localizada a **14 metros** da linha do gol, e a câmara registrou **24 imagens**, desde o instante do chute até a bola atingir o gol. Calcule a velocidade média da bola.

- A) 10 m/s
- B) 13 m/s
- C) 18 m/s
- D) 29 m/s
- E) 35 m/s

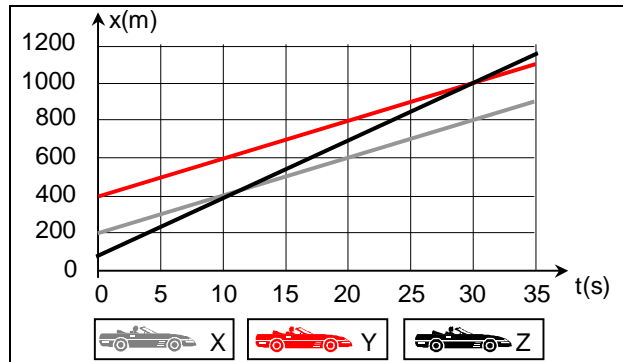
Letra E.

Justificativa:

$$\Delta t = \frac{24}{60} = 0,4 \text{ s}$$

$$\bar{v} = \frac{14}{0,4} = 35 \text{ m/s}$$

04. O gráfico abaixo mostra a posição, em função do tempo, de três carros que se movem no mesmo sentido e na mesma estrada retilínea. O intervalo de tempo que o carro Z leva entre ultrapassar o carro X e depois ultrapassar o carro Y é de:



- A) 10 s
- B) 15 s
- C) 20 s
- D) 25 s
- E) 30 s

Letra C.

Justificativa: Do gráfico temos:

$$d_z = d_x = 400 \text{ m} \rightarrow t_1 = 10 \text{ s}$$

$$d_z = d_y = 1000 \text{ m} \rightarrow t_2 = 30 \text{ s}$$

$$\text{portanto: } \Delta t = t_2 - t_1 \Rightarrow \Delta t = 20 \text{ s}$$

05. Uma pulga pode dar saltos verticais de até **130** vezes sua própria altura. Para isto, ela imprime a seu corpo um impulso que resulta numa aceleração ascendente. Qual é a velocidade inicial necessária para a pulga alcançar uma altura de **0,2 m**?

- A) 2 m/s
- B) 5 m/s
- C) 7 m/s
- D) 8 m/s
- E) 9 m/s

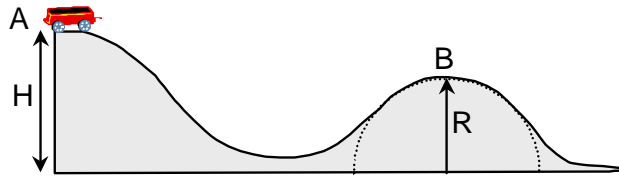
Letra A.

Justificativa:

$$v_0^2 = 2gh = 2 \times 10 \times 0,2 = 4$$

$$v_0 = 2 \text{ m/s}$$

06. Um carrinho escorrega sem atrito em uma montanha russa, partindo do repouso no ponto A, a uma altura H, e sobe o trecho seguinte em forma de um semicírculo de raio R. Qual a razão H/R, para que o carrinho permaneça em contato com o trilho no ponto B?



- A) 5/4
B) 4/3
C) 7/5
D) 3/2
E) 8/5

Letra D.

Justificativa:

$$\left. \begin{aligned} mgH &= mgR + \frac{1}{2}mv_B^2 \\ \frac{mv_B^2}{R} &= mg \end{aligned} \right\} H = R + \frac{R}{2} \Rightarrow \frac{H}{R} = \frac{3}{2}$$

07. Um elevador é puxado para cima por cabos de aço com velocidade constante de 0,5 m/s. A potência mecânica transmitida pelos cabos é de 23 kW. Qual a força exercida pelos cabos?

- A) $5,7 \times 10^4$ N
B) $4,6 \times 10^4$ N
C) $3,2 \times 10^4$ N
D) $1,5 \times 10^4$ N
E) $1,2 \times 10^4$ N

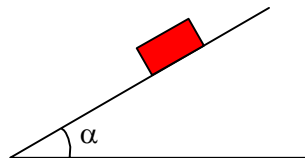
Letra B.

Justificativa:

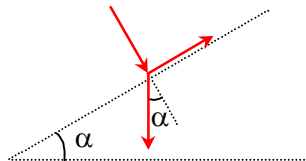
$$P = Fv$$

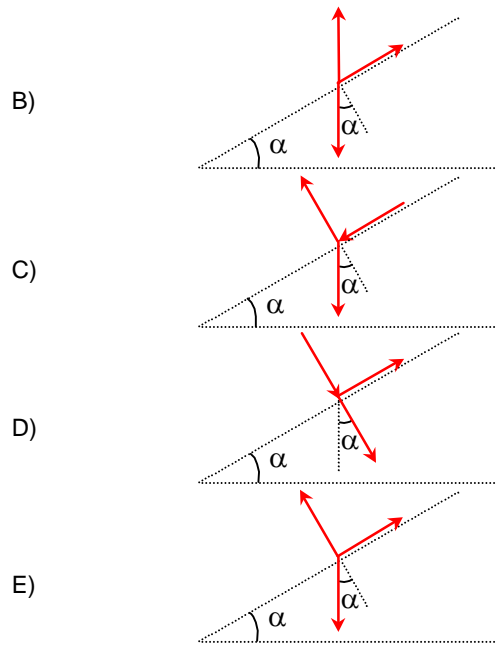
$$F = \frac{23\text{kW}}{0,5\text{m/s}} = 4,6 \times 10^4 \text{N}$$

08. Um bloco está em equilíbrio sobre um plano inclinado, sob a ação das forças peso, normal e de atrito. Qual das configurações abaixo representa corretamente todas as forças exercidas sobre o bloco?



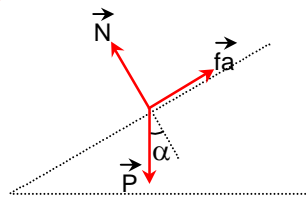
A)





Letra E.

Justificativa:

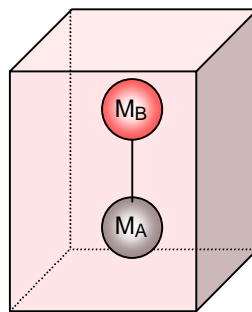


\vec{N} = normal

\vec{P} = peso

\vec{f}_a = força de atrito

09. Duas esferas de mesmo raio e massas $M_A = 0,5 \text{ kg}$ e $M_B = 0,3 \text{ kg}$, estão presas por um fio fino, inextensível e de massa desprezível, conforme mostra a figura. As esferas encontram-se em repouso, imersas em um líquido. Determine o empuxo exercido pelo líquido sobre cada esfera.



- A) 2 N
- B) 4 N
- C) 6 N
- D) 8 N
- E) 9 N

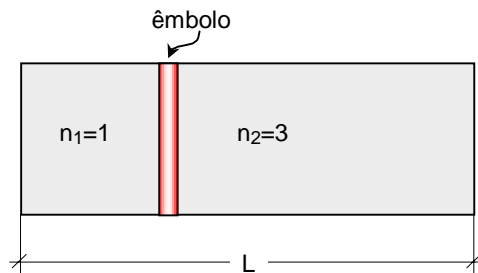
Letra B.

Justificativa:

$$\sum F_{\text{ext}} = (M_A + M_B)g - 2E = (M_A + M_B)a = 0$$

$$\Rightarrow E = \frac{M_A + M_B}{2}g \Rightarrow E = 4 \text{ N}$$

10. O volume interno do cilindro de comprimento $L = 20 \text{ cm}$, mostrado na figura, é dividido em duas partes por um êmbolo condutor térmico, que pode se mover sem atrito. As partes da esquerda e da direita contêm, respectivamente, **um mol** e **três moles**, de um gás ideal. Determine a posição de equilíbrio do êmbolo em relação à extremidade esquerda do cilindro.



- A) 2,5 cm
- B) 5,0 cm
- C) 7,5 cm
- D) 8,3 cm
- E) 9,5 cm

Letra B.

Justificativa: No equilíbrio

$$p_1 = p_2 \text{ e } T_1 = T_2$$

$$p_1 V_1 = n_1 RT_1, p_2 V_2 = n_2 RT_2 \Rightarrow V_2 = 3V_1$$

$$\text{ou } X_2 = 3X_1 \Rightarrow X_1 = 5 \text{ cm (pois } X_1 + X_2 = L)$$

11. Uma jarra de capacidade térmica igual a $60 \text{ cal/}^\circ\text{C}$ contém 300 g de água em equilíbrio a uma determinada temperatura. Adiciona-se 36 g de gelo a 0°C e mantém-se a jarra em um ambiente isolado termicamente. Quando o sistema entra em equilíbrio, a sua temperatura final é igual a 20°C . Qual a redução na temperatura da água?

- A) 10°C
- B) 12°C
- C) 14°C
- D) 16°C
- E) 18°C

Letra A.

Justificativa: $Q_{\text{abs}} = Q_{\text{cedido}}$

$$(m_a c_a + c_j) \Delta T + m_g L + m_g c_a T_F = 0$$

$$\Delta T = - \frac{m_g (L + c_a T_F)}{m_a c_a + c_j} = - \frac{36(80 + 1 \times 20)}{1 \times 300 + 60}$$

$$\Delta T = -10^\circ\text{C}$$

12. O menor intervalo de tempo para que o cérebro humano consiga distinguir dois sons que chegam ao ouvido é, em média, **100 ms**. Este fenômeno é chamado persistência auditiva. Qual a menor distância que podemos ficar de um obstáculo para ouvir o eco de nossa voz?

- A) 16,5 m
- B) 17,5 m
- C) 18,5 m
- D) 19,5 m
- E) 20,5 m

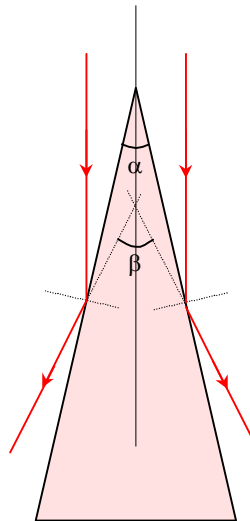
Letra A.

Justificativa: O tempo para o som ir até o obstáculo e voltar ao ouvido é:

$$\Delta t = \frac{2\Delta x}{V_s}, \text{ onde } V_s \text{ é a velocidade do som}$$

$$\Delta x = \frac{V_s \Delta t}{2} = \frac{330 \times 100 \times 10^{-3}}{2} = 16,5 \text{ m}$$

13. Raios de luz paralelos incidem sobre um prisma de vidro, conforme indicado na figura. Sendo $\alpha = 27^\circ$, qual será o ângulo β entre os prolongamentos dos raios refletidos?:



- A) 54°
- B) 47°
- C) 33°
- D) 27°
- E) 14°

Letra A.

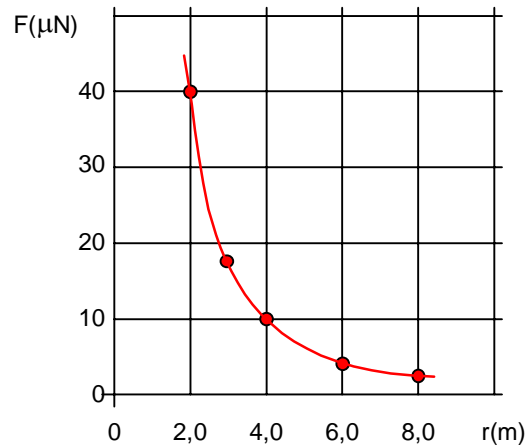
Justificativa:

$\frac{\beta}{2}$ é igual à soma dos ângulos internos

$$\frac{\beta}{2} = \frac{\alpha}{2} + \frac{\alpha}{2}$$

$$\beta = 2\alpha = 2 \times 27 = 54^\circ$$

14. O gráfico abaixo mostra a intensidade da força eletrostática entre duas esferas metálicas muito pequenas, em função da distância entre os centros das esferas. Se as esferas têm a mesma carga elétrica, qual o valor desta carga?



- A) 0,86 μC
 B) 0,43 μC
 C) 0,26 μC
 D) 0,13 μC
 E) 0,07 μC

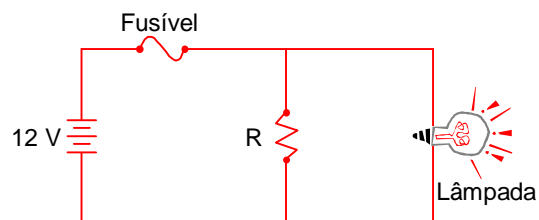
Letra D.

Justificativa: Pode-se escolher um ponto qualquer da curva. Por exemplo $r = 4 \text{ m} \rightarrow F = 10 \text{ μN}$

$$F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q^2}{r^2} \quad q = \sqrt{4\pi\epsilon_0 r^2 F}$$

$$q = \sqrt{\frac{16 \times 10 \times 10^{-6}}{9 \times 10^9}} = \frac{4}{3} \times 10^{-7} = 0,13 \times 10^{-6} \text{ C} = 0,13 \text{ μC}$$

15. No circuito elétrico abaixo, qual o menor valor da resistência R que devemos colocar em paralelo com a lâmpada de $6,0 \text{ W}$, para evitar a queima do fusível de $3,0 \text{ A}$?



- A) 8,8 Ω
 B) 7,8 Ω
 C) 6,8 Ω
 D) 5,8 Ω
 E) 4,8 Ω

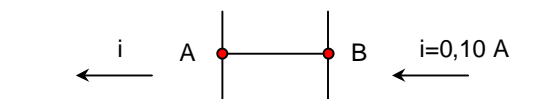
Letra E.

Justificativa:

$$I_{\max} = \frac{6}{12} + \frac{12}{R}$$

$$3 - 0,5 = \frac{12}{R} \Rightarrow R = 4,8 \Omega$$

16. A figura mostra parte de um circuito elétrico que está imerso numa região de campo magnético uniforme, perpendicular ao plano da figura. O fio **AB** tem densidade linear igual a **1,8 g/cm**, podendo deslizar sem atrito sobre os dois fios metálicos verticais. A corrente elétrica no circuito é igual a **0,10 A**. Qual deve ser a intensidade do campo magnético, para manter o fio **AB** em equilíbrio, sob a ação das forças gravitacional e magnética?



- A) 41 T
- B) 32 T
- C) 18 T
- D) 12 T
- E) 10 T

Letra C.

Justificativa: Peso de AB = força magnética

$$gd = Bil$$

$$B = g \frac{d}{i} = 10 \times \frac{0,18}{0,10} = 18 \frac{\text{Wb}}{\text{m}^2} = 18 \text{ T}$$