

01. Para efeito de análise dimensional, considere as associações de grandezas apresentadas nas alternativas e indique qual delas não tem dimensão de tempo. Sejam: R = resistência elétrica, C = capacitância, M = momento angular, E = energia, B = indução magnética, S = área e I = corrente elétrica.

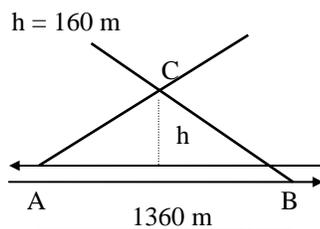
- (A) R.C
(B) $\frac{(BS)}{(I.R)}$
(C) $\frac{M}{E}$
(D) $\sqrt{\frac{(B.S.C)}{I}}$
(E) todas as alternativas têm dimensão de tempo

02. Considere a Terra como sendo uma esfera de raio R e massa M, uniformemente distribuída. Um satélite artificial descreve uma órbita circular a uma altura h da superfície da Terra, onde a aceleração gravitacional (sobre a órbita) é g. Em termos de algarismos significativos, o quadrado da velocidade do satélite é melhor representado por:

- Dados: $R = 6,378 \cdot 10^6$ m; $M = 5,983 \cdot 10^{24}$ kg; $h = 2,00 \cdot 10^5$ m e $g = 9,2$ m/s²
(A) $16,81 \cdot 10^6$ (km/h)²
(B) $3,62 \cdot 10^{32}$ (km/h)²
(C) $6,05 \cdot 10^7$ (m/s)²
(D) $6,0517 \cdot 10^7$ (m/s)²
(E) Nenhum dos valores apresentados é adequado.

03. A figura representa uma vista aérea de um trecho retilíneo de ferrovia. Duas locomotivas a vapor, A e B, deslocam-se em sentidos contrários com velocidades constantes de 50,4 km/h e 72,0 km/h, respectivamente. Uma vez que AC corresponde ao rastro da fumaça do trem A, BC ao rastro da fumaça de B e que AC = BC, determine a velocidade(em m/s) do vento. Despreze as distâncias entre os trilhos de A e B.

- (A) 5,00
(B) 4,00
(C) 17,5
(D) 18,0
(E) 14,4

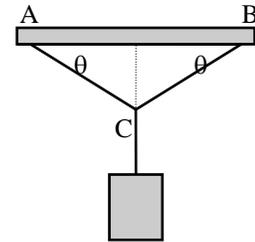


04. Considere dois carros que estejam participando de uma corrida. O carro A consegue realizar cada volta em 80 s enquanto o carro B é 5,0% mais lento. O carro A é forçado a uma parada nos boxes ao completar a volta de número 06. Incluindo aceleração, desaceleração e reparos, o carro A perde 135 s. Qual deve ser o número mínimo de voltas completas da corrida para que o carro A possa vencer?

- (A) 28
(B) 27
(C) 33
(D) 34
(E) Nenhuma das alternativas anteriores.

05. Uma luminária cujo peso é P está suspensa por duas cordas AC e BC que (conforme a figura ao lado) formam com a horizontal ângulos iguais a θ . Determine a força de tensão T em cada corda.

- (A) $T = \frac{P}{2\cos\theta}$
(B) $T = \frac{P}{2\sin\theta}$
(C) $T = \frac{P}{2\operatorname{tg}\theta}$
(D) $T = \frac{P\cos\theta}{2}$
(E) Nenhuma das anteriores



06. Uma partícula move-se em uma órbita circular com aceleração tangencial constante. Considere que a velocidade angular era nula no instante $t = 0$. Em um dado instante t' , o ângulo entre o vetor aceleração \vec{a} e a direção ao longo do raio é $\frac{\pi}{4}$. Indique qual das alternativas exibe um valor de aceleração

angular (α) adequado à partícula no instante t' .

- (A) $\alpha = \frac{1}{t'}$
(B) $\alpha = 2t'$
(C) $\alpha = \frac{1}{t'^2}$
(D) $\alpha = \frac{1}{2t'^2}$
(E) $\alpha = \frac{2}{t'}$

07. Segundo um observador acoplado a um referencial inercial, duas partículas de massa m_A e m_B possuem velocidades \vec{v}_A e \vec{v}_B , respectivamente. Qual a quantidade de movimento \vec{p}_A que um observador preso ao centro de massa do sistema mede para a partícula A ?

- (A) $\vec{p}_A = m_A \vec{v}_A$
(B) $\vec{p}_A = m_A (\vec{v}_A - \vec{v}_B)$
(C) $\vec{p}_A = \left(\frac{m_A m_B}{m_A + m_B} \right) \vec{v}_A$
(D) $\vec{p}_A = \left(\frac{m_A m_B}{m_A + m_B} \right) (\vec{v}_A - \vec{v}_B)$
(E) Nenhuma das anteriores.

08. Uma haste rígida de peso desprezível e comprimento ℓ , carrega uma massa $2m$ em sua extremidade. Outra haste, idêntica suporta uma massa m em seu ponto médio e outra massa m em sua extremidade. As hastes podem girar ao redor do ponto fixo A, conforme a figura. Qual a velocidade horizontal mínima que deve ser comunicada às suas extremidades para que cada haste deflita até atingir a horizontal?

- (A) $v_1 = \sqrt{g\ell}$ e $v_2 = \sqrt{0,8g\ell}$

- (B) $v_1 = \sqrt{2g\ell}$ e $v_2 = \sqrt{0,8g\ell}$
 (C) $v_1 = \sqrt{g\ell}$ e $v_2 = \sqrt{2,4g\ell}$
 (D) $v_1 = \sqrt{2g\ell}$ e $v_2 = \sqrt{2,4g\ell}$
 (E) Nenhuma das anteriores.

09. Considere um planeta cuja massa é o triplo da massa da Terra e seu raio, o dobro do raio da Terra. Determine a relação entre a velocidade de escape deste planeta e a da Terra (v_p/v_T) e a relação entre a aceleração gravitacional na superfície do planeta e a da Terra (g_p/g_T).

- (A) $\frac{v_p}{v_T} = \sqrt{\left(\frac{3}{4}\right)}$ e $\frac{g_p}{g_T} = \frac{3}{4}$
 (B) $\frac{v_p}{v_T} = \sqrt{\left(\frac{3}{2}\right)}$ e $\frac{g_p}{g_T} = \frac{3}{4}$
 (C) $\frac{v_p}{v_T} = \sqrt{\left(\frac{3}{2}\right)}$ e $\frac{g_p}{g_T} = \frac{3}{2}$
 (D) $\frac{v_p}{v_T} = \left(\frac{3}{2}\right)$ e $\frac{g_p}{g_T} = \frac{3}{4}$
 (E) Nenhuma das anteriores.

10. Um satélite artificial geo-estacionário permanece acima de um mesmo ponto da superfície da Terra em uma órbita de raio R. Usando um valor de $R_T = 6400$ km para o raio da Terra. A razão R/R_T é aproximadamente igual a:
 Dado $g = 9,8$ m/s².

- (A) 290
 (B) 66
 (C) 6,6
 (D) 11,2
 (E) Indeterminada pois a massa do satélite não é conhecida.

11. A equação $x = 1,0 \text{ sen } (2,0 t)$ expressa a posição de uma partícula em unidades do sistema internacional. Qual seria a forma do gráfico v (velocidade) X x (posição) desta partícula ?

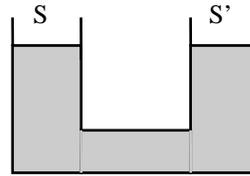
- (A) Uma reta paralela ao eixo de posição.
 (B) Uma reta inclinada passando pela origem.
 (C) Uma parábola.
 (D) Uma circunferência.
 (E) Uma elipse.

12. Um pêndulo simples de comprimento ℓ e massa m é posto a oscilar. Cada vez que o pêndulo passa pela posição de equilíbrio atua sobre ele, durante um pequeno intervalo de tempo t , uma força F. Esta força é constantemente ajustada para, a cada passagem, ter mesma direção e sentido que a velocidade de m . Quantas oscilações completas são necessárias para que o pêndulo forme um ângulo reto com a direção vertical de equilíbrio ?

- (A) $n = \frac{m\sqrt{g\ell}}{2Ft}$;
 (B) $n = \frac{mg\ell\sqrt{2}}{2Ft}$;

- (C) $n = \frac{m\sqrt{2g\ell}}{2Ft}$;
 (D) $n = \frac{mg\ell}{2Ft} + 1$;
 (E) Nenhuma das anteriores.

13. O sistema de vasos comunicantes da figura cujas secções retas são S e S', está preenchido com mercúrio de massa específica ρ_m . Coloca-se no ramo esquerdo um cilindro de ferro de massa específica $\rho_F < \rho_m$, volume V e secção S''. O cilindro é introduzido de modo que seu eixo permaneça vertical. Desprezando o empuxo do ar, podemos afirmar que no equilíbrio:



- (A) há desnível igual a $\rho_F V / (\rho_m S')$ entre os dois ramos;
 (B) o nível sobe $\rho_F V / (\rho_m (S + S' - S''))$ em ambos os ramos;
 (C) há desnível igual a $\rho_F V / (\rho_m S'')$ entre os dois ramos;
 (D) o nível sobe $(\rho_m - \rho_F) V / (\rho_m (S + S' - S''))$ em ambos os ramos;
 (E) o nível sobe (V/S'') em ambos os ramos.

14. Um recipiente continha inicialmente 10,0 kg de gás sob a pressão de $10 \cdot 10^6$ N/m². Uma quantidade m de gás saiu do recipiente sem que a temperatura variasse. Determine m, sabendo que a pressão caiu para $2,5 \cdot 10^6$ N/m².

- (A) 2,5 kg
 (B) 5,0 kg
 (C) 7,5 kg
 (D) 4,0 kg
 (E) Nenhuma das anteriores

15. Uma corda de comprimento $\ell = 50,0$ cm e massa $m = 1,00$ g está presa em ambas as extremidades sob tensão $F = 80,0$ N. Nestas condições, a frequência fundamental de vibração desta corda é:

- (A) 400 Hz;
 (B) 320 Hz;
 (C) 200 Hz;
 (D) 100 Hz;
 (E) nenhuma das anteriores.

16. Um edifício iluminado pelos raios solares, projeta uma sombra de comprimento $L = 72,0$ m. Simultaneamente, uma vara vertical de 2,50 m de altura, colocada ao lado do edifício projeta uma sombra de comprimento $\ell = 3,00$ m. Qual é a altura do edifício ?

- (A) 90,0 m;
 (B) 86,0 m;

- (C) 60,0 m;
(D) 45,0 m;
(E) nenhuma das anteriores.

17. Seja E um espelho côncavo cujo raio de curvatura é 60,0 cm. Qual tipo de imagem obteremos se colocarmos um objeto real de 7,50 cm de altura, verticalmente, a 20,0 cm do vértice de E ?

- (A) virtual e reduzida a 1/3 do tamanho do objeto;
(B) real e colocada a 60,0 cm da frente do espelho;
(C) virtual e três vezes mais alta que o objeto;
(D) real, invertida e de tamanho igual ao do objeto;
(E) nenhuma das anteriores.

18. A luz do laser de hélio-neônio tem um comprimento de onda, no vácuo, de 633 nm. O comprimento de onda desta radiação quando imersa em um meio de índice de refração absoluto igual a 1,6 é:

- (A) 633 nm;
(B) 396 nm;
(C) 1012 nm;
(D) 422 nm;
(E) nenhuma das anteriores.

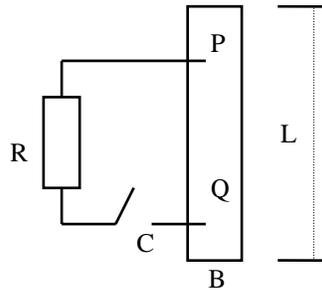
19. Em uma região do espaço onde existe um campo elétrico uniforme \vec{E} , dois pêndulos simples de massas $m = 0,20$ kg e comprimento ℓ são postos a oscilar. A massa do primeiro pêndulo está carregada com $q_1 = +0,20$ C e a massa do segundo pêndulo com $q_2 = -0,20$ C. São dados que a aceleração da gravidade local é $g = 10,0$ m/s², que o campo elétrico tem mesmas direção e sentido que \vec{g} e sua intensidade é $|\vec{E}| = 6,0$ V/m. A razão p_1/p_2 , entre os períodos p_1 e p_2 dos pêndulos 1 e 2, é:

- (A) 1/4
(B) 1/2
(C) 1
(D) 2
(E) 4

20. Determine a intensidade da corrente que atravessa o resistor R_2 da figura, quando a tensão entre os pontos A e B for igual a V e as resistências R_1 , R_2 e R_3 forem iguais a R.

- (A) $\frac{V}{R}$
(B) $\frac{V}{(3R)}$
(C) $\frac{3V}{R}$
(D) $\frac{2V}{(3R)}$
(E) Nenhuma das anteriores.

21. Na figura, AB representa um resistor filiforme, de resistência r e comprimento L. As distâncias AP e QB são $\frac{2L}{5}$ e $\frac{L}{5}$, respectivamente. A resistência R vale 0,40 r. Quando a chave C está aberta, a corrente constante $i_0 = 6,00$ A passa por r. Quando a chave C for fechada, a corrente que entrará em A será:



- (A) 7,5 A
(B) 12,0 A
(C) 4,5 A
(D) 9,0 A
(E) indeterminada pois o valor de r não foi fornecido.

22. Um atirador, situado sobre a linha do equador, dispara um projétil dirigido de oeste para leste. Considere que, devido ao atrito no cano da arma, o projétil adquiriu carga q. A interação do campo magnético da Terra com a carga do projétil tende a desviá-lo para:

- (A) o norte geográfico independente do sinal de q;
(B) o sul geográfico independente do sinal de q;
(C) o norte geográfico se q for positivo;
(D) o norte geográfico se q for negativo;
(E) nenhuma das anteriores.

23. Considere as seguintes afirmações:

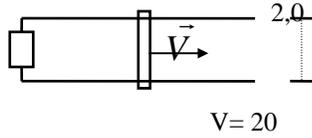
I) Uma partícula carregada, libertada sobre uma linha de campo elétrico continuará todo seu movimento sobre esta mesma linha.

II) O movimento circular e uniforme é assim chamado pois sua aceleração é nula

III) A força magnética, aplicada a uma partícula carregada por um campo magnético estático é incapaz de realizar trabalho.

- (A) Apenas I é correta.
(B) Apenas II é correta.
(C) Apenas III é correta.
(D) Todas as afirmações estão corretas.
(E) Todas as afirmações estão erradas.

24. Uma espira em forma de U está ligada a um condutor móvel AB. Este conjunto é submetido a um campo de indução magnética $B = 4,0 \text{ T}$, perpendicular ao papel e dirigido para dentro dele. Conforme mostra a figura abaixo, a largura U é de $2,0 \text{ cm}$. Determine a tensão induzida e o sentido da corrente, sabendo-se que a velocidade de AB é de 20 cm/s .



- (A) $1,6 \text{ V}$ e a corrente tem sentido horário.
- (B) $1,6 \text{ V}$ e a corrente tem sentido anti-horário.
- (C) $0,16 \text{ V}$ e a corrente tem sentido horário.

- (D) $0,16 \text{ V}$ e a corrente tem sentido anti-horário.
- (E) Nenhuma das anteriores.

25. Um medidor de intensidade luminosa indica que uma placa de vidro interposta a um feixe de luz incidente permite a passagem de 80% da intensidade original I_0 . Obtenha uma expressão para a intensidade I_n (quando n placas iguais forem interpostas) como função de I_0 e n . Determine, também, o número mínimo de placas que devem ser interpostas para que a intensidade seja menor que 20% de I_0 . Dado: $\log 5 = 0,699$

- (A) $I_n = (0,8)^n \cdot I_0$ e 7 placas.
- (B) $I_n = (0,2)^n \cdot I_0$ e 2 placas.
- (C) $I_n = (0,8)^n \cdot I_0$ e 8 placas.
- (D) $I_n = \frac{0,8}{n} \cdot I_0$ e 5 placas.
- (E) nenhuma das anteriores.

