



TRANSFERÊNCIA FACULTATIVA	2022	FÍSICA
--------------------------------------	-------------	---------------

CADERNO DE QUESTÕES

INSTRUÇÕES AO CANDIDATO

- Você deverá ter recebido o Caderno com a Proposta de Redação, a Folha de Redação, dois Cadernos de Questões e o Cartão de Respostas com o seu nome, o seu número de inscrição e a modalidade de ingresso. Confira se seus dados no Cartão de Respostas estão corretos e, em caso afirmativo, assine-o e leia atentamente as instruções para seu preenchimento.
- Verifique se este Caderno contém enunciadas 20 (vinte) questões de múltipla escolha de **FÍSICA** e se as questões estão legíveis, caso contrário **informe imediatamente ao fiscal**.
- Cada questão proposta apresenta quatro opções de resposta, sendo apenas uma delas a correta. A questão que tiver sem opção assinalada receberá pontuação zero, assim como a que apresentar mais de uma opção assinalada, mesmo que dentre elas se encontre a correta.
- Não é permitido usar qualquer tipo de aparelho que permita intercomunicação, nem material que sirva para consulta.
- O tempo disponível para a realização de todas as provas, incluindo o preenchimento do Cartão de Respostas é, no mínimo, de **uma hora e trinta minutos** e, no máximo, de **quatro horas**.
- Para escrever a Redação e preencher o Cartão de Respostas, use, exclusivamente, caneta esferográfica de corpo transparente de ponta grossa com tinta azul ou preta (preferencialmente, com tinta azul).
- Certifique-se de ter assinado a lista de presença.
- Quando terminar, entregue ao fiscal a Folha de Redação, que será desidentificada na sua presença, e o Cartão de Respostas, que poderá ser invalidado se você não o assinar. Se você terminar as provas antes de três horas do início das mesmas, entregue também ao fiscal os Cadernos de Questões e o Caderno com a Proposta de Redação.

AGUARDE O AVISO PARA INICIAR SUAS PROVAS.

Espaço reservado para rascunho

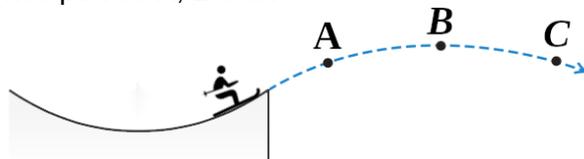
01 Uma torneira mal fechada pinga uma gota a cada segundo sobre uma pia. Desprezando-se a resistência do ar e considerando que as gotas caem a partir do repouso, avalie as afirmações a seguir:

- I Conforme as gotas caem, a distância entre elas aumenta.
- II Independente da altura da torneira, as gotas atingem a pia a uma taxa de uma gota por segundo.

São verdadeiras:

- (A) I e II.
- (B) Apenas I.
- (C) Apenas II.
- (D) Nenhuma.

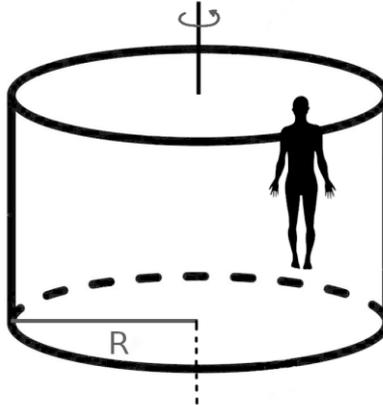
02 Um esquiador salta de uma rampa, percorrendo a trajetória pontilhada da figura. Desprezando-se a resistência do ar, quais pares de vetores poderiam representar a aceleração e a velocidade do esquiador nos pontos A, B e C?



- (A)
- (B)
- (C)
- (D)

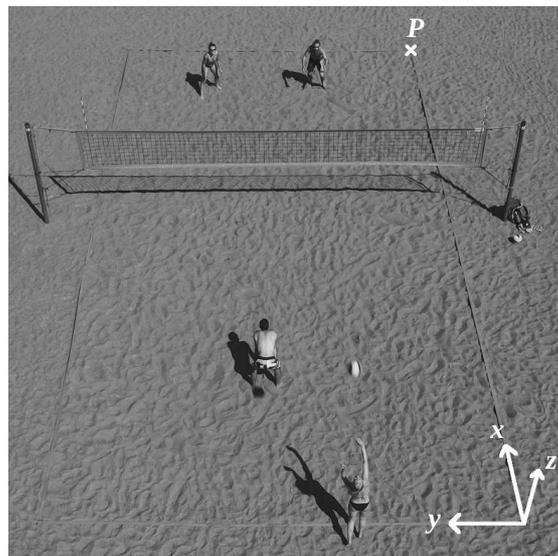
Espaço reservado para rascunho

03 O brinquedo de parque de diversões ilustrado na figura consiste em um grande cilindro vertical que gira em torno de seu eixo em uma rotação rápida o suficiente para que as pessoas em seu interior permaneçam 'grudadas' à parede (girando junto, sem deslizar), mesmo quando a base é retirada. Se ω é a velocidade angular de rotação do brinquedo, μ_e é o coeficiente de atrito estático entre a pessoa e a parede, R é o raio do cilindro e g é a aceleração da gravidade local, é correto afirmar que:



- (A) Para um dado ω , o mínimo μ_e tal que a pessoa não caia quando a base é retirada depende da massa da pessoa, por isso o brinquedo em geral não é indicado para adultos.
- (B) Se ω for maior que $\sqrt{g/(2\mu_e R)}$, ninguém cairá após a retirada da base.
- (C) Se ω aumenta, a força de atrito sempre diminui.
- (D) Se ω for menor que $\sqrt{g/(2\mu_e R)}$, todas as pessoas cairão após a retirada da base, independente de seus pesos.

04 A jogadora de vôlei da figura deseja sacar a bola bem na quina da quadra, no ponto P indicado na figura, e quer fazê-lo de modo que a bola passe raspando a rede. O comprimento da quadra é de 16 m e a rede fica a uma altura de 2.2 m. Suponha que a jogadora encontra-se sobre a linha de fundo a 2 m de distância da linha lateral direita da quadra e que, ao saltar e sacar, bate na bola a uma altura de 2.8 m do solo. O raio da bola e a resistência do ar são desprezáveis. Para simplificar as contas, considere a aceleração da gravidade $g = 10 \text{ m/s}^2$. No sistema de coordenadas ortogonal indicado na figura, o vetor velocidade (v_{0x}, v_{0y}, v_{0z}) que a jogadora deve imprimir à bola no instante do saque é melhor representado por:

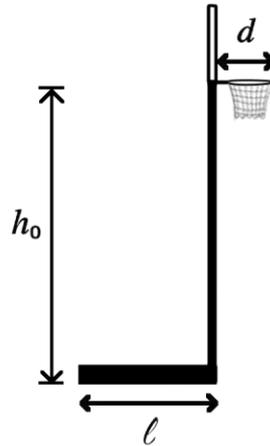


- (A) $(16, -2, 2.2) \text{ m/s}$
- (B) $(20, -2.5, 0.5) \text{ m/s}$
- (C) $(32, -4, -3.1) \text{ m/s}$
- (D) $(16, 2, -2.2) \text{ m/s}$

Espaço reservado para rascunho

05 O esquema da figura mostra uma tabela de basquete portátil e de altura ajustável. O aro (leve, de massa desprezável) possui um diâmetro tal que sua extremidade está a uma distância $d = 50 \text{ cm}$ do poste vertical que o sustenta. O poste tem massa $m_p = 3 \text{ kg}$. A base é formada por uma caixa quadrada de lado $\ell = 1,5 \text{ m}$ e massa m distribuída homogeneamente. Uma criança de massa $M = 24 \text{ kg}$ ajusta a cesta a uma altura $h_0 = 1,8 \text{ m}$ e deseja pendurar-se na ponta do aro sem que a tabela vire. Determine o menor valor de m para que ela atinja seu objetivo.

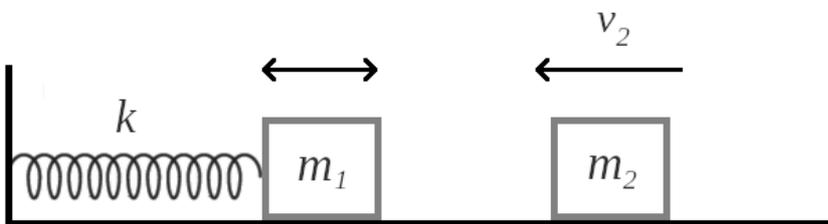
- (A) 10 kg
- (B) 12 kg
- (C) 14 kg
- (D) 16 kg



06 Uma bolinha movendo-se horizontalmente com velocidade v colide **elasticamente** com outra bolinha idêntica que estava em repouso. Medidas mostraram que, após a colisão, uma bolinha movia-se com metade da velocidade da outra. Nessa situação, o movimento da bolinha mais lenta ocorre em uma direção cujo ângulo com a horizontal tem cosseno igual a:

- (A) $\sqrt{3}/2$
- (B) $\sqrt{5}/40$
- (C) $\sqrt{5}/5$
- (D) $\sqrt{7}/11$

07 Um bloco de massa $m_1 = 1 \text{ kg}$ está inicialmente em equilíbrio, preso a uma mola ideal horizontal de constante elástica $k = 3 \text{ kg/s}^2$. Ele é então puxado para a direita por uma distância $A = \sqrt{2} \text{ cm}$ e solto do repouso no instante $t = 0$, quando começa a oscilar. Enquanto isso ocorria, um bloco de massa $m_2 = 3 \text{ kg}$ vinha deslizando pela direita com velocidade $v_2 = 1 \text{ cm/s}$ (veja figura). No instante $t = \pi/\sqrt{3} \text{ s}$, os blocos se chocam e permanecem grudados, em virtude de uma cola aplicada às suas superfícies. A amplitude do movimento final, em centímetros, vale:



- (A) $\sqrt{2}/2$
- (B) zero
- (C) $\sqrt{11}/2$
- (D) $\sqrt{9}/5$

Espaço reservado para rascunho

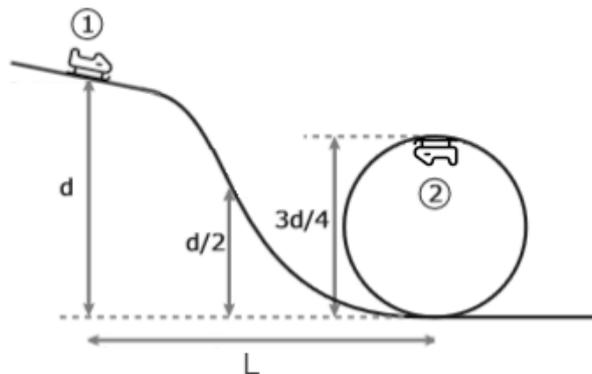
08 Dois objetos, de massas m e $5m$, estão em repouso sobre uma mesa horizontal, sem atrito, ligados por uma mola de massa desprezável que, inicialmente, se encontra comprimida. A mola é então liberada. Considere as afirmações a seguir sobre o que acontece após esse instante:

- I Para que haja conservação do momento linear total, o bloco de massa menor precisa receber, em módulo, mais momento linear.
- II Para que haja conservação da energia total, ambos os blocos recebem a mesma quantidade de energia cinética.
- III O bloco de massa m recebe cinco vezes mais energia cinética.

Estão corretas somente:

- (A) I e II.
- (B) I e III.
- (C) II.
- (D) III.

09 Um trenó de brinquedo de massa m escorrega por uma superfície, partindo do repouso no ponto 1 da figura (de altura d). Se o trenó chega no ponto 2 indicado (de altura $3d/4$ e a uma distância horizontal L do ponto inicial) com a mínima velocidade necessária para completar a volta, calcule o módulo do trabalho realizado pela força de atrito entre os pontos 1 e 2. O coeficiente de atrito cinético do trenó com o trilho é μ_c e a aceleração da gravidade local vale g .



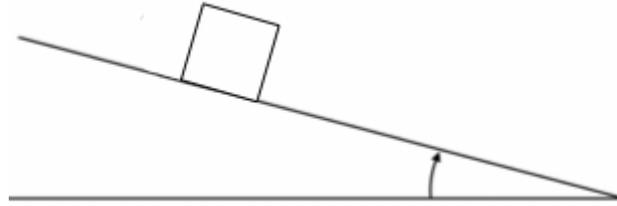
- (A) $mgd/4$
- (B) $\mu_c mgd/4$
- (C) $mgd/16$
- (D) $\mu_c mgL$

10 Um avião se move com respeito à Terra em movimento retilíneo e uniforme de velocidade \vec{V} paralela à superfície terrestre. Em um dado instante solta um pacote que passa a cair exclusivamente sobre a ação da gravidade. Um outro piloto, denotado por P, com um sistema de eixos fixos em sua aeronave e denotado por R, observa que o pacote descreve o movimento $\vec{r}(t) = \vec{r}_0 + \vec{U}t$, em que \vec{U} e \vec{r}_0 são vetores constantes. Sendo \vec{g} a aceleração da gravidade local, qual a opção contém a velocidade do piloto P como função do tempo no referencial de um observador em repouso com respeito à Terra?

- (A) $\vec{V} + \vec{U}$
- (B) $\vec{V} - \vec{U}$
- (C) $\vec{V} - \vec{U} + \vec{g}t$
- (D) $\vec{U} - \vec{V} - \vec{g}t$

Espaço reservado para rascunho

11 Um cubo rígido e homogêneo é abandonado sobre uma rampa, cujo ângulo em relação à horizontal pode ser elevado. A figura a seguir representa uma seção reta do problema.



Elevando-se lentamente o ângulo de inclinação da rampa, verifica-se que, quando ele atinge determinado valor, o cubo tomba e desliza simultaneamente. Assim, o valor que melhor representa o coeficiente de atrito estático entre o cubo e a rampa é:

- (A) 0,50
- (B) 0,57
- (C) 1,00
- (D) 1,73

12 Um circuito é formado pela conexão em série de um resistor de resistência $R = 0,5 \text{ k}\Omega$, um indutor de indutância $L = 50 \text{ mH}$ e um capacitor de capacitância $C = 0,2 \text{ }\mu\text{F}$, alimentados por uma fonte de tensão variável dada por $V(t) = V_0 \cos(15t)$, na qual V_0 é uma constante e t está medido em milissegundos. Quando a corrente atinge o regime estacionário, podemos afirmar que:

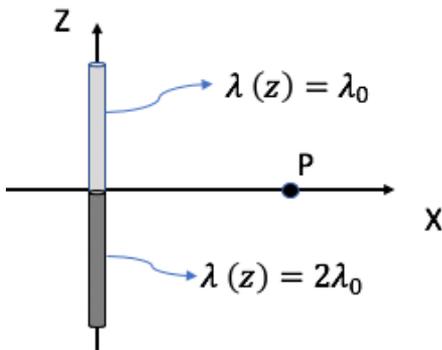
- (A) Ela oscila com frequência de 10 kHz.
- (B) Ela oscila com frequência de 15 kHz.
- (C) A amplitude de corrente depende da condição inicial ao ligar a fonte.
- (D) Devido à dissipação no resistor, a corrente vai a zero em um tempo da ordem de 0,1 ms.

13 Uma esfera condutora de raio R está carregada com carga Q . Ela é conectada por um fio condutor a uma outra esfera condutora, de raio $2R$, que estava inicialmente neutra. Desprezando-se a capacitância do fio, no equilíbrio a esfera maior terá uma carga de:

- (A) $Q/2$
- (B) $2Q/3$
- (C) $Q/3$
- (D) $4Q/5$

Espaço reservado para rascunho

14 Uma distribuição linear de carga é dada por $\lambda(z) = \lambda_0$ para $z > 0$ e por $\lambda(z) = 2\lambda_0$ para $z < 0$, conforme ilustrado na figura abaixo.



Sabendo-se que $\lambda_0 > 0$, marque o segmento orientado que melhor representa o campo elétrico no ponto P indicado na figura.

- (A)
- (B)
- (C)
- (D) **vetor nulo**

15 Um cubo dielétrico de lado L possui uma carga Q uniformemente distribuída em sua superfície. São feitas as seguintes afirmações:

- I Pela lei de Gauss, as equipotenciais são cubos cujo centro coincide com o centro do cubo dielétrico.
- II O fluxo do campo elétrico através de uma esfera de raio $2L$ e cujo centro coincide com o centro do cubo vale Q/ϵ_0 , em que ϵ_0 denota a permissividade elétrica do vácuo.

São verdadeiras:

- (A) Apenas I.
- (B) Apenas II.
- (C) I e II.
- (D) Nenhuma.

16 Uma partícula está sujeita a uma força externa resultante na direção x dada pela expressão $F(t) = F_0 \sin(\omega t)$. Sabendo que em $t = 0$ a partícula se encontrava na origem com velocidade nula, são feitas as seguintes afirmações:

- I A velocidade média em um período da força é nula.
- II A partícula oscila em torno da origem.

São verdadeiras as afirmações:

- (A) I e II.
- (B) Apenas I.
- (C) Apenas II.
- (D) Nenhuma.

Espaço reservado para rascunho

17 Uma mola neutra de massa desprezível está presa ao teto na presença de um campo elétrico uniforme e estático que está na direção vertical. Observa-se que uma partícula neutra presa à extremidade inferior da mola oscila com frequência ω em torno da posição de equilíbrio. Em seguida, a partícula neutra é substituída por uma partícula de mesma massa, porém carregada e observam-se oscilações de frequência ω' . Desprezando quaisquer efeitos de amortecimento, podemos afirmar que:

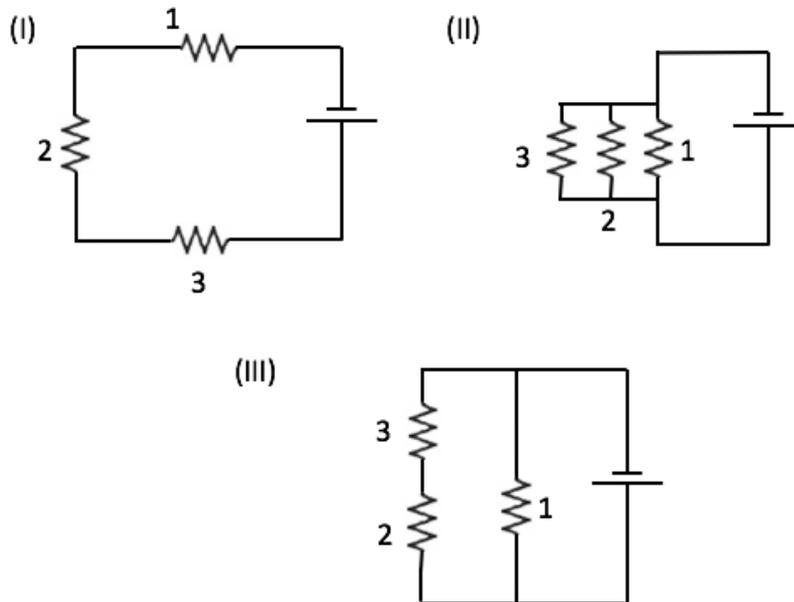
- (A) $\omega = \omega'$
- (B) $\omega > \omega'$
- (C) $\omega < \omega'$
- (D) A relação depende do sinal da carga.

18 Uma partícula carregada positivamente é solta do repouso no ponto A na presença de um campo eletrostático. Observa-se que ela passa por um ponto B com velocidade dada por $\vec{v}_B = v_0 \hat{x}$ e, após um certo tempo, por um ponto C com velocidade $\vec{v}_C = -v_0 \hat{x}$. Sabendo que apenas a força elétrica realiza trabalho na partícula, qual dentre as opções a seguir apresenta um ordenamento correto para o potencial nos pontos A, B e C, denotados, respectivamente, por V_A , V_B e V_C ?

- (A) $V_C < V_A < V_B$
- (B) $V_B < V_A < V_C$
- (C) $V_A < V_B = V_C$
- (D) $V_B = V_C < V_A$

Espaço reservado para rascunho

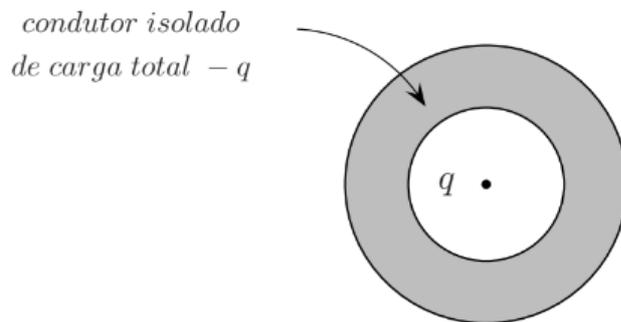
19 Abaixo estão ilustradas três montagens distintas envolvendo uma bateria ideal e três resistores, indicados pelos números 1, 2 e 3.



Seja P_I , P_{II} e P_{III} dissipadas no resistor 1 nas montagens I, II e III, respectivamente, podemos afirmar que:

- (A) $P_I < P_{III} < P_{II}$
- (B) $P_I < P_{III} = P_{II}$
- (C) $P_{II} < P_{III} < P_I$
- (D) $P_{II} < P_{III} = P_I$

20 Um condutor esférico contém em seu interior uma cavidade esférica concêntrica, como mostra a figura. Uma carga puntiforme q está situada no centro da cavidade e o condutor tem carga total $-q$.



Considerando que o sistema está em equilíbrio eletrostático, marque o único item correto.

- (A) A carga total na superfície interna vale $-q$ e na superfície exterior é nula.
- (B) A carga total na superfície externa vale $-q$ e na superfície interior é nula.
- (C) A carga total na superfície interna vale $-q/2$ e na superfície exterior vale $-q/2$.
- (D) A carga total na superfície interna vale q e na superfície exterior vale $-2q$.

Espaço reservado para rascunho

Espaço reservado para rascunho