



Matrícula:		Nome completo (legível):	
Disciplina:	Prova:	Assinatura:	Data:
Física 1	1 Modelo A		12/09/2015

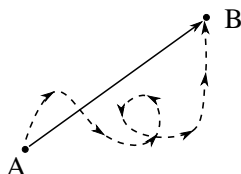
O tempo de duração da prova é de duas horas; não desgrampeie a prova em nenhuma hipótese; não é permitido o uso de telefones celulares, que devem estar guardados na bolsa ou no bolso; calculadoras, exceto gráficas ou programáveis, podem ser utilizadas, mas não compartilhadas. Cada aluno(a) deve prestar atenção unicamente à sua prova: a fraude ou tentativa de fraude será punida com reprovação. As questões terão a seguinte pontuação: Tipo A (V/F), 0,25 ponto; Tipo B (numérica), 1,0 ponto (a: 0,3; b: 0,3; c: 0,4); Tipo C (múltipla escolha), 0,75 ponto. Será aplicado o **fator de correção** nas questões do tipo V/F onde um item errado contará negativamente no escore da prova. Ao preencher a folha de respostas, marque todos zeros da sua matrícula e das respostas, inclusive aqueles à esquerda. Nenhum algarismo desses campos deve ficar em branco.

Questões tipo A

Considere a equação cinemática $x(t) = At^3 - Bv$ em que x representa a posição da partícula em um instante t e v é a velocidade. Para o item 3 considere que os números à esquerda da igualdade são obtidos experimentalmente e o número à direita é calculado a partir deles.

1. ☒ A dimensão de A é $[L]/[T]^3$ enquanto a unidade no S.I. de B é m/s..
2. ☒ Por se tratar de uma equação física a dimensão dos dois lados da equação pode ser diferente dependendo dos valores de A e B .
3. ☒ A igualdade $23,2 + 5,174 = 28,4$ respeita a teoria de algarismos significativos.

A figura ilustra o movimento de uma partícula do ponto A ao ponto B. A linha tracejada representa a trajetória da partícula.



Considere a figura e seus conhecimentos sobre vetores e grandezas vetoriais para responder os itens a seguir:

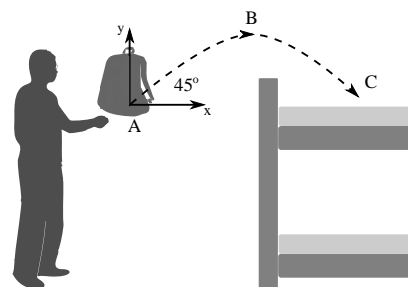
4. ☒ O vetor deslocamento da partícula, de A até B, será completamente conhecido se suas coordenadas iniciais e finais forem conhecidas. Neste caso a distância percorrida é bastante diferente do módulo do deslocamento.
5. ☒ Se a componente de um vetor (não nulo) \vec{A} ao longo da direção de um vetor (não nulo) \vec{B} é zero, então estes vetores são perpendiculares.
6. ☒ Se o produto escalar entre dois vetores for maior que zero, então, o menor ângulo entre eles, θ , respeita $90^\circ < \theta \leq 180^\circ$.
7. ☒ Um projétil lançado verticalmente para cima terá aceleração diferente de zero no ponto mais alto de sua trajetória.

Considere as equações horárias tipicamente utilizadas na cinemática unidimensional: $x = x_0 + v_{x0}t + a_x \frac{t^2}{2}$ e $v_x^2 = v_{x0}^2 + 2a_x(x - x_0)$.

8. ☒ Estas equações podem ser utilizadas tanto quando a aceleração for zero como quando variar linearmente no tempo.

9. ☒ Se um corpo tem aceleração negativa, então ele está perdendo velocidade, ou seja, o módulo da sua velocidade está diminuindo.

Quando entra em seu quarto, um estudante joga sua mochila para cima e para a direita a um ângulo de 45° com a horizontal. Desconsidere a resistência do ar. A mochila move-se passando pelo ponto A, imediatamente depois de sair da mão do estudante, pelo ponto B, em seu ponto de altura máxima e pelo ponto C imediatamente antes de pousar em cima do beliche. Ao julgar os itens abaixo preste atenção ao sinal das componentes dos vetores.



10. ☒ Em relação às componentes da velocidade da mochila temos que: $v_{Ax} = v_{Bx} = v_{Cx} < v_{By} < v_{Cy}$.
11. ☒ Em relação às componentes da aceleração da mochila temos que: $a_{Ax} = a_{Bx} < a_{Ay} = a_{Cy}$.
12. ☒ Um satélite se desloca no espaço sideral com velocidade vetorial constante. Repentinamente, um vazamento de combustível na lateral do satélite provoca uma aceleração constante em uma direção perpendicular à velocidade inicial. Considere que o satélite não possui rotação, ou seja, a aceleração permanece perpendicular à direção original do satélite. Então, podemos afirmar que a trajetória percorrida pelo satélite é parabólica.

Questões tipo C

13. Quantos metros cúbicos correspondem a um centímetro cúbico
 - a) 10^2
 - b) 10^{-2}
 - c) 10^{-3}
 - d) 10^6
 - ☒ 10^{-6}

14. Uma partícula experimenta um movimento unidimensional cuja aceleração é descrita pela função $a(t) = 3t^2$. A partícula parte do repouso a uma distância de $x(0) = 3$ da origem do sistema de coordenadas. Assinale a alternativa que melhor representa a equação cinemática da posição do móvel:

- Ⓐ $x(t) = 12t + 3$
- Ⓑ $x(t) = 12t$
- $x(t) = \frac{t^4}{4} + 3$
- Ⓓ $x(t) = \frac{t^4}{4}$
- Ⓔ $x(t) = 3t^2 + 3$

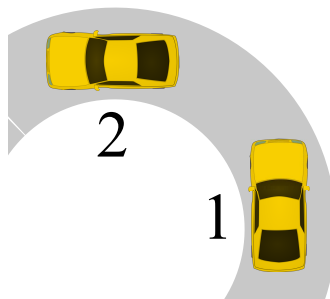
15. Considere os vetores:

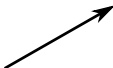
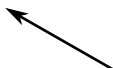



$$\vec{a} = \hat{i} - \hat{j} + \hat{k} \quad \text{e} \quad \vec{b} = 2\hat{i} - 3\hat{j} + 4\hat{k},$$

onde \hat{i} , \hat{j} e \hat{k} são os vetores unitários, respectivamente, ao longo das direções x , y e z . Assinale a alternativa que melhor corresponde ao produto vetorial $\vec{a} \times \vec{b}$:

- $-\hat{i} - 2\hat{j} - \hat{k}$
- Ⓑ $-\hat{i} + 6\hat{j} - \hat{k}$
- Ⓒ $-\hat{i} - 2\hat{j} - 5\hat{k}$
- Ⓓ $-\hat{i} + 6\hat{j} - 5\hat{k}$
- Ⓔ $-7\hat{i} + 6\hat{j} - 5\hat{k}$

16. A figura mostra a vista do alto de um carro fazendo uma curva numa estrada. Quando o carro se move do ponto 1 para o 2, o módulo de sua velocidade dobra. Assinale a alternativa que melhor corresponde à direção e sentido da aceleração média do carro entre esses dois pontos.



- Ⓐ 
- Ⓑ 
- Ⓒ 
- Ⓓ 
- 

Questões tipo B

17. Considere os vetores:

$$\vec{a} = 2\hat{i} - \hat{j} + \hat{k} \quad \text{e} \quad \vec{b} = \hat{i} + \hat{j} + 2\hat{k},$$

onde \hat{i} , \hat{j} e \hat{k} são os vetores unitários, respectivamente, ao longo das direções x , y e z . Faça o que se pede. Para a marcação na folha de respostas **ARREDONDE** para o inteiro mais próximo. Faça todos os cálculos com o máximo de algarismos significativos, e arredonde apenas no momento em que for marcar a folha de respostas

- Determine $\vec{a} \cdot \vec{b}$.
- Determine $|\vec{a}| |\vec{b}|$.
- Determine, em graus, o menor ângulo entre \vec{a} e \vec{b} .

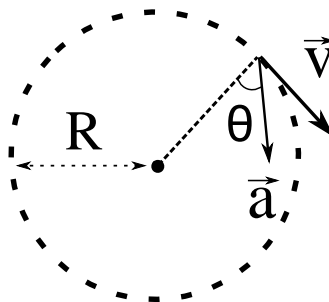
18. Considere que uma partícula se mova unidimensionalmente segundo a equação $x(t) = 3 - 6t^2 + t^4$. Nesta equação x está em metros e t em **MINUTOS**. O movimento inicia-se em $t=0$. Faça o que se pede. Para a marcação na folha de respostas **ARREDONDE** para o inteiro mais próximo. Faça todos os cálculos com o máximo de algarismos significativos, e arredonde apenas no momento em que for marcar a folha de respostas

- Determine em **m/min**, o módulo da velocidade média nos primeiros dois minutos.
- Determine em **m/min**, o módulo da velocidade instantânea em $t = 2$ min.
- Determine em **SEGUNDOS** o instante em que a aceleração é nula.

19. Um astronauta, em um planeta estranho onde a gravidade pode ser considerada uniforme, descobre que pode pular uma distância horizontal máxima de 15 m se sua velocidade escalar inicial for 3 m/s. Faça o que se pede. Para a marcação na folha de respostas **ARREDONDE** para o inteiro mais próximo. Faça todos os cálculos com o máximo de algarismos significativos, e arredonde apenas no momento em que for marcar a folha de respostas

- a. Determine em CENTÍMETROS/ s^2 , a aceleração de queda livre do planeta.
- b. Determine em metros, a altura máxima atingida pelo astronauta se ele pular verticalmente com velocidade de 6 m/s.
- c. Da borda de um penhasco, o astronauta lança verticalmente **para cima** uma pedra à 1 m/s. Após 10 s a pedra atinge o fundo do penhasco. Determine, em metros, a altura do penhasco.
-

20. A figura representa a aceleração total de uma partícula se movendo em sentido horário em um círculo de raio $R = 9,6$ m em um determinado instante de tempo. Na figura, $\theta = 60^\circ$ e o módulo da aceleração é $a = 30$ m/ s^2 . Considerando este instante, faça o que se pede.



Para a marcação na folha de respostas **ARREDONDE** para o inteiro mais próximo. Faça todos os cálculos com o máximo de algarismos significativos, e arredonde apenas no momento em que for marcar a folha de respostas

- a. Determine em m/ s^2 , a aceleração radial (centrípeta) da partícula.
- b. Determine em m/s, a velocidade escalar da partícula.
- c. Determine em m/ s^2 , a aceleração tangencial da partícula.
-



Matrícula:		Nome completo (legível):	
Disciplina:	Prova:	Assinatura:	Data:
Física 1	2 Modelo A		17/10/2015

O tempo de duração da prova é de duas horas; não desgrampeie a prova em nenhuma hipótese; não é permitido o uso de telefones celulares, que devem estar guardados na bolsa ou no bolso; calculadoras, exceto gráficas ou programáveis, podem ser utilizadas, mas não compartilhadas. Cada aluno(a) deve prestar atenção unicamente à sua prova: a fraude ou tentativa de fraude será punida com reprovação. As questões terão a seguinte pontuação: Tipo A (V/F), 0,25 ponto; Tipo B (numérica), 1,0 ponto (a: 0,3; b: 0,3; c: 0,4); Tipo C (múltipla escolha), 0,75 ponto. Será aplicado o **fator de correção** nas questões do tipo V/F onde um item errado contará negativamente no escore da prova.

Questões tipo A

No contexto da Física Clássica Newtoniana, responda aos itens abaixo:

1. ● ⊕ Se um corpo não interage com outros corpos, é possível identificar um sistema de referência em que o corpo tem aceleração zero.
2. ⊕ ● A massa pode ser entendida como a propriedade de um corpo que especifica o quanto ele resiste à mudança na sua aceleração.
3. ⊕ ● Na situação física ideal de um corpo sobre uma superfície horizontal plana, a força peso e a força normal possuem mesmo módulo, mesma direção e sentidos opostos, formando um par ação-reação.
4. ⊕ ● Um homem em órbita em torno da Terra possuirá massa, porém não estará sob a ação da força gravitacional.

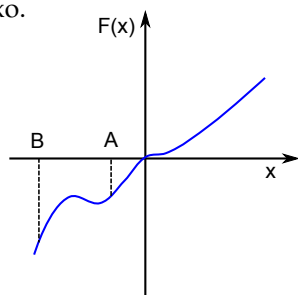
Um bloco de massa m desliza descendo uma rampa rugosa com velocidade constante.

5. ● ⊕ Se um bloco similar de massa igual a $4m$ for colocado sobre a mesma rampa, ele deslizará descendo também com velocidade constante.

Considere a situação física de um disco amarrado a uma haste rígida de massa desprezível movendo-se em cima de uma superfície horizontal a uma velocidade constante numa trajetória circular.

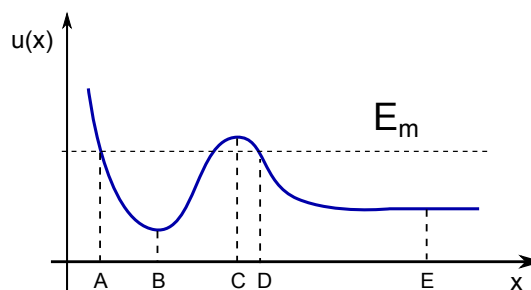
6. ● ⊕ Na ausência de forças de atrito, se a haste se romper, o disco mover-se-á ao longo de uma trajetória em linha reta tangente ao círculo.
7. ● ⊕ O trabalho realizado pela tração da haste sobre o disco é nulo, mesmo quando consideramos apenas o deslocamento de metade de uma volta.
8. ● ⊕ Se devido ao atrito com a superfície o disco parasse após algumas voltas, o teorema do trabalho energia cinética seria válido nessa situação.

Uma força $F(x)$ atua sobre uma partícula como ilustrado na figura abaixo.



9. ⊕ ● O trabalho realizado pela força $F(x)$ sobre a partícula enquanto ela se move de $x = A$ para $x = B$ é negativo.

Considere o gráfico da função (energia) potencial de uma partícula. Considere que o sistema possua a energia mecânica indicada pela linha tracejada horizontal.



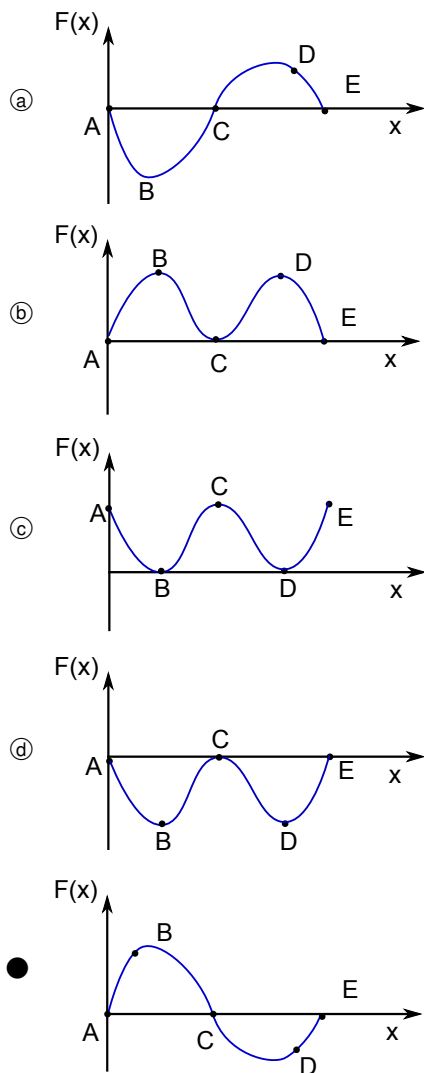
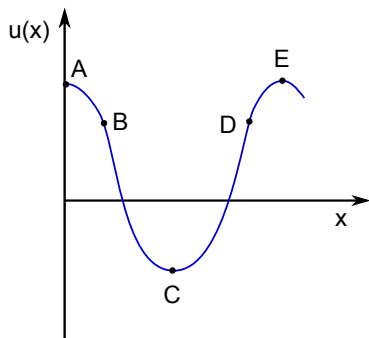
10. ● ⊕ O ponto D pode ser classificado como ponto de retorno.
11. ⊕ ● A energia cinética no ponto A é máxima.
12. ● ⊕ Para outros valores de energia mecânica, os pontos B, C e E poderiam ser classificados, respectivamente, com pontos de equilíbrio estável, instável e indiferente (ou equilíbrio neutro).

Questões tipo C

13. Considere a energia potencial $U = 5$ para um sistema com uma partícula na posição $x = 0$. Assinale a alternativa que melhor corresponde a energia potencial do sistema como função de x se a força sobre a partícula for $F(x) = -3x^2 + 4x$.

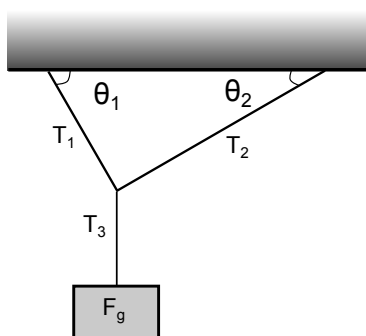
- $x^3 - 2x^2 + 5$
- Ⓐ $6x + 4$
- Ⓑ $-3x^3 + 4x^2 + 5$
- Ⓒ $-x^3 + 2x^2 + 5$
- Ⓓ $-6x + 4$

14. A figura mostra a energia potencial de uma partícula em função de sua posição. Assinale a alternativa que melhor representa o gráfico da força na qual a partícula está submetida.



15. Um bloco cujo peso é F_g está pendurado em equilíbrio por três cabos, como mostrado na figura. Dois dos cabos formam ângulos θ_1 e θ_2 com a horizontal. Se o sistema estiver em equilíbrio, assinale a alternativa que melhor representa a tração no cabo da esquerda.

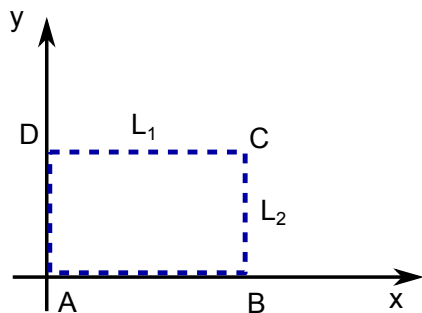
- $T_1 = \frac{F_g \cos(\theta_2)}{\sin(\theta_1 + \theta_2)}$
- (b) $T_1 = \frac{F_g \cos(\theta_1)}{\sin(\theta_1 + \theta_2)}$
- (c) $T_1 = \frac{F_g \sin(\theta_1)}{\sin(\theta_1 + \theta_2)}$
- (d) $T_1 = \frac{F_g \sin(\theta_2)}{\sin(\theta_1 + \theta_2)}$
- (e) $T_1 = \frac{F_g \sin(\theta_2)}{\cos(\theta_1 + \theta_2)}$



16. Duas pedras são amarradas a cordas sem massa e postas a girar segundo trajetórias circulares horizontais de modo que o período do movimento é o mesmo para ambas as pedras. O comprimento de corda 2 é igual ao dobro do da corda 1. A tração na corda 2 é igual ao dobro da tração na corda 1. Assinale a alternativa que representa o valor da massa m_1 da pedra amarrada na extremidade da corda 1 em função da massa m_2 da pedra amarrada na extremidade da corda 2.

- (a) $m_1 = \frac{1}{4}m_2$
- (b) $m_1 = \frac{1}{2}m_2$
- $m_1 = m_2$
- (d) $m_1 = 4m_2$
- (e) $m_1 = 2m_2$

19. Considere a força $\vec{F}(x, y) = xy\hat{i} + x\hat{j}$ dada em unidades do SI sobre o caminho indicado na figura em que $L_1 = 6$ e $L_2 = 4$. Faça o que se pede.



Faça todos os cálculos com o máximo de algarismos significativos. Caso o número a ser marcado na folha de respostas não seja inteiro, ARREDONDE para o inteiro mais próximo. O arredondamento deve ser a última operação a ser feita, imediatamente antes de marcar a folha de respostas.

- 24 Determine o trabalho realizado pela força sobre a partícula no caminho $B \rightarrow C$, em unidades do SI.
- 72 Determine o trabalho realizado pela força sobre a partícula no caminho $D \rightarrow C$, em unidades do SI.
- 48 Determine o trabalho realizado pela força sobre a partícula no caminho $A \rightarrow D \rightarrow C \rightarrow B \rightarrow A$, em unidades do SI.

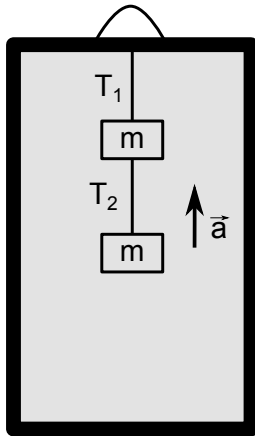
20. Um bloco de 2 kg é colocado em movimento para cima em um plano inclinado com velocidade inicial de $v_i = 8$ m/s. O bloco chega ao repouso depois de percorrer $d = 5$ m ao longo do plano, que é inclinado a um ângulo de 30° com a horizontal. Considere $g = 9,8$ m/s² e faça o que se pede.

Faça todos os cálculos com o máximo de algarismos significativos. Caso o número a ser marcado na folha de respostas não seja inteiro, ARREDONDE para o inteiro mais próximo. O arredondamento deve ser a última operação a ser feita, imediatamente antes de marcar a folha de respostas.

- 49 Determine em unidades do SI, a variação da energia potencial do sistema bloco-Terra.
- 15 Determine em unidades do SI, a energia dissipada pelo atrito.
- 3 Determine em unidades do SI, o módulo da força de atrito.

Questões tipo B

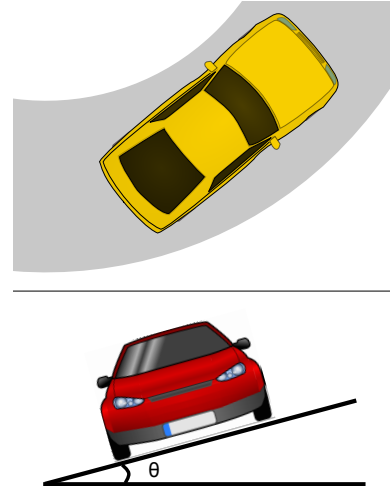
17. Dois blocos, cada um com massa de $m = 2,0 \text{ kg}$, estão pendurados no teto de um elevador como na figura abaixo. Considere $g = 9,8 \text{ m/s}^2$. Faça o que se pede:



Faça todos os cálculos com o máximo de algarismos significativos. Caso o número a ser marcado na folha de respostas não seja inteiro, ARREDONDE para o inteiro mais próximo. O arredondamento deve ser a última operação a ser feita, imediatamente antes de marcar a folha de respostas.

- 26** Determine, em unidades do SI, a tensão no fio 2, se o elevador se mover com uma aceleração para cima de módulo $3,2 \text{ m/s}^2$.
- 52** Determine, em unidades do SI, a tensão no fio 1, se o elevador se mover com uma aceleração para cima de módulo $3,2 \text{ m/s}^2$.
- 21** Se as cordas puderem suportar uma tensão máxima de $123,2 \text{ N}$, determine, em unidades do SI, a aceleração máxima que o elevador possuirá imediatamente antes de uma corda se romper.

18. Um carro de 1500 kg movimentando-se em uma estrada plana e horizontal faz uma curva, como mostrado na figura na primeira figura abaixo. Considere que o raio da curva é de 40 m e que o coeficiente de atrito estático entre os pneus e o calçamento seco é de $0,5$. ($g=9,8 \text{ m/s}^2$)



Faça todos os cálculos com o máximo de algarismos significativos. Caso o número a ser marcado na folha de respostas não seja inteiro, ARREDONDE para o inteiro mais próximo. O arredondamento deve ser a última operação a ser feita, imediatamente antes de marcar a folha de respostas.

- 14** Determine, em unidades do SI, a velocidade máxima que o carro pode fazer a curva sem derrapar.
- 16** Suponha que o carro percorra essa mesma curva em um dia com muita chuva e comece a derrapar quando atinge uma velocidade de 5 m/s . Determine o inverso do coeficiente de atrito, ou seja $\frac{1}{\mu_d}$.
- 14** Determine, em graus, o ângulo de inclinação da pista (como mostrado na segunda figura acima) para que o motorista possa fazer a curva em um dia seco com velocidade de 10 m/s sem depender do atrito.



Matrícula:		Nome completo (legível):	
Disciplina:	Prova:	Assinatura:	Data:
Física 1	3 Modelo B		28/11/2015

O tempo de duração da prova é de duas horas; não desgrampeie a prova em nenhuma hipótese; não é permitido o uso de telefones celulares, que devem estar guardados na bolsa ou no bolso; calculadoras, exceto gráficas ou programáveis, podem ser utilizadas, mas não compartilhadas. Cada aluno(a) deve prestar atenção unicamente à sua prova: a fraude ou tentativa de fraude será punida com reprovação. As questões terão a seguinte pontuação: Tipo A (V/F), 0,25 ponto; Tipo B (numérica), 1,0 ponto (a: 0,3; b: 0,3; c: 0,4); Tipo C (múltipla escolha), 0,75 ponto. Será aplicado o **fator de correção** nas questões do tipo V/F onde um item errado contará negativamente no escore da prova.

Questões tipo A

No contexto da Mecânica Clássica julgue os itens a seguir.

1. ☐ ☐ A taxa de variação do momento linear de uma partícula com o tempo é igual à força resultante que age nela.
2. ☐ ☐ Em um sistema isolado o momento linear é conservado independentemente da natureza das forças internas, mesmo que essas forças não sejam conservativas, mas obedeçam à Terceira Lei de Newton.
3. ☐ ☐ O somatório das forças internas de um sistema será diferente de zero quando o centro de massa desse sistema possuir aceleração diferente de zero.

No contexto de uma colisão **unidimensional** entre duas partículas pontuais isoladas, julgue os itens a seguir.

4. ☐ ☐ Se a colisão for totalmente inelástica então, após a colisão, a energia cinética do sistema no referencial do centro de massa será sempre nula.
5. ☐ ☐ Se as partículas tiverem massas iguais e a colisão for elástica então os corpos trocarão de velocidade após a colisão.
6. ☐ ☐ Se a colisão for (parcialmente) inelástica então não haverá conservação da energia cinética e não haverá conservação do momento linear.

No contexto da dinâmica de corpos rígidos, julgue os itens a seguir.

7. ☐ ☐ Diferentemente da massa, o momento de inércia não é uma propriedade escalar intrínseca do corpo, uma vez que depende do eixo de rotação.
8. ☐ ☐ Quando um corpo rígido gira ao redor de um eixo fixo, todas as partes do corpo têm a mesma velocidade tangencial.
9. ☐ ☐ Se, em um referencial inercial, o centro de massa de um corpo rígido está em repouso, então neste referencial o corpo possui energia cinética nula.
10. ☐ ☐ Se o momento angular de um sistema é conservado então a energia mecânica desse sistema também será conservada.
11. ☐ ☐ Podemos definir o momento angular mesmo que a partícula não esteja se movendo em uma trajetória circular.
12. ☐ ☐ Se o torque resultante sobre um corpo rígido é zero então o corpo estará em repouso.

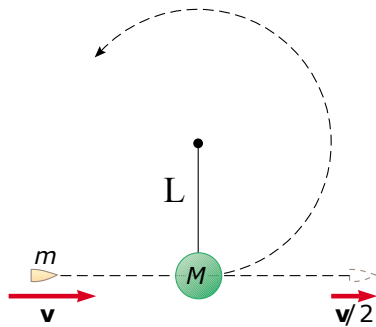
Questões tipo C

13. Uma menina de massa m_m está em pé sobre uma tábua de massa m_t . Ambas estão inicialmente em repouso sobre a superfície plana de um lago congelado, praticamente sem atrito. A menina começa a andar ao longo da tábua com velocidade v_{mt} em relação à tábua. O subscrito mt denota a menina em relação à tábua. Assinale a alternativa que melhor representa o módulo da velocidade da tábua **em relação à superfície do gelo** v_{tg} .

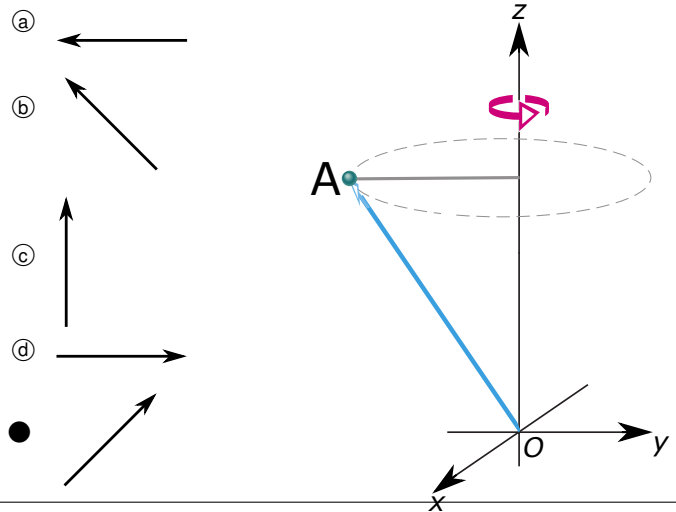
- ☐ $v_{tg} = \frac{m_m}{m_m + m_t} v_{mt}$
- ☐ $v_{tg} = \frac{m_m + m_t}{m_m} v_{mt}$
- ☐ $v_{tg} = \frac{m_m}{m_t} v_{mt}$
- ☐ $v_{tg} = \frac{m_m}{m_m - m_t} v_{mt}$
- ☐ $v_{tg} = \frac{m_t}{m_m} v_{gp}$

14. Uma bala de massa m e com velocidade escalar v passa completamente pelo pêndulo de massa M , inicialmente em repouso, conforme a figura. Após atravessar o pêndulo, a bala surge com uma velocidade $v/2$. O pêndulo é suspenso por uma haste rígida (não uma corda) de comprimento L e massa desprezível. Assinale a alternativa que melhor representa o valor mínimo de v tal que o pêndulo alcance a posição mais alta possível.

- $v = \frac{4M}{m} \sqrt{gL}$
- Ⓐ $v = \frac{2M}{m} \sqrt{gL}$
- Ⓑ $v = \frac{M}{m} \sqrt{gL}$
- Ⓒ $v = \frac{m}{4M} \sqrt{gL}$
- Ⓓ $v = \frac{m}{2M} \sqrt{gL}$



15. Uma partícula de massa m está presa por um braço a um eixo, mantido na direção z conforme a ilustração. A partícula percorre a trajetória circular com o sentido indicado na figura. Assinale a alternativa que melhor representa o vetor momento angular da partícula com respeito ao ponto O , quando ela estiver no ponto A da trajetória. Considere o sistema de coordenadas da figura para a sua análise e que tanto o ponto A quanto as representações do momento angular estão no plano yz .

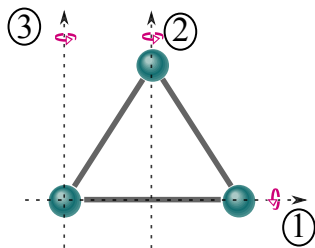


16. Uma barra em uma dobradiça, inicialmente em repouso, gira com aceleração angular $\alpha = 10 + 6t$. Assinale a alternativa que melhor representa o ângulo pelo qual a barra gira.

- Ⓐ $\theta = 10t + 6t^2$
- Ⓑ $\theta = 10t^2 + 6t^3$
- $\theta = 5t^2 + t^3$
- Ⓓ $\theta = 5t^2 + 3t^3$
- Ⓔ $\theta = 10t^2 + t^3$

Questões tipo B

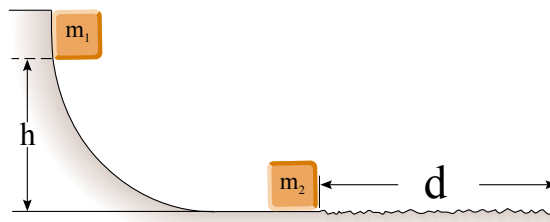
17. Uma peça triangular é formada por três massas puntiformes idênticas ($m = 4 \text{ kg}$) situadas nos vértices de um triângulo equilátero de lado 3 m podem girar em torno de três eixos conforme a figura. A massa das hastes é desprezível.



Faça todos os cálculos com o máximo de algarismos significativos. Caso o número a ser marcado na folha de respostas não seja inteiro, ARREDONDE para o inteiro mais próximo. O arredondamento deve ser a última operação a ser feita, imediatamente antes de marcar a folha de respostas.

- Determine o momento de inércia do sistema (em unidades do S.I.) para rotações em torno do eixo 1.
- Determine o momento de inércia do sistema (em unidades do S.I.) para rotações em torno do eixo 2.
- Determine a energia cinética do sistema (em unidades do S.I.) para rotações em torno do eixo 3 e a velocidade angular é $\omega = 1,2 \text{ rad/s}$.

18. Dois blocos, inicialmente em repouso, estão livres para deslizar ao longo da pista conforme mostrado na figura. Considere que exista atrito apenas na região delimitada por d . Após descer a ladeira de altura h o bloco 1 de massa m_1 colide elasticamente com o bloco 2 de massa $m_2 = 2m_1$. Considere que a altura inicial do bloco 1 seja $h = 198 \text{ m}$.



Faça todos os cálculos com o máximo de algarismos significativos. Caso o número a ser marcado na folha de respostas não seja inteiro, ARREDONDE para o inteiro mais próximo. O arredondamento deve ser a última operação a ser feita, imediatamente antes de marcar a folha de respostas.

- Determine em metros a altura que o bloco 1 subirá após a colisão.
- Determine a porcentagem de energia transmitida pela colisão ao bloco 2.
- Determine em metros a distância que o bloco 2 percorrerá até atingir o repouso considerando um coeficiente de atrito cinético $\mu = 0,9$.

19. A combinação de uma força aplicada e da força de atrito produz um torque total constante de $40 \text{ N}\cdot\text{m}$ sobre uma roda girando em relação a um eixo fixo. A força aplicada atua por 6 s . Durante este tempo, a velocidade angular da roda aumenta uniformemente de 0 para 10 rad/s . A força aplicada é removida, e a roda chega ao repouso em 20 s . Faça todos os cálculos com o máximo de algarismos significativos. Caso o número a ser marcado na folha de respostas não seja inteiro, ARREDONDE para o inteiro mais próximo. O arredondamento deve ser a última operação a ser feita, imediatamente antes de marcar a folha de respostas.

- a. 24 Encontre o momento de inércia da roda em unidades do SI.
- b. 12 Encontre o módulo do torque devido ao atrito em unidades do SI.
- c. 21 Encontre o número total de revoluções da roda durante o intervalo total de 26 s .

20. O vetor posição de uma partícula de massa $m = 2 \text{ kg}$ como função do tempo é dado por $\vec{r} = 3t\hat{i} + t^2\hat{j}$, onde \vec{r} está em metros e t em segundos. Faça todos os cálculos com o máximo de algarismos significativos. Caso o número a ser marcado na folha de respostas não seja inteiro, ARREDONDE para o inteiro mais próximo. O arredondamento deve ser a última operação a ser feita, imediatamente antes de marcar a folha de respostas.

- a. 10 Determine o módulo do momento linear da partícula em $t = 2 \text{ s}$ em unidades do S.I.
- b. 24 Determine o módulo do momento angular da partícula (com respeito ao ponto $\vec{r} = 0$) em $t = 2 \text{ s}$ em unidades do S.I.
- c. 12 Determine o módulo do torque ao qual a partícula estará submetida (com respeito ao ponto $\vec{r} = 0$) em $t = 1 \text{ s}$ em unidades do S.I.



Matrícula:		Nome completo (legível):	
Disciplina:	Prova:	Assinatura:	Data:
Física 1	4 Modelo A		05/12/2015

O tempo de duração da prova é de duas horas; não desgrampeie a prova em nenhuma hipótese; não é permitido o uso de telefones celulares, que devem estar guardados na bolsa ou no bolso; calculadoras, exceto gráficas ou programáveis, podem ser utilizadas, mas não compartilhadas. Cada aluno(a) deve prestar atenção unicamente à sua prova: a fraude ou tentativa de fraude será punida com reprovação. As questões terão a seguinte pontuação: Tipo A (V/F), 0,25 ponto; Tipo B (numérica), 1,0 ponto (a: 0,3; b: 0,3; c: 0,4); Tipo C (múltipla escolha), 0,75 ponto. Será aplicado o **fator de correção** nas questões do tipo V/F onde um item errado contará negativamente no escore da prova.

Questões tipo A

No contexto da física clássica Newtoniana, julgue os itens a seguir:

1. ☐ V ☒ F Se na equação $U(t) = \frac{A}{t^2}$ a quantidade U representa a energia e t o tempo, então a unidade de A no sistema internacional será m^2/s^2 .
2. ☐ V ☒ F A soma de dois vetores diferentes de zero não pode resultar em um terceiro vetor nulo.
3. ☒ V ☐ F Se a velocidade média de um corpo for zero em algum intervalo de tempo, então o deslocamento resultante deve ser zero neste mesmo intervalo de tempo.
4. ☒ V ☐ F Para o movimento circular uniforme o vetor aceleração centrípeta não é constante.
5. ☒ V ☐ F Quando vista de um referencial inercial, a aceleração de um corpo é diretamente proporcional à resultante das forças que agem sobre ele e inversamente proporcional à sua massa.
6. ☒ V ☐ F A força de atrito dinâmica atuando em um corpo pode possuir a mesma direção e sentido do movimento do seu centro de massa.
7. ☐ V ☒ F Pelo teorema trabalho energia cinética, uma força realiza o mesmo trabalho em quaisquer dois referenciais inerciais.
8. ☒ V ☐ F Pode haver conservação da energia mecânica mesmo em sistemas que atuem forças não conservativas.
9. ☐ V ☒ F O impulso é uma grandeza escalar responsável pela variação no momento linear.
10. ☐ V ☒ F Em uma colisão inelástica tanto a energia quanto o momento linear não são conservados.
11. ☒ V ☐ F O momento de inércia pode ser visto como uma medida da resistência de um corpo à variação em sua velocidade angular.
12. ☐ V ☒ F Se a força externa resultante for diferente de zero então não pode haver conservação do momento angular.

13. Um carro de massa m passa sobre um morro em uma estrada que segue o arco de um círculo vertical de raio R . Assinale a alternativa que melhor representa a força que a estrada exerce sobre o carro enquanto passa pelo ponto mais alto do morro.

- ☐ a $m \left(g + \frac{v^2}{2R} \right)$
☐ b $m \left(g - \frac{v^2}{2R} \right)$
☒ c $m \left(g - \frac{v^2}{R} \right)$
☐ d $m \left(2g - \frac{v^2}{2R} \right)$
☐ e $m \left(g + \frac{v^2}{2R} \right)$

14. A energia potencial de um sistema de duas partículas separadas por uma distância r é determinada por $U(r) = \frac{A}{r} - \frac{B}{r^2}$, sendo A e B constantes. Assinale a alternativa que melhor representa a força radial que cada partícula exerce sobre a outra.

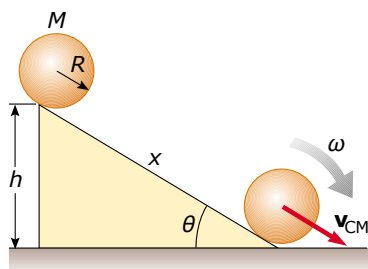
- ☐ a $A - \frac{B}{r}$
☐ b $\frac{A}{r^2} - \frac{B}{r^3}$
☒ c $\frac{A}{r^2} - \frac{2B}{r^3}$
☐ d $A + \frac{B}{r}$
☐ e $\frac{A}{r^2} + \frac{2B}{r^3}$

15. Uma partícula situada em $\vec{r} = 2\hat{i} - 3\hat{j} + \hat{k}$ está submetida a força $\vec{F} = 4\hat{i} + 5\hat{j} - 2\hat{k}$ em um instante de tempo. Assinale a alternativa que melhor representa o torque em relação à origem ao qual a partícula está submetida no mesmo instante de tempo.

- ☐ a $+8\hat{i} - 15\hat{j} - \hat{k}$
☐ b $-8\hat{i} + 15\hat{j} + \hat{k}$
☐ c $+8\hat{i} + 15\hat{j} - \hat{k}$
☒ d $+\hat{i} + 8\hat{j} + 22\hat{k}$
☐ e $-\hat{i} - 8\hat{j} - 22\hat{k}$

16. Uma esfera sólida rola sem deslizar por um plano inclinado de altura h . Assinale a alternativa que melhor representa a velocidade translacional do centro de massa da esfera no fim do plano inclinado.

- ☒ a $\sqrt{\frac{10}{7}gh}$
☐ b $\sqrt{2gh}$
☐ c $\sqrt{\frac{1}{2}gh}$
☐ d $\sqrt{\frac{5}{2}gh}$
☐ e $\sqrt{\frac{7}{10}gh}$



Questões tipo B

17. A força resultante que atua sobre uma partícula de massa $m = 0,1 \text{ kg}$ é descrita em função do tempo por $\vec{F}(\vec{t}) = 9t\hat{i} - 4\hat{j}$ em unidades do S.I.. Considere que a partícula parta da origem do sistema coordenado com velocidade zero. Faça todos os cálculos com o máximo de algarismos significativos. Caso o número a ser marcado na folha de respostas não seja inteiro, ARREDONDE para o inteiro mais próximo. O arredondamento deve ser a última operação a ser feita, imediatamente antes de marcar a folha de respostas.

- Determine, em unidades do S.I., a componente x da velocidade em $t = 1 \text{ s}$.
- Determine, em unidades do S.I., o módulo da velocidade em $t = 1 \text{ s}$.
- Determine, em unidades do S.I., o módulo da velocidade média em $t = 1 \text{ s}$.

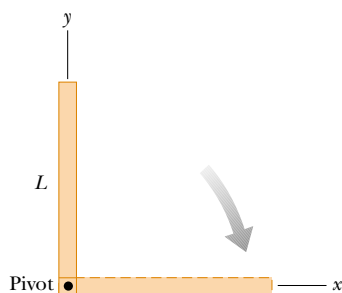
18. Uma pessoa puxa sua mala de 20 kg a uma velocidade constante segurando por uma alça a um ângulo θ acima da horizontal. A força exercida na alça é de 25 N e a força de atrito sobre a mala é de 20 N . Considere $g = 9,8 \text{ m/s}^2$



Faça todos os cálculos com o máximo de algarismos significativos. Caso o número a ser marcado na folha de respostas não seja inteiro, ARREDONDE para o inteiro mais próximo. O arredondamento deve ser a última operação a ser feita, imediatamente antes de marcar a folha de respostas.

- Determine o ângulo θ em graus.
- Determine, em unidades do S.I. o módulo da força normal que o chão exerce na mala. Para a marcação na folha de resposta, divida seu resultado por 10.
- Determine o coeficiente de atrito μ . Para a marcação na folha de resposta, multiplique seu resultado por 100.

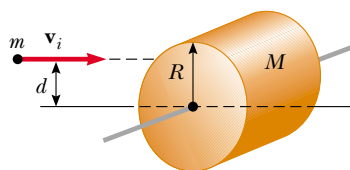
19. Uma barra uniforme longa de comprimento $L = 0,9 \text{ m}$ é centrada em um pino horizontal sem atrito por uma extremidade. A barra é liberada do repouso e na posição vertical como ilustrado na figura. Considere $g = 9,8 \text{ m/s}^2$. No instante em que a barra está na **horizontal**:



Faça todos os cálculos com o máximo de algarismos significativos. Caso o número a ser marcado na folha de respostas não seja inteiro, ARREDONDE para o inteiro mais próximo. O arredondamento deve ser a última operação a ser feita, imediatamente antes de marcar a folha de respostas.

- 57 Determine, em unidades do S.I., a velocidade angular. Para a marcação na folha de respostas, multiplique seu resultado por 10.
- 16 Determine, em unidades do S.I., a aceleração angular.
- 15 Determine, em unidades do S.I., o módulo da aceleração centrípeta do centro de massa.

20. Uma bala de chumbo com massa $m = 0,5 \text{ kg}$ e velocidade $v = 20 \text{ m/s}$ é atirada contra um cilindro sólido de massa $M = 20m$ e raio $R = 0,2 \text{ m}$, ficando incrustada na superfície do mesmo. O cilindro está inicialmente em repouso, montado sobre um eixo horizontal fixo que passa por seu centro de massa. A linha de movimento da bala é perpendicular ao eixo e está a uma distância $d = 3R/4$ do centro. Resolva os itens abaixo considerando a bala como um corpo pontual.



Faça todos os cálculos com o máximo de algarismos significativos. Caso o número a ser marcado na folha de respostas não seja inteiro, ARREDONDE para o inteiro mais próximo. O arredondamento deve ser a última operação a ser feita, imediatamente antes de marcar a folha de respostas.

- 15 Determine, em unidades do S.I., o momento angular da bala antes da colisão. Para a marcação na folha de respostas, multiplique seu resultado por 10.
- 22 Determine, em unidades do S.I., o momento de inércia do sistema após a colisão. Para a marcação na folha de respostas, multiplique seu resultado por 100.
- 68 Determine, em unidades do S.I., a velocidade angular do sistema após a colisão. Para a marcação na folha de respostas, multiplique seu resultado por 10.