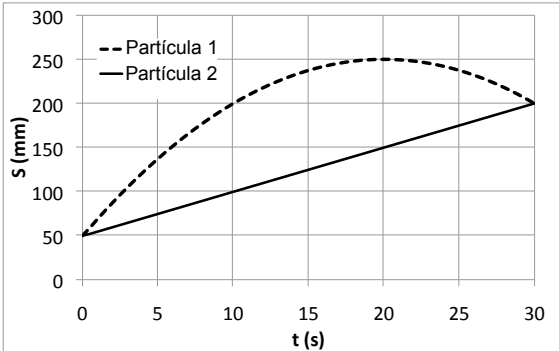


Instituto de Física			
Matrícula:	Nome completo (legível):		
Turma:	Assinatura:	Data: 12/04/2014	Prova: 1 - MODELO A
<p>Não desgrampeie a prova em nenhuma hipótese; Não é permitido o uso de telefones celulares; Calculadoras podem ser utilizadas (exceto calculadoras gráficas/programáveis) mas não compartilhadas. O tempo de duração da prova é de duas horas; Cada um deve prestar atenção unicamente a sua prova: a fraude ou tentativa de fraude será punida com reprovação. Será aplicado o fator de correção (para as questões do tipo A) onde um item errado contará negativamente no escore da prova. As questões terão a seguinte pontuação: Tipo A - 0,5pt, Tipo C - 0,6pt e Tipo B - 0,7pt.</p>			

Durante um experimento realizado em laboratório, duas partículas se deslocam ao longo de uma régua milimetrada. Suas posições são anotadas em diversos instantes e estão sistematizadas no gráfico abaixo:



Com base nesses dados concluiu-se que a posição das partículas pode ser escrita na forma:

$$\vec{s}_1(t) = \vec{A}t^2 + \vec{B}t + \vec{C}$$

$$\vec{s}_2(t) = \vec{D}t + \vec{E}$$

Com base neste movimento, julgue os itens de 1 a 4.

- ☐ V ☐ F Ao final do movimento, o **deslocamento** da partícula 1 é superior ao deslocamento da partícula 2.
- ☐ V ☐ F Pelo gráfico, podemos dizer que a velocidade instantânea da partícula 1 é nula, aproximadamente, em $t = 20\text{ s}$.
- ☐ V ☐ F Durante os 10 segundos iniciais do movimento, é correto afirmar que a velocidade média da partícula 2 equivale a um terço da velocidade média da partícula 1.
- ☐ V ☐ F A velocidade média da partícula 1 pode ser encontrada a partir do cálculo da média das velocidades desta partícula nos instantes inicial e final.

Uma partícula tem sua posição descrita pelo vetor

$$\vec{x} = (at + b)\hat{i} + (At^3 + B)\hat{j}.$$

Todas as grandezas em questão são medidas em unidades do S.I., e t representa o tempo. Com base nestas informações, julgue os itens 5 a 8.

- ☐ V ☐ F O módulo do vetor \vec{x} dá o caminho percorrido pela partícula até o instante t .
- ☐ V ☐ F A velocidade média na direção \hat{j} desta partícula entre $t = 0$ e $t = T$ pode ser dada por $\bar{v}_y = A \cdot T^2$.

- ☐ V ☐ F O movimento da partícula é uniforme na direção \hat{i} e uniformemente variado na direção \hat{j} .
- ☐ V ☐ F A dimensão de A é $[L][T]^3$

Julgue os itens 9 e 10.

- ☐ V ☐ F Se a velocidade média de uma partícula é nula num intervalo de tempo, então esta partícula se encontra na mesma posição no início e no fim deste intervalo de tempo.
- ☐ V ☐ F Se um corpo estiver descrevendo movimento circular, sua aceleração centrípeta terá módulo proporcional ao quadrado de sua velocidade, independente deste movimento ser uniforme ou não.

RASCUNHO:

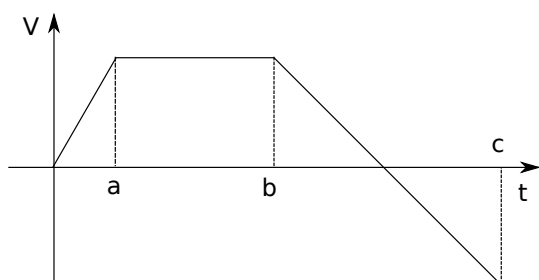
11. Sejam dois vetores

$$\begin{aligned}\vec{a} &= 3\hat{i} + 4\hat{j}, \\ \vec{b} &= 6\hat{i} - 8\hat{j},\end{aligned}$$

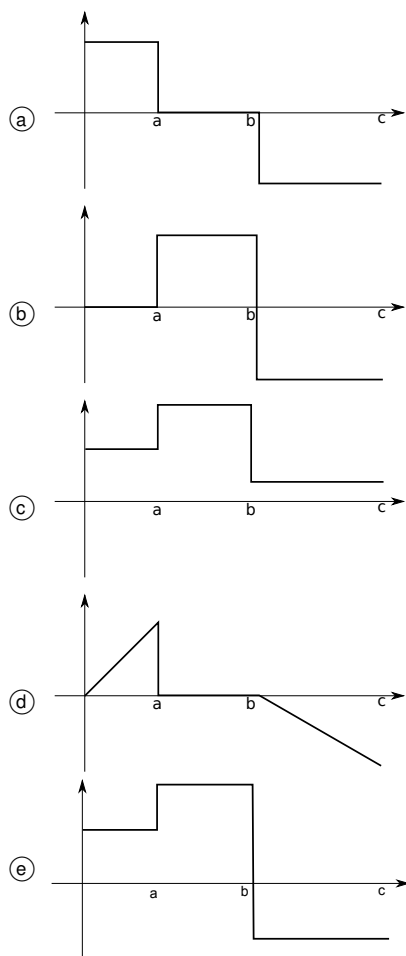
Assinale o valor que mais se aproxima do ângulo entre os vetores.

- (a) 74°
- (b) 106°
- (c) 116°
- (d) 134°
- (e) 90°

12. Considere o gráfico de velocidade de uma partícula que parte da origem a seguir:



Assinale a opção que melhor representa o gráfico da aceleração associada a esta partícula.

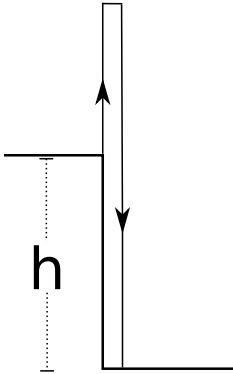


13. A equação horária de uma partícula é dada por $\vec{x}(t) = (5 - 3t)\hat{i} + (3 - 2t^2)\hat{j}$. A velocidade desta partícula num instante qualquer será dada por:

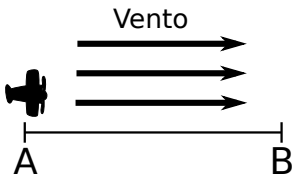
- (a) $\vec{v}(t) = 2\hat{i} + (3 - 4t)\hat{j}$
- (b) $\vec{v}(t) = 2\hat{i} + (3 - 2t)\hat{j}$
- (c) $\vec{v}(t) = (5t - \frac{3}{2}t^2)\hat{i} + (3t - \frac{2}{3}t^3)\hat{j}$
- (d) $\vec{v}(t) = -3\hat{i} + (-4t)\hat{j}$
- (e) $\vec{v}(t) = -3\hat{i} + (3 - 4t)\hat{j}$

RASCUNHO:

14. Uma bola é arremessada para cima da beirada de uma janela que está a uma altura h do chão, conforme ilustrado na figura. A bola leva um tempo t para atingir o chão após o lançamento. Assinale a alternativa que melhor representa a velocidade de lançamento da bola.



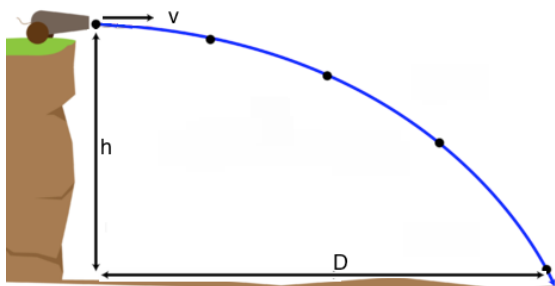
- (a) $v = \frac{gt}{2} - \frac{h}{t}$
 (b) $v = \frac{gt}{2} + \frac{h}{t}$
 (c) $v = \left(\frac{g}{2} - h\right)t$
 (d) $v = \left(\frac{g}{2} + h\right)t$
 (e) $v = \frac{gt^2}{2} + h$
15. Num movimento circular uniforme de período T e raio R , a aceleração centrípeta é dada por:
- (a) $a_c = \frac{2\pi^2 R}{T}$.
 (b) $a_c = \frac{2\pi}{T^2}$.
 (c) $a_c = \frac{2\pi^2 R}{T^2}$.
 (d) $a_c = \frac{4\pi^2 R}{T^2}$.
 (e) $a_c = \frac{4\pi^2 R^2}{T^2}$.
16. Um avião faz o trajeto de ida e volta de um ponto A até um ponto B em um tempo t_0 , quando na ausência de vento (t_0 é o **tempo de ida mais o de volta**). Também é sabido que o motor do avião é capaz de imprimir uma velocidade V ao mesmo em relação ao ar. Quanto tempo levará o avião para fazer este mesmo trajeto num dia em que o vento sopra de A para B com velocidade v ?



- (a) $t = \frac{t_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{V^2}}}$.
 (b) $t = \frac{t_0}{\left(1 + \frac{v^2}{V^2}\right)}$.
 (c) $t = \frac{t_0}{\left(\frac{v^2}{V^2} - 1\right)}$.
 (d) $t = \frac{V^2 t_0}{v^2}$.
 (e) $t = \frac{t_0}{\left(1 - \frac{v^2}{V^2}\right)}$.

RASCUNHO:

17. Um projétil é lançado horizontalmente de uma altura $h = 122,5 \text{ m}$ com uma velocidade $v = 83,5 \text{ m/s}$ conforme ilustrado abaixo. Determine o alcance horizontal D em metros do projétil ao atingir o solo. Considere $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ e, para a marcação na folha de respostas, despreze a parte fracionária da sua resposta, caso exista.



18. Dois estudantes decidem apostar uma corrida de bicicleta numa tarde de domingo no eixo rodoviário. Assim que ouvem o sinal da largada, os dois começam a pedalar o mais rápido possível durante 10 segundos. Pedro parte com uma aceleração $a_P = 0,95$, enquanto João pedala com uma aceleração $a_J = 1,90 - 0,40t$, ambas em unidades do SI. Determine após quantos segundos Pedro irá ultrapassar João. Para a marcação na folha de respostas, multiplique o resultado por 100 e despreze a parte fracionária caso exista.

RASCUNHO:

Instituto de Física			
Matrícula:	Nome completo (legível):		
Turma:	Assinatura:	Data: 17/05/2014	Prova: 2 - MODELO A
<p>Não desgrampeie a prova em nenhuma hipótese; Não é permitido o uso de telefones celulares; Calculadoras podem ser utilizadas (exceto calculadoras gráficas/programáveis) mas não compartilhadas. O tempo de duração da prova é de duas horas; Cada um deve prestar atenção unicamente a sua prova: a fraude ou tentativa de fraude será punida com reprovação. Será aplicado o fator de correção (para as questões do tipo A) onde um item errado contará negativamente no escore da prova. As questões terão a seguinte pontuação: Tipo A - 0,5pt, Tipo E - 0,6pt e Tipo B - 0,7pt.</p>			

Considere, como um modelo simplificado, que o planeta Terra é uma esfera maciça perfeita girando em torno de um eixo que passa pelos pólos sul e norte. Desconsidere quaisquer outras forças que não as oriundas deste modelo (ex: translações, precessões, etc). **Com base nestas informações**, julgue os itens 1 a 5.

1. ☐ C ☐ E Um observador na superfície do planeta próximo ao equador observa as mesmas forças que um observador parado com relação as estrelas distantes.
2. ☐ C ☐ E Neste modelo, uma balança mede a mesma massa para um mesmo corpo em quaisquer dois pontos da superfície da Terra.
3. ☐ C ☐ E Nos polos, o peso e a força normal formam um par de forças relacionados pela terceira lei de Newton.
4. ☐ C ☐ E Existem pontos na superfície do planeta que podem ser considerados referenciais inerciais.
5. ☐ C ☐ E De acordo com a terceira lei de Newton, todas as forças observadas de um referencial inercial na superfície da Terra devem formar pares ação-reação.

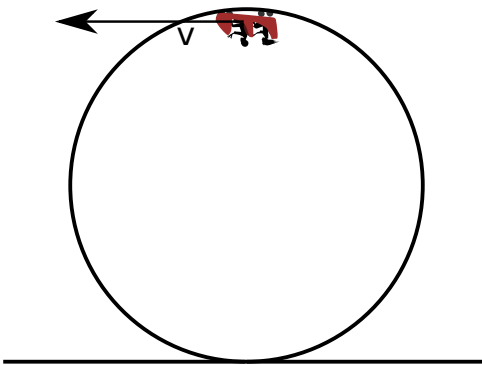
Julgue os itens 6 a 10.

6. ☐ C ☐ E A energia cinética de um corpo não muda de um referencial para outro desde que ambos sejam inerciais.
7. ☐ C ☐ E Se o módulo da aceleração média de um corpo for **não nulo**, haverá variação não nula da energia cinética.
8. ☐ C ☐ E Se a resultante das forças sobre um corpo é nula, o trabalho sobre o corpo também será nulo.
9. ☐ C ☐ E O trabalho de uma força sobre um corpo é máximo quando esta é paralela a trajetória do movimento.
10. ☐ C ☐ E A força de atrito usualmente se opõe ao movimento. Portanto esta força não pode realizar trabalho positivo.

11. Uma partícula de massa m parte da origem, em repouso, em $t = 0$. Se esta partícula descreve um movimento retilíneo uniformemente variado, qual o trabalho realizado sobre a partícula de $t = 0$ até $t = T$?

- $\frac{ma^2T^2}{2}$
- $\frac{ma^2T^2}{3}$
- ma^2T^2
- $\frac{maT^2}{2}$
- $\frac{ma^2T}{2}$

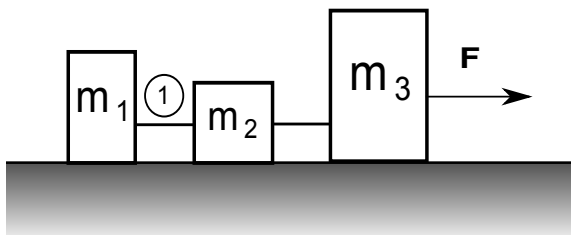
12. Uma montanha russa foi construída de tal forma que o loop circular de raio $R=5\text{ m}$ ilustrado na figura fosse feito com a menor velocidade v possível, **atingida no pico**. Considere $g = 9,8\text{ m/s}^2$ a aceleração da gravidade. Assinale a alternativa que melhor representa v .



- $v = 3\text{ m/s}$
- $v = 5\text{ m/s}$
- $v = 7\text{ m/s}$
- $v = 9\text{ m/s}$
- $v = 11\text{ m/s}$

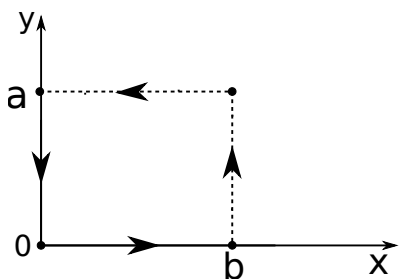
RASCUNHO:

13. Três blocos estão presos por cordas em uma superfície sem atrito conforme indica a figura. O bloco de massa m_3 está sujeito a uma força de módulo F para a direita. Assinale a alternativa que melhor representa a **tração no fio 1**, indicado na figura.



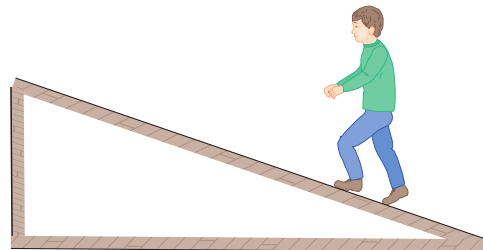
- (a) $T_1 = F \frac{m_1 + m_2}{m_1 + m_2 + m_3}$
 (b) $T_1 = F \frac{m_2 + m_3}{m_1 + m_2 + m_3}$
 (c) $T_1 = F \frac{m_1 + m_2}{m_1 + m_3}$
 (d) $T_1 = F \frac{m_1}{m_1 + m_2 + m_3}$
 (e) $T_1 = F \frac{m_1}{m_1 + m_2}$

14. Assinale o trabalho realizado por uma força $\vec{F} = 4y \hat{i} + x \hat{j}$ no ciclo ilustrado na figura.



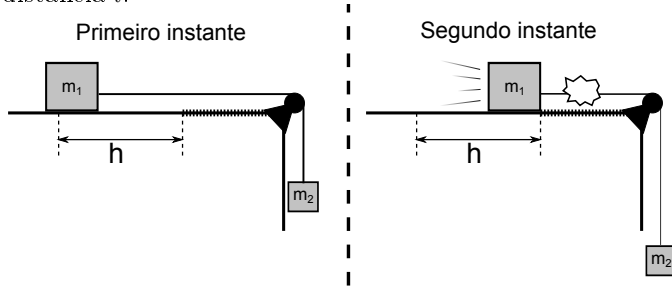
- (a) $-3ab$
 (b) $3ab$
 (c) 0
 (d) $3a$
 (e) $-3a$

15. Considere um homem **subindo uma rampa** inclinada conforme a figura. Assinale a alternativa que melhor representa as forças que atuam **sobre o homem**.

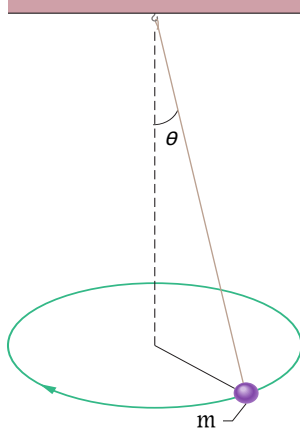


- (a)
- (b)
- (c)
- (d)
- (e)

16. Duas massas m_1 e m_2 estão ligadas por uma corda inextensível conforme a figura. Considere que m_1 é o dobro de m_2 e que no primeiro instante o sistema parte do repouso. A massa, m_1 , sobre a mesa desliza por uma distância h sem atrito antes de atingir uma região de coeficiente de atrito μ . No segundo instante, quando a massa m_1 atinge a região de atrito, a corda se rompe. Após se arrastar por uma distância l , nesta região, a massa m_1 entra em repouso. Assinale a alternativa que melhor representa a distância l .



- (a) $l = \frac{h}{2\mu}$
 (b) $l = \frac{h}{\mu}$
 (c) $l = \frac{2h}{\mu}$
 (d) $l = \frac{2h}{3\mu}$
 (e) $l = \frac{h}{3\mu}$
17. Um corpo com massa $m = 3 \text{ kg}$ parte do repouso em $x = 0 \text{ m}$. Este corpo está sujeito a uma força que varia com sua posição, dada por $\vec{F} = (3x^2 - 2x + 1) \hat{i}$, aonde todas as grandezas estão no S.I. Determine, em unidades do S.I., a velocidade do corpo em $x = 2 \text{ m}$. **multiplique a resposta por 100** e despreze a parte decimal, caso exista.
18. Um pêndulo cônico de massa $m = 5 \text{ kg}$ é posto para girar com um ângulo de abertura $\alpha = 30^\circ$. Determine na unidade do S.I. o módulo da força centrípeta sobre a massa. Considere $g = 9,8 \text{ m/s}^2$. Utilize em seus cálculos **pelo menos três casas** depois da vírgula. Para marcação do seu resultado despreze a parte fracionária, caso exista.

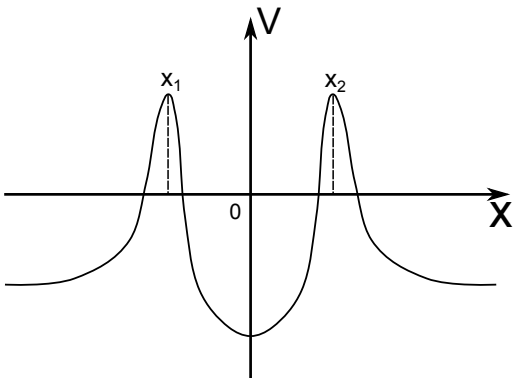


Instituto de Física			
Matrícula:	Nome completo (legível):		
Turma:	Assinatura:	Data: 14/06/2014	Prova: 3 - MODELO A
<p>Não desgrampeie a prova em nenhuma hipótese; Não é permitido o uso de telefones celulares; Calculadoras podem ser utilizadas (exceto calculadoras gráficas/programáveis) mas não compartilhadas. O tempo de duração da prova é de duas horas; Cada um deve prestar atenção unicamente a sua prova: a fraude ou tentativa de fraude será punida com reprovação. Será aplicado o fator de correção (para as questões do tipo A) onde um item errado contará negativamente no escore da prova. As questões terão a seguinte pontuação: Tipo A - 0,5pt, Tipo E - 0,6pt e Tipo B - 0,7pt.</p>			

Julgue os itens a seguir:

1. ☐ (C) ☐ (E) Se uma força for conservativa então o trabalho realizado por esta força em um caminho qualquer é nulo.
2. ☐ (C) ☐ (E) Considere um sistema isolado livre de forças externas e dissipativas formado por duas pessoas em uma canoa inicialmente em repouso. Mesmo que as duas pessoas se movam sobre a canoa o centro de massa do sistema não se movimentará.
3. ☐ (C) ☐ (E) Um míssil que contém três ogivas segue uma trajetória parabólica. Se uma explosão liberar as ogivas, estas se movimentarão de tal modo que o centro de massa do sistema permanecerá na trajetória parabólica original.
4. ☐ (C) ☐ (E) De acordo com a segunda Lei de Newton a taxa de variação do momento linear de um corpo é igual à força resultante que atua neste corpo.
5. ☐ (C) ☐ (E) Se o momento linear de um sistema se conserva, podemos afirmar que a energia mecânica deste sistema também é conservada.
6. ☐ (C) ☐ (E) Em colisões totalmente inelásticas não há conservação da energia cinética.

Considere o gráfico do potencial V em função da posição x reproduzido abaixo para responder os itens 7 a 10.



7. ☐ (C) ☐ (E) A energia cinética de uma partícula que se move neste potencial é máxima em seus pontos de retorno.
8. ☐ (C) ☐ (E) Para um movimento com energia mecânica total $E = 0$, existem 4 pontos de retorno.
9. ☐ (C) ☐ (E) Os pontos x_1 e x_2 são de equilíbrio instável.
10. ☐ (C) ☐ (E) Independentemente se o equilíbrio é instável, estável ou indiferente (neutro) a força resultante nos pontos de equilíbrio é nula.

11. Considere que a energia potencial de uma partícula sujeita a uma força conservativa seja dada por:

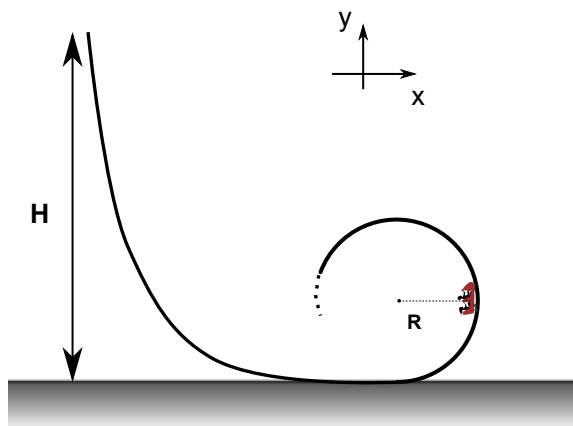
$$u(x) = \frac{K}{2}(1 - x^2).$$

Assinale a alternativa que melhor representa a força:

- ($-Kx$) \hat{i}
 - ($+Kx$) \hat{i}
 - ($1 - Kx$) \hat{i}
 - ($1 + Kx$) \hat{i}
 - $\frac{Kx}{2}(1 - \frac{x^2}{2})\hat{i}$
12. Assinale a alternativa que representa a máxima proporção de energia, em relação a energia cinética inicial, que pode ser dissipada numa colisão frontal entre duas partículas de massas iguais aonde uma delas está inicialmente em repouso.
- 20%
 - 25%
 - 50%
 - 75%
 - 100%

RASCUNHO:

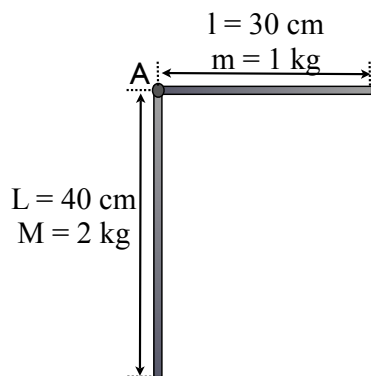
13. Um carrinho de massa m escorrega ao longo de um trilho em forma de loop conforme ilustrado abaixo. O carrinho sai do repouso a uma altura $H=5R$. Desconsidere quaisquer forças dissipativas.



Assinale a alternativa que melhor representa a força resultante agindo sobre o carrinho quando este se encontra no ponto ilustrado na figura.

- (a) $\vec{F} = -4mg\hat{i} - 2mg\hat{j}$
- (b) $\vec{F} = -4mg\hat{i} - mg\hat{j}$
- (c) $\vec{F} = -8mg\hat{i} - 2mg\hat{j}$
- (d) $\vec{F} = -8mg\hat{i} - mg\hat{j}$
- (e) $\vec{F} = -5mg\hat{i} - mg\hat{j}$

14. Duas barras metálicas retilíneas e finas de densidade uniforme são conectadas através de suas extremidades conforme ilustrado abaixo.



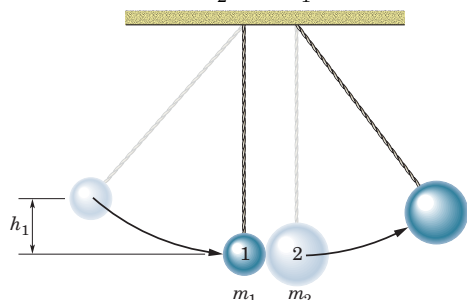
Assinale a alternativa que mais se aproxima da distância entre o centro de massa do sistema e o ponto A:

- (a) 12,02 cm
- (b) 18,05 cm
- (c) 21,35 cm
- (d) 25,00 cm
- (e) 14,24 cm

15. Um homem de 80kg, encontra-se em uma carroça de 50 kg que se move à velocidade de 3 m/s. Ele salta da carroça de tal maneira que atinge o solo com velocidade horizontal nula. Assinale a alternativa que melhor representa a velocidade do veículo logo após o salto.

- (a) 1,2 m/s
- (b) 1,8 m/s
- (c) 4,9 m/s
- (d) 7,8 m/s
- (e) 9,9 m/s

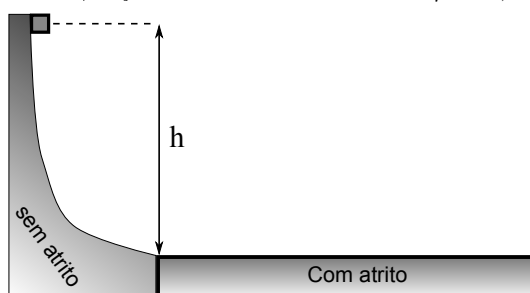
Duas esferas de metal estão suspensas por cordas, inicialmente se tocando como mostrado na figura. A esfera 1 com massa m_1 é puxada para a esquerda até uma altura h_1 e então é solta a partir do repouso, atingindo a esfera 2 com velocidade v . Note que a esfera 1 colide **elasticamente** com a esfera 2 de massa $m_2 = 2m_1$.



16. Assinale a alternativa que melhor corresponde ao módulo da velocidade com a qual a **esfera 1** vai subir (retornar) imediatamente após a colisão.

- (a) $\frac{\sqrt{gh_1}}{2}$
 (b) $\frac{\sqrt{2gh_1}}{2}$
 (c) $\frac{\sqrt{2gh_1}}{3}$
 (d) $\frac{2\sqrt{gh_1}}{3}$
 (d) $\frac{\sqrt{2gh_1}}{4}$

17. Um pequeno objeto desliza em um trilho conforme a figura abaixo. Na porção curvilínea não há atrito. O objeto é solto do ponto situado à altura $h = 1$ m acima do trecho horizontal, cujo o coeficiente de atrito é $\mu = 0,4$.



Determine a distância **em centímetros** em relação ao início da porção horizontal que o objeto irá percorrer até sua parada total. Para a marcação de sua resposta, desconsidere a parte decimal, caso exista.

18. Em uma região livre de forças externas, um objeto de velocidade inicial igual a v explode em dois pedaços, um deles com massa igual a três vezes a massa do outro. O pedaço menor fica em repouso. Calcule a razão entre a energia cinética final e a energia cinética inicial do sistema (K_f/K_i). Para marcação no caderno de repostas, **multiplique o valor encontrado por 20** e despreze as casas decimais.