

Nome completo em maiúsculas: _____

Nº de aluno: _____ Curso: _____

NÃO DESAGRAFAR!

Não é permitido o uso de calculadora. Este exame tem a duração de duas horas. Nesta página, não escreva a vermelho nem a lápis. Nas questões de escolha múltipla, só existe uma resposta certa; indique na grelha abaixo a alínea que lhe parece correcta; nas outras questões escreva de forma legível a sua resposta na grelha. Se houver um resultado numérico, esse resultado deve ser apresentado de maneira exacta. Por exemplo, se o resultado for π , $\sqrt{3}$ ou $\frac{7}{3}$ apresente-o desta forma e não como 3,14, 1,732 ou 2,33 respectivamente. Não se esqueça das unidades. **Só serão classificadas as respostas incluídas na grelha abaixo.** Os vigilantes não estão autorizados a tirar dúvidas sobre o enunciado. Caso encontre algum erro ou inconsistência no enunciado, reclame por escrito no espaço em branco desta página. Todos os espaços em branco de qualquer página a seguir a esta podem ser usados para rascunho. Sempre que necessário, utilize para o módulo da aceleração resultante da gravidade à superfície da Terra o valor de $g = 10,0 \text{ ms}^{-2}$. O teste terá uma classificação igual ao número de respostas certas. Não há penalizações por respostas erradas.

0

Folha de respostas

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	

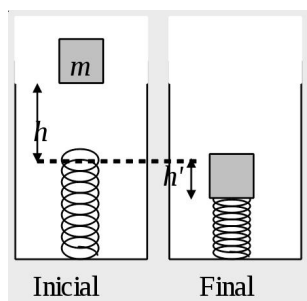
1. Dois automobilistas encontram-se numa estação de serviço e descobrem que têm o mesmo destino. O automobilista A possui um automóvel que vai dos 0 aos 100 km/h em 16s e o B possui um automóvel que vai dos 0 aos 100 km/h em apenas 5s. Nenhum ultrapassa os 100 km/h. Quanto tempo depois do A arrancar é que o B o deve fazer para ter a certeza de que ainda apanha o A ?

(a) 5,0 s (b) 7,0 s (c) 7,5 s (d) 5,5 s

2. Dois projectéis são lançados de um determinado ponto do solo com velocidades iniciais de módulos iguais mas de inclinações diferentes. Um é lançado num ângulo de 15° e o outro num de 75° . Despreze a resistência do ar. As trajectórias dos dois projectéis têm:

- (a) o mesmo tempo de voo.
 (b) o mesmo alcance.
 (c) a mesma altura máxima.
 (d) a mesma velocidade nos seus pontos mais altos.

3. Um corpo de massa igual a 100 g é abandonado sem velocidade inicial de uma altura $h = 3$ cm sobre uma mola ideal (de massa desprezável).



O corpo contacta com a mola e comprime-a. Quando atinge momentaneamente o repouso, a compressão da mola é $h' = 2$ cm. Desde que o corpo é largado até este instante, quanto varia a energia potencial elástica da mola?

4. Quatro massas pontuais de 30 g cada uma encontram-se nos vértices de um quadrado de 90 cm de lado. Quanto vale o momento de inércia deste sistema em torno de um eixo perpendicular ao plano do quadrado e passando pelo seu centro? Não se esqueça de indicar as unidades.

5. Duas partículas de massas M e m , inicialmente em repouso, atraem-se e aproximam-se por efeito da gravidade. Num determinado momento as duas partículas estão separadas por uma distância d_1 e a velocidade

relativa de uma das partículas em relação à outra partícula é v_1 . Noutro momento as duas partículas estão separadas por uma distância d_2 e a velocidade relativa de uma das partículas em relação à outra partícula é v_2 . Se $v_2/v_1 = 2$ então d_2/d_1 é:

(a) 4 (b) 2 (c) $\sqrt{2}/2$ (d) $\sqrt{2}$ (e) $1/2$
 (f) $1/4$

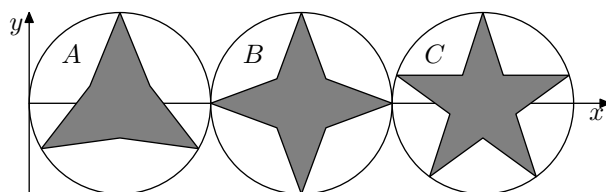
6. Considere que não existe resistência do ar. Se uma esfera for largada de uma altura de, por exemplo, 1 m sofrerá uma aceleração para baixo de aproximadamente 10 ms^{-2} . No entanto, se a esfera for atirada com muita força para baixo, a sua aceleração depois de deixar de estar em contacto com a mão

- (a) é superior a 10 ms^{-2} .
 (b) é 10 ms^{-2} .
 (c) é inferior a 10 ms^{-2} .
 (d) pode ser maior ou menor do que 10 ms^{-2} porque depende da força com que é atirada.

7. Depois de uma colisão inelástica, dois corpos de massas iguais e com normas das velocidades iniciais iguais, deslocam-se unidos com uma velocidade cuja norma é $\frac{1}{5}$ da inicial. Qual das seguintes equações permite determinar o ângulo θ entre as velocidades iniciais dos dois corpos?

- (a) $\sin \theta = \frac{1}{5}$
 (b) $\tan \left(\frac{\theta}{2} \right) = \frac{1}{5}$
 (c) $\sin \left(\frac{\theta}{2} \right) = \frac{1}{5}$
 (d) $\tan \theta = \frac{1}{5}$
 (e) $\cos \left(\frac{\theta}{2} \right) = \frac{1}{5}$
 (f) $\cos \theta = \frac{1}{5}$

8. O diagrama abaixo representa três estrelas planas e de densidades uniformes que se encaixam, todas, em círculos de igual diâmetro. Os centros dos círculos possuem todos a mesma coordenada vertical y .



Qual é a relação correcta entre as coordenadas verticais dos centros de massa das estrelas?

- (a) $y_A = y_B < y_C$
 (b) É uma relação diferente das outras.
 (c) $y_A < y_B < y_C$ (d) $y_A = y_B = y_C$

9. Uma partícula move-se para a direita e para cima segundo o movimento de um projectil. No topo da sua trajectória, uma explosão quebra a partícula em duas partes iguais. Após a explosão, uma parte cai na vertical sem qualquer movimento horizontal. Qual é a direcção e o sentido da outra parte imediatamente depois da explosão?

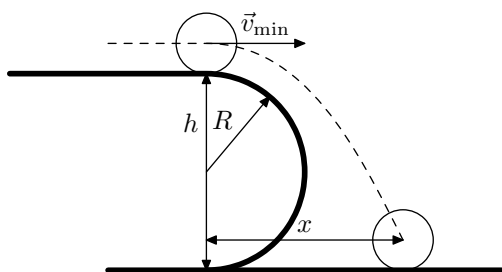
- (a) Para cima e para a direita.
- (b) Para baixo e para a direita.
- (c) Para cima e para a esquerda.
- (d) Para cima na vertical.

10. Um novo planeta recentemente descoberto tem massa $M = 3.85M_T$ (em que M_T é a massa da Terra) e tem raio $R = 3.64R_T$ (em que R_T é o raio da Terra). Qual é a aceleração de queda livre próxima da sua superfície?

- (a) $(3.64/14.823)g$ (b) $(14.823/3.64)g$
- (c) $(3.85/3.64)g$ (d) $(3.85/13.250)g$

11. Uma partícula com 6 kg de massa executa um movimento circular em sentido directo, de raio $R = 8$ m. O valor do seu momento angular (dado em Nms) relativo ao centro da circunferência varia de acordo com a expressão $L = 5t$, com t em segundos. Calcule o módulo da aceleração angular da partícula.

12. O gráfico abaixo representa uma situação em que uma esfera é lançada de um patamar horizontal a uma altura h . O patamar desemboca num rebordo cilíndrico de raio R mas a esfera não toca nesse rebordo porque a sua velocidade é exactamente a menor possível para o garantir.

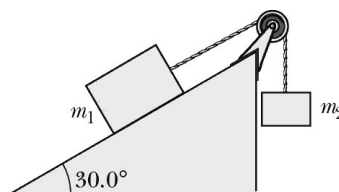


A esfera atinge o chão a uma distância horizontal x do ponto em que perdeu o contacto com o patamar. Sendo $h = 2R$, determine x/R .

- (a) 2 (b) $\sqrt{2}$ (c) $\sqrt{6}$ (d) $\sqrt{5}$ (e) $3/2$
- (f) $8/3$ (g) $\sqrt{3}$ (h) $5/2$ (i) $5/4$

13. Um homem encontra-se na periferia de um carrossel em rotação livre. A massa do carrossel é vinte vezes superior à massa do homem. A partir de um certo instante, o homem caminha em direcção ao centro do carrossel. Qual das seguintes afirmações é a única falsa?

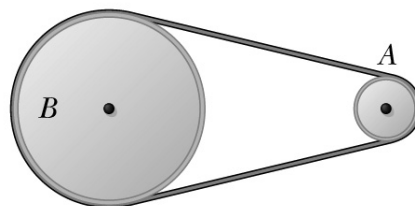
- (a) A força centrífuga que o homem sente diminui.
- (b) O momento de inércia do conjunto carrossel-homem diminui.
- (c) A energia cinética total do conjunto carrossel-homem diminui.
- (d) A velocidade angular aumenta.



14. Qual deve ser o valor da massa m_1 do bloco sobre o plano inclinado para que a aceleração do sistema seja nula? Admita ausência de atritos.

- (a) $\sqrt{3}m_2/2$ (b) $2m_2/\sqrt{3}$ (c) $\sqrt{3}m_2/3$
- (d) $m_2/2$ (e) $m_2/\sqrt{3}$ (f) $2m_2$

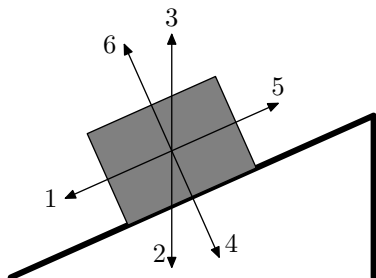
15. As roldanas A, de raio R_A , e B, de raio R_B , da figura abaixo estão em rotação e estão acopladas por uma correia de transmissão inextensível, que não escorrega e que contacta com as roldanas precisamente na sua periferia.



Se $R_B = 2R_A$, qual é o quociente dos momentos angulares L_A/L_B no caso em que as duas roldanas têm a mesma energia cinética de rotação?

- (a) 4 (b) 1 (c) $\frac{1}{2}$ (d) 2 (e) $\frac{1}{4}$

16. O diagrama representa um bloco que desliza livremente sobre uma rampa. Não há atrito entre a rampa e o bloco.



Das setas numeradas de 1 a 6 qual é a que melhor representa a aceleração do bloco?

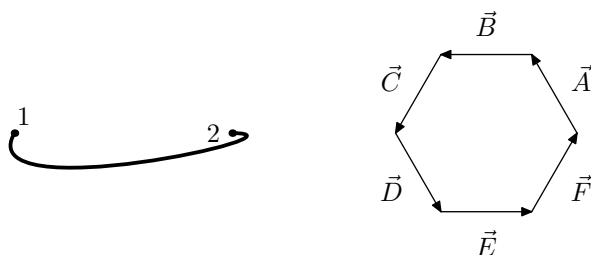
17. O que é sempre verdade acerca do que acontece no ponto de equilíbrio de um corpo em oscilação?

- (a) O valor da velocidade é igual a zero.
- (b) A energia mecânica é máxima.
- (c) A resultante das forças aplicadas é nula.
- (d) A velocidade tem o valor mínimo.

18. Dois automóveis, A e B , percorrem a mesma curva circular, plana e horizontal. Se os coeficientes de atrito que os pneus proporcionam são relacionados por $\mu_A = f\mu_B$ então as velocidades máximas que os automóveis podem atingir sem escorregarem são relacionadas por

- (a) $v_A = f^2 v_B$ (b) $v_A = f v_B$ (c) $v_A = v_B / \sqrt{f}$
- (d) $v_A = v_B / f$ (e) $v_A = \sqrt{f} v_B$
- (f) $v_A = v_B / f^2$

19. O diagrama abaixo representa a trajetória de uma partícula desde o ponto 1 até ao ponto 2. A partícula não sofreu quaisquer alterações no módulo do seu momento linear durante todo o tempo que demorou a percorrer a trajetória.



Qual dos vectores representados é o impulso que a partícula sofreu na trajetória?

20. Quando a energia potencial aumenta linearmente com a distância, então a intensidade da respectiva força conservativa

- (a) diminui com a distância.
- (b) é constante.
- (c) varia com o quadrado da distância.
- (d) aumenta com a distância.

0

1	d
2	b
3	50 mJ
4	486kgcm ²
5	f
6	b
7	e
8	d
9	a
10	d

11	5/384rads ⁻²
12	a
13	c
14	f
15	c
16	1
17	c
18	e
19	$\vec{A}$
20	b