

Nome completo: _____

Nº. de Aluno(a): _____ Curso: _____

NÃO DESAGRAFAR!

Não é permitido o uso de calculadora. Este teste 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 , ou $7/3$ 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, indique-o 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. $\sin 30^\circ = 1/2$; $\sin 45^\circ = \quad /2$; $\sin 60^\circ = \quad /2$; $\cos 30^\circ = \quad /2$; $\cos 45^\circ = \quad /2$; $\cos 60^\circ = 1/2$

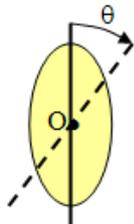
fFcA-degb-ECce-GAff

Folha de respostas

1	a
2	d
3	b
4	c
5	d
6	a
7	c
8	- 40 k
9	4,4
10	a

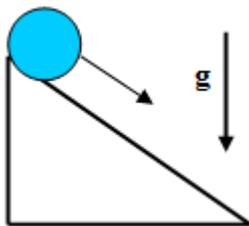
11	c
12	d
13	0 m/s
14	a
15	b
16	a
17	d
18	500 mN = 0,5 N
19	b
20	d

1. Considere um corpo homogêneo alongado, e uma recta imaginária passando no seu centro de massa O , na posição indicada na figura, a cheio. Quando esta recta roda de um ângulo θ crescente a partir do zero, no sentido indicado, mas passando sempre em O , o momento de inércia do corpo em relação a ela:



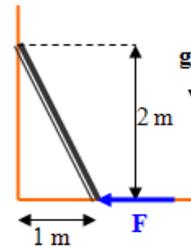
- a) aumenta
- b) diminui
- c) permanece constante
- d) varia, mas não há dados para dizer como.

2. Três cilindros A, B e C, do mesmo material e com o mesmo raio, partem no mesmo instante, com velocidade inicial nula, do topo de três planos inclinados idênticos, rolando sem escorregar pela acção da gravidade. A é oco e tem altura h , B é maciço e tem altura h , C é maciço e tem altura $1,5 h$. O cilindro que alcança primeiro a base do plano é o,



- a) A
- b) B
- c) C
- d) dois dos cilindros, ou os três, alcançam a base no mesmo instante

3. Uma escada homogênea de massa 20 Kg, representada na figura, encontra-se apoiada no solo e numa parede vertical, e é mantida em equilíbrio pela aplicação de uma força F horizontal, com a intensidade necessária para assegurar esse equilíbrio. Desprezando o atrito nos apoios, a intensidade da força exercida pela escada sobre a parede vertical é, em Newtons,



- a) 37,5
- b) 50,0
- c) 62,5
- d) 75,0

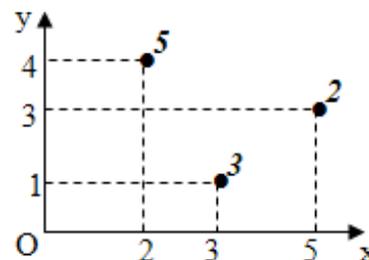
4. Para que um corpo, actuado por um sistema de forças, esteja em equilíbrio, é necessário que:

- a) seja nula a resultante do sistema de forças
- b) seja nulo o momento do sistema de forças relativamente ao centro de massa do corpo
- c) ocorram simultaneamente duas das proposições anteriores
- d) nenhuma das proposições

5. No movimento circular uniforme, a velocidade angular é um vector

- a) tangente à circunferência
- b) perpendicular à circunferência, dirigido para o seu centro
- c) nulo
- d) perpendicular ao plano da circunferência.

6. Considere três partículas materiais com as massas indicadas, nos pontos indicados do plano xOy (unidades arbitrárias). O centro de massa do sistema é o ponto de coordenadas



- a) (2,9 ; 2,9)
- b) (3,1 ; 2,3)
- c) (3,4 ; 2,2)
- d) (3,8 ; 2,6)

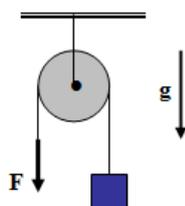
7. A unidade do Sistema Internacional em que se exprime a grandeza momento angular é o

- a) N.s
- b) N/s
- c) J.s
- d) J/s

8. Uma partícula de massa 10 desloca-se com velocidade constante na recta $y = 2$ do plano xOy (unidades arbitrárias), encontrando-se no ponto $(0, 2)$ no instante $t=0$. Calcule (sem unidades), no instante $t=1$, o seu momento angular relativamente à origem do referencial, $(0, 0)$.

9. Um disco circular homogéneo, de raio 10 cm e momento de inércia $2 \times 10^{-5} \text{ Kg.m}^2$ relativamente ao seu eixo de simetria cilíndrica, roda em torno deste com uma velocidade de 1 rotação por segundo. Na periferia do disco encontra-se, em repouso relativamente a este, uma abelha de massa 3g. Num dado instante, a abelha inicia um movimento circular periférico em relação ao disco, no mesmo sentido da rotação deste, completando uma volta, com velocidade constante, em 5 s. Neste intervalo de tempo, quantas revoluções deu o disco (apresente o resultado com uma casa decimal)?

10. Calcule a intensidade da força F vertical que é necessário aplicar de cima para baixo na extremidade de uma corda inextensível, de massa desprezável, para içar com a aceleração de 1 m/s^2 um corpo de 20 Kg suspenso na outra extremidade da corda. Esta está abraçada num roldana de massa $M = 2 \text{ Kg}$, raio $R = 10 \text{ cm}$ e momento de inércia $\frac{1}{2} M R^2$ relativamente ao seu eixo de rotação.



- a) 221 N
- b) 222 N
- c) 242 N
- d) 244 N

11. Uma partícula com a massa de 1 g vibra com movimento oscilatório harmónico de 2 m de amplitude. A aceleração nos pontos extremos da trajectória é de 8 m/s^2 . Calcule o módulo da velocidade da partícula quando esta passa pelo ponto de equilíbrio.

- a) 0
- b) 2 m/s
- c) 4 m/s
- d) 8 m/s

12. A posição de uma partícula em movimento oscilatório é dada por $x(t) = 25 \sin(3\pi t + \pi/5)$, onde x está expresso em centímetros e t em segundos. A frequência do movimento em Hz é:

- a) 25
- b) 3π
- c) $\pi/5$
- d) $3/2$

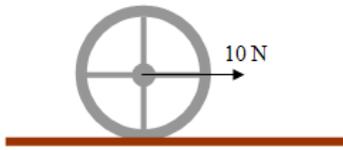
13. Um objecto ligado a uma mola oscila, desde o instante $t=0$, de acordo com a lei: $x(t) = 10 \sin(4\pi t)$, em que x está expresso em m e t em s. Calcule a velocidade 0,5 s após a partícula ter atingido a primeira vez um extremo da trajectória.

14. O Joaquim desliza no seu "skate" numa trajectória rectilínea ao longo do eixo dos xx , com velocidade de 4m/s. De repente, salta do "skate", passando este último a deslocar-se com velocidade de 8m/s na direcção e sentido iniciais. Qual é a velocidade do Joaquim quando toca no solo? A massa do Joaquim é de 50 kg e a do "skate" é de 5kg.

- a) —
- b) —
- c) —
- d) —

15. Uma força constante de 10 N está aplicada no centro de massa de uma roda de 10 kg e de 30 cm de raio, tal como indicado na figura. A

roda rola sem escorregar com uma aceleração do centro de massa para a direita de módulo igual a $0,60 \text{ m/s}^2$.



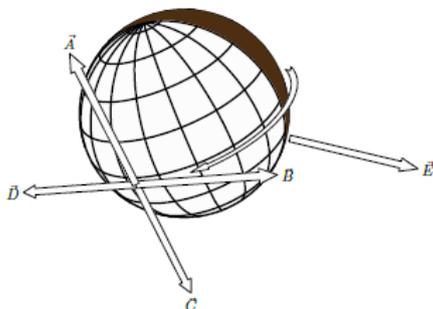
Qual o valor do momento de inércia da roda, relativamente ao eixo que passa pelo centro de massa?

- a) $0,45 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ b) $0,60 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$
 c) $1,50 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ d) $2,40 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$

16. Uma partícula com $2,0 \text{ kg}$ de massa executa um movimento circular em sentido directo, de raio $R = 5,0 \text{ m}$. O valor do seu momento angular (dado em Nms) relativo ao centro da circunferência varia de acordo com a expressão $L = 5,0 t$, com t em segundos. A aceleração angular da partícula vale:

- a) $0,10 \text{ rad/s}^2$
 b) $0,50 \text{ rad/s}^2$
 c) $2,50 \text{ rad/s}^2$
 d) $10,0 \text{ rad/s}^2$

17. A seguinte figura representa a Terra vista de um ponto arbitrário no espaço num dia de equinócio. O vector \vec{A} é a velocidade do centro de massa da Terra. A seta curva representa o sentido de rotação da Terra em torno do seu eixo.

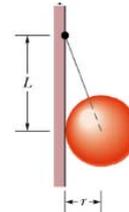


Qual é o vector que representa o momento angular da Terra relativamente ao seu centro?

- a)
 b)

- c)
 d)

18. Uma esfera homogênea de raio $r = 9 \text{ cm}$ e massa $M = 40 \text{ g}$ está em equilíbrio, suspensa de um fio de massa desprezável contra uma parede vertical sem atrito. O ponto de suspensão está a uma distância vertical $L = 12 \text{ cm}$ acima do centro da esfera. Qual é a intensidade da tensão no fio?



19. Uma bola de golfe é atirada contra uma bola de *bowling* em repouso. A bola de golfe fica embutida na bola de *bowling* e o conjunto passa a deslocar-se no sentido que se considera positivo. Agora, quando comparada inicialmente com a bola de golfe, a bola de *bowling* tem:

- a) menor momento linear e mais energia cinética
 b) maior momento linear e mais energia cinética
 c) menor momento linear e menos energia cinética
 d) maior momento linear e menos energia cinética

20. Uma pedra de 2 kg é largada a 20 m do chão. Se desprezar a resistência do ar, qual o módulo da força média que a pedra exerce no chão durante a colisão?

- a) 20 N
 b) 40 N
 c) 400 N
 d) os dados disponíveis não permitem resolver o problema