

Rotações, torque e momento angular

1) Um mergulhador faz 2,5 revoluções durante o seu mergulho de uma plataforma de 10 m acima do nível da água. Assuma uma velocidade vertical inicial nula e calcule a velocidade angular média para esse mergulho.

Resposta: 11 rad/s

2) A velocidade angular do motor de um automóvel é aumentada uniformemente de 1170 rpm para 2880 rpm em 12,6 s.

- Encontre a aceleração angular em rpm/min.
- Quantas revoluções faz o motor durante esse tempo?

Respostas: a) 8140 rpm/min; b) 425 revoluções.

3) Uma polia de 8,14 cm de diâmetros possui uma corda longa de 5,63 m enrolada sobre a sua borda. Iniciando do repouso, é fornecida à roda uma aceleração angular de 1,47 rad/s².

- De que ângulo a polia precisa girar para que a corda desenrole totalmente?
- Quanto tempo isso demora?

Respostas: a) 138 rad; b) 13,7 s.

4) Um objeto rígido que gira em torno do eixo z está desacelerando a 2,66 rad/s². Considere uma partícula localizada em $\vec{r} = (1,83\vec{j} + 1,26\vec{k})$ m. Em um instante em

que $\vec{\omega} = (14,3\vec{k})$ rad/s, encontre:

- A velocidade da partícula.
- A sua aceleração linear.

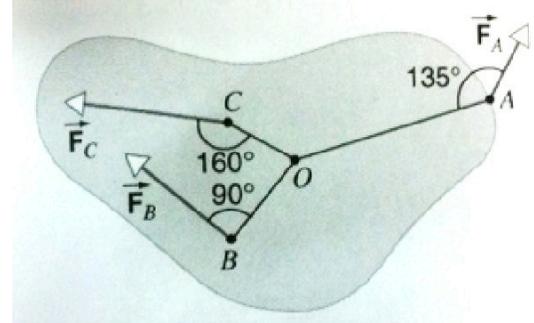
Respostas: a) $\vec{v} = (-26,2\vec{i})$ m/s b) $\vec{a} = (4,87\vec{i} - 375\vec{j})$ m/s²

5) Um pulsar é uma estrela de nêutrons que gira rapidamente e da qual recebemos pulsos de rádio precisamente sincronizados, sendo observado um pulso para cada rotação da estrela. O período de rotação T é obtido pela medição do tempo entre os pulsos. Atualmente, o pulsar na região central da nebulosa do Caranguejo possui um período de rotação T = 0,033 s e está crescendo a uma taxa de 1,26 x 10⁻⁵ s/ano.

- Qual o valor da aceleração angular em rad/s²?
- Se a sua aceleração angular é constante, quando o pulsar irá parar?
- O pulsar originou-se de uma explosão de supernova no ano de 1054 d.C. Qual era o período de rotação do pulsar quando ele foi criado?

Respostas: a) -2,30 x 10⁻⁹ rad/s²; b) 2600 anos c) 0,024 s.

6) O objeto mostrado na figura abaixo está articulado através de um pino em O, permitindo que o objeto se movimente em torno de um eixo perpendicular ao plano da folha e que passa por O. Três forças atuam sobre o objeto nas direções mostradas na figura: $F_A = 10\text{ N}$, no ponto A, a 8,0 m de O; $F_B = 16\text{ N}$ no ponto B, a 4,0 m de O; $F_C = 19\text{ N}$ no ponto C, a 3,0 m de O. Quais são as intensidade, a direção e o sentido do torque resultante em relação à O?



Resposta: 12 Nm para fora da página.

7) Qual é o torque em relação à origem de uma partícula localizada em $\vec{r} = (1,5\vec{i} - 2,0\vec{j} + 1,6\vec{k})\text{ m}$ devido a uma força $\vec{F} = (3,5\vec{i} - 2,4\vec{j} + 4,3\vec{k})\text{ N}$?

Resposta: $\vec{\tau} = (-4,8\vec{i} - 0,85\vec{j} + 3,4\vec{k})\text{ N}\cdot\text{m}$

8) A torre inclinada de Pisa tem 55 m de altura e 7,0 m de diâmetro. O topo da torre está deslocado de 4,5 m da vertical. Considerando a torre como um cilindro uniforme circular:

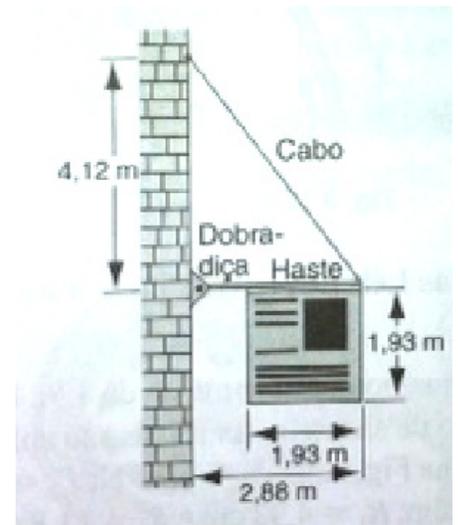
- Que deslocamento adicional, medido no topo, colocaria a torre na eminência de tombar?
- Que ângulo com a vertical a torre teria nesse instante?

Respostas: a) 2,5 m b) 7,3°

9) Um letreiro quadrado uniforme de 1,93 m de lado com 52,3 kg está pendurado em uma haste com 2,88 m e de massa desprezível. Um cabo está preso à extremidade da haste a um ponto na parede 4,12 m acima do ponto onde a haste está presa à parede, conforme mostrado na figura ao lado.

- Encontre a tração no cabo.
- Calcule as componentes horizontal e vertical da força exercida pela parede na haste.

Respostas: a) 416 N b) 239 N e 172 N



10) Uma extremidade de uma viga uniforme que pesa 52,7 lb e de 3,12 ft de comprimento está presa a uma parede por uma dobradiça. A outra extremidade está suportada por um arame que faz ângulos iguais de $27,0^\circ$ com a viga e a parede, conforme mostra a figura ao lado.

- a) Encontre a tração no arame.
- b) Calcule as componentes horizontal e vertical da força na dobradiça.

Respostas: a) 47,0 lb b) 10,8 lb e 21,3 lb

