

LISTA DE EXERCÍCIOS # 4 – CINEMÁTICA DE ROTAÇÕES E MOMENTO DE INÉRCIA

1. Durante um certo intervalo de tempo, a posição angular de uma porta giratória é descrita por $\theta = 5 + 10t + 2t^2$, com θ em rad e t em segundos. Determine as grandezas angulares: posição θ , velocidade ω e aceleração α da porta a. em $t = 0$ s e b. $t = 3$ s. c. Qual é a velocidade angular média entre 0 e 3 s.

Resposta: Para $t = 0$ s: $\theta = 5$ rad, $\omega = 10 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$, $\alpha = 4 \frac{\text{rad}}{\text{s}^2}$

Para $t = 3$ s: $\theta = 53$ rad, $\omega = 22 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$, $\alpha = 4 \frac{\text{rad}}{\text{s}^2}$

2. Uma roda gira com aceleração angular constante de $3,50 \text{ rad/s}^2$. a. Se a velocidade angular da roda é $2,00 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$ em $t = 0$ s, qual é o deslocamento angular após 2,00 s? b. Quantas revoluções a roda gira nesse intervalo de tempo? c. Qual é a velocidade angular da roda em $t = 2,00$ s?

Resposta: a. 11 rad b. 1,75 revoluções c. $9 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$

3. Uma roda começa do repouso e gira com aceleração angular constante até atingir uma velocidade angular de $12 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$ em 3,00 s. Encontre:
- O módulo da aceleração angular da roda.
 - O deslocamento angular em radianos neste intervalo de tempo.
 - Quantas voltas ele deu?

Resposta: a. $4 \frac{\text{rad}}{\text{s}^2}$ b. 18 rad c. 2,86 voltas

4. Um toca discos que gira inicialmente a 78 rpm quando o motor é desligado. Ele então desacelera e para 32 s depois.
- Encontre a sua aceleração angular, supondo-a constante.
 - Quantas rotações ele faz durante este tempo?

Resposta: a. $-0,25 \frac{\text{rad}}{\text{s}^2}$ b. 21,24 voltas

5. a. Calcule o ângulo em radianos subtendido por um arco de 1,50 m de comprimento ao longo de uma circunferência de raio igual a 2,50 m. Qual é esse ângulo em graus?
- b. Um arco de comprimento igual a 14,0 cm subtende um ângulo de 128° em um círculo. Qual é o raio da circunferência desse círculo?

c. É de 0,70 rad o ângulo entre dois raios de um círculo de raio igual a 1,50 m. Qual é o comprimento do arco sobre a circunferência?

Resposta: a. 34,38° b. 0,06 m c. 1,05 m

6. Ao furar um buraco com diâmetro igual a 12,7 mm, o manual do fabricante da furadeira recomenda uma velocidade de operação de 1250 ver/min. Nesse caso, calcule:

- a. A velocidade linear.
- b. A aceleração centrípeta de um ponto na periferia da broca.

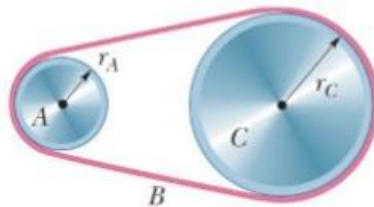
Resposta: a. $0,831 \frac{m}{s}$ b. $109 \frac{m}{s^2}$

7. Um astronauta está sendo testado em uma centrífuga. A centrífuga possui um raio de 10,4 m e, no início, gira de acordo com $\theta = 0,326t^2$. Quando $t = 5,6$ s, pede-se:

- a. A velocidade angular.
- b. A velocidade tangencial.
- c. A aceleração tangencial.
- d. A aceleração centrípeta do astronauta.

Resposta: a. $3,65 \frac{rad}{s}$ b. $37,97 \frac{m}{s}$ c. $6,78 \frac{m}{s^2}$ d. $138,63 \frac{m}{s^2}$

8. Na figura, a roda A de raio $r_A = 10$ cm está acoplada pela correia B à roda C de raio $r_C = 25$ cm. A velocidade angular da roda A, que estava inicialmente em repouso, é aumentada a uma taxa constante de $1,6$ rad/s². Após quanto tempo a roda C alcança a velocidade de 100 rpm? A correia não escorrega, então as velocidades devem ser iguais na periferia das rodas.



Resposta: 16,36 s

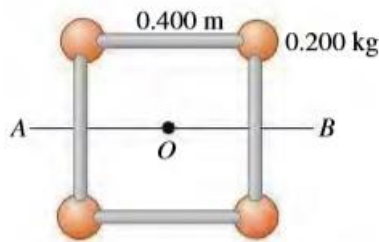
9. Qual é a velocidade angular de um carro que está fazendo uma curva circular de 110 m de raio a 52,4 km/h?

Resposta: $0,13 \frac{rad}{s}$

10. Ao pedalar uma bicicleta com várias marchas, o ciclista pode selecionar o raio da roda dentada traseira, que é fixa ao eixo de roda traseira. A roda dentada dianteira de uma bicicleta possui raio de 12 cm. Se a velocidade escalar angular da roda dentada dianteira é 0,6 rev/s, qual é o raio da roda dentada traseira para a qual a velocidade escalar tangencial de um ponto na borda da roda traseira será de 5 m/s? A roda traseira possui raio de 0,330 m.

Resposta: 0,029 m

11. Quatro pequenas esferas, todas consideradas massas puntiformes com massa de 0,20 kg, estão dispostas nos vértices de um quadrado de lado igual a 0,40 m e conectadas por hastes leves. Calcule o momento de inércia do sistema em relação a um eixo a. perpendicular ao quadrado e passando pelo seu centro (um eixo passando pelo ponto O da figura); b. cortando ao meio dois lados opostos do quadrado (um eixo ao longo da linha AB indicada na figura); c. passando pelo centro da esfera superior da esquerda e pelo centro da esfera inferior da direita e através do ponto O.



Resposta: a. $0,062 \text{ kgm}^2$ b. $0,032 \text{ kgm}^2$ c. $0,031 \text{ kgm}^2$

12. Calcule o momento de inércia em relação a cada um dos seguintes objetos uniformes em relação aos eixos indicados. a. Uma barra delgada de 2,50 kg e 75,0 cm de comprimento em relação a um eixo perpendicular a ela e passando i) por uma das extremidades, ii) pelo seu centro e iii) em relação a um eixo paralelo à barra e passando por ela. b. Um cilindro de 8,0 kg, 19,5 cm de comprimento e 12,0 cm de diâmetro, em relação ao eixo central do cilindro, se o cilindro for i) oco de paredes finas e ii) maciço.

Resposta: a. i) $0,469 \text{ kgm}^2$ ii) $0,117 \text{ kgm}^2$ iii) 0 b. i) $0,0288 \text{ kgm}^2$ ii) $0,0144 \text{ kgm}^2$