

## EXERCÍCIOS DE MOVIMENTO HELICOIDAL

- 1.1) Sabendo-se que as equações paramétricas de um movimento são :
- $$X = 2 \cdot \cos(3 \cdot t);$$
- $$Y = 2 \cdot \sin(3 \cdot t) \text{ e}$$
- $$Z = 3 \cdot t, \text{ sistema MKS, determinar:}$$
- A velocidade angular (rad/s);
  - O raio da trajetória;
  - A velocidade relativa;
  - A velocidade de arrastamento;
  - A velocidade depois de  $0,31415$  segundos;
  - A aceleração depois de  $0,31415$  segundos;
  - O ângulo da hélice;
  - O passo da hélice;
- 1.2) Sabendo-se que as equações paramétricas de um movimento são :
- $$X = 2 \cdot \cos(3 \cdot t);$$
- $$Y = 2 \cdot \sin(3 \cdot t) \text{ e}$$
- $$Z = 3 \cdot t, \text{ sistema MKS, determinar:}$$
- A velocidade angular (rad/s);
  - O raio da trajetória;
  - A velocidade relativa;
  - A velocidade de arrastamento;
  - A velocidade depois de  $0,31415$  segundos;
  - A aceleração depois de  $0,31415$  segundos;
  - O ângulo da hélice;
  - O passo da hélice;
- 1.3) Determinar as equações paramétricas de um movimento helicoidal, sabendo-se que ele executa uma volta completa em  $8$  segundos, e que  $p = 0,8$  m e  $\alpha = 0,75$  rad.
- 1.4) Determinar as equações paramétricas de um movimento helicoidal, sabendo-se que ele executa uma volta completa em  $12$  segundos, e que  $p = 5$  mm e  $\alpha = 0,56$  rad.
- 1.5) Determinar o número de voltas necessárias para o parafuso dado pelas equações :
- $$X = 2 \cdot \cos(3 \cdot t)$$
- $$Y = 2 \cdot \sin(3 \cdot t)$$
- $$Z = 3 \cdot t, \text{ sistema MKS, avançar } 48 \text{ m.}$$
- 1.6) Determinar as equações paramétricas de um movimento helicoidal, sabendo-se que a velocidade de arrastamento é  $0,1$  m/s, o passo da hélice  $0,8$  m e  $\tan(\alpha) = 2/3,1415$ .

- 1.7) Sabendo-se que as equações paramétricas de movimento são :  $X = 5.\cos(\omega.t/3)$ ;  $Y = 5.\sen(\omega.t/3)$ ;  $Z = 8.t$ , sistema MKS, determinar :
- a) A equação da trajetória;
  - b) A equação vetorial das posições;
  - c) A equação vetorial das velocidades;
  - d) A equação vetorial das acelerações;
  - e) A posição depois de 1 segundo;
  - f) A velocidade depois de 1 segundo;
  - g) A aceleração depois de 1 segundo;
  - h) O raio da trajetória;
  - i) A velocidade angular (rad/s);
  - j) A velocidade angular (rpm);
  - l) A velocidade relativa;
  - m) A velocidade de arrastamento;
  - n) A velocidade absoluta;
  - o) A aceleração centrípeta;
  - p) O passo da hélice;
  - q) O ângulo da hélice;
  - r) A representação gráfica da trajetória.

#### EXERCÍCIOS DE EXCÊNTRICO CIRCULAR

- 1.1) Dada a equação paramétrica :  
 $x = 50 + 10.\cos(3.14159.t/4)$ , sistema MKS, determinar
- a) O raio;
  - b) A excentricidade;
  - c) A velocidade angular;
  - d) A velocidade angular (rpm);
  - e) A equação das velocidades;
  - f) A equação das acelerações;
  - g) O curso;
  - h) A posição depois de 2 segundos;
  - i) A velocidade depois de 3 segundos;
  - j) A aceleração depois de 3 segundos;
  - k) A representação gráfica do movimento.
- 1.2) Para o excêntrico circular de equação  $x = R + e.\cos(\omega.t)$  determinar o instante em que a velocidade será igual a aceleração, em módulo.
- $t = 0,780$



### EXERCÍCIOS DE EXCÊNTRICO CIRCULAR

- 1.1) Dada a equação paramétrica :  
 $x = 50 + 10 \cdot \cos(3.14159 \cdot t/4)$ , sistema MKS, determinar :
- O raio;
  - A excentricidade;
  - A velocidade angular;
  - A velocidade angular (rpm);
  - A equação das velocidades;
  - A equação das acelerações
  - O curso;
  - A posição depois de 2 segundos;
  - A velocidade depois de 3 segundos;
  - A aceleração depois de 3 segundos;
  - A representação gráfica do movimento.
- 1.2) Para o excêntrico circular de equação  $x = R + e \cdot \cos t$ , determinar o instante em que a velocidade será igual a aceleração, em módulo.

### EXERCÍCIOS DE MECANISMO BIELA-MANIVELA

- 1.1) Um mecanismo biela-manivela tem a sua manivela girando a 10 rpm. Sabendo-se que a manivela mede 50 cm e que a biela 1,80 m, determinar :
- A posição do cursor depois de 7 segundos;
  - A velocidade do cursor depois de 7 segundos;
  - A aceleração do cursor depois de 7 segundos;
- 1.2) Para um mecanismo biela-manivela tem-se : biela = 1,50 m, curso = 40 cm e  $N = 10$  rpm. Determinar :
- O comprimento da manivela;
  - A velocidade média do cursor;
  - A posição do cursor depois de 1 segundos;
  - A velocidade do cursor depois de 1 segundos;
  - A aceleração do cursor depois de 1 segundos;
- 1.3) Projetar um mecanismo biela-manivela para acionar uma serra horizontal (serra tico-tico) que deverá executar 15 serradas (ida e volta) por segundo com um curso de 20 cm. A biela deverá ser cinco vezes maior do que a manivela. Determinar a posição, velocidade e aceleração da serra depois de 0,5 segundos.

1.4) Para um mecanismo biela-manivela tem-se : biela = 60 cm, curso = 20 cm e  $N = 270$  rpm. Determinar :

- a) O comprimento da manivela;
- b) A velocidade média do cursor;
- c) A posição do cursor depois de 0,02 segundos;
- d) A velocidade do cursor depois de 0,02 segundos;
- e) A aceleração do cursor depois de 0,02 segundos;
- f) As equações paramétricas da extremidade da manivela;
- g) As equações das velocidades da extremidade da manivela;
- h) As equações das acelerações da extremidade da manivela;
- i) A equação da trajetória da extremidade da manivela;
- j) A posição da extremidade da manivela depois de 0,02 segundos;
- k) A velocidade da extremidade da manivela depois de 0,02 segundos;
- l) A aceleração da extremidade da manivela depois de 0,02 segundos;

1.5) Para um mecanismo biela-manivela tem-se : biela = 120 cm, curso = 240 cm e  $N = 7,5$  rpm. Determinar :

- a) O comprimento da manivela;
- b) A velocidade média do cursor;
- c) A posição do cursor depois de 3 segundos;
- d) A velocidade do cursor depois de 3 segundos;
- e) A aceleração do cursor depois de 3 segundos;
- f) As equações paramétricas da extremidade da manivela;
- g) As equações das velocidades da extremidade da manivela;
- h) As equações das acelerações da extremidade da manivela;
- i) A equação da trajetória da extremidade da manivela;
- j) A posição da extremidade da manivela depois de 3 segundos;
- k) A velocidade da extremidade da manivela depois de 3 segundos;
- l) A aceleração da extremidade da manivela depois de 3 segundos;
- m) As equações paramétricas do ponto médio da biela;
- n) As equações das velocidades do ponto médio da biela;
- o) As equações das acelerações do ponto médio da biela;
- p) A equação da trajetória do ponto médio da biela;
- q) A posição do ponto médio da biela depois de 3 segundos;
- r) A velocidade do ponto médio da biela depois de 3 segundos;
- s) A aceleração do ponto médio da biela depois de 3 segundos;





- 1.6) Uma locomotiva <sup>34</sup>/<sub>6</sub> está animada com uma velocidade constante de  $86,4 \text{ km/h}$  percorrendo um trecho retilíneo. O diâmetro da roda motriz é de  $60 \text{ cm}$  e está comandada por um mecanismo biela-manivela, de que a manivela mede  $25 \text{ cm}$  e a biela  $1,50 \text{ m}$ . Determinar:
- A velocidade angular da manivela; ( $\omega$ )
  - A velocidade média da cruzeta (cursor);
  - A posição da cruzeta depois de  $0,5$  segundos;
  - A velocidade da cruzeta depois de  $0,5$  segundos;
  - A aceleração da cruzeta depois de  $0,5$  segundos;
- 1.7) Para um mecanismo biela-manivela em que a manivela é igual a biela, determinar:
- A equação das posições do cursor;
  - A equação das velocidades do cursor (por substituição);
  - A equação das velocidades do cursor (por derivação);
  - A equação das acelerações do cursor (por substituição);
  - A equação das acelerações do cursor (por derivação);
  - O curso da cruzeta;
  - A velocidade média da cursor;
  - A posição da cursor depois de  $3$  segundos;
  - A velocidade da cursor depois de  $3$  segundos;
  - A aceleração da cursor depois de  $3$  segundos;
- 1.8) Para um mecanismo biela-manivela em que  $a = R = 40,2 \text{ cm}$ ,  $L = 40 \text{ cm}$  e  $N = 10 \text{ rpm}$ , determinar:
- A equação das posições do cursor;
  - A equação das velocidades do cursor (por substituição);
  - A equação das velocidades do cursor (por derivação);
  - A equação das acelerações do cursor (por substituição);
  - A equação das acelerações do cursor (por derivação);
  - O curso da cruzeta;
  - A velocidade média da cursor;
  - A posição da cursor depois de  $1$  segundos;
  - A velocidade da cursor depois de  $1$  segundos;
  - A aceleração da cursor depois de  $1$  segundos;

1.9) O eixo do motor de um veículo gira com velocidade de 360 rpm. O curso do pistão é de 12 cm e o comprimento da biela é igual ao curso do pistão. Determinar para o pistão :

- a) A equação das posições;
- b) A equação das velocidades;
- c) A equação das acelerações;
- d) O curso;
- e) A velocidade média;
- f) A posição para um ângulo de rotação de 30 graus;
- g) A velocidade para um ângulo de rotação de 30 graus;
- h) A aceleração para um ângulo de rotação de 30 graus;

1.10) Num mecanismo biela-manivela, esta mede 12 cm e aquela 6 cm; sabendo-se que a manivela dá uma volta completa em 2 segundos, determinar :

- a) A velocidade angular da manivela;
- b) O curso;
- c) A velocidade média;
- d) A posição para um ângulo de rotação de 60 graus;
- e) A velocidade para um ângulo de rotação de 60 graus;
- f) A aceleração para um ângulo de rotação de 60 graus;

1.11) Projetar um mecanismo biela-manivela para acionar uma serra horizontal (serra tico-tico) que deverá executar 20 serradas (ida e volta) por segundo com um curso de 50 cm. A biela deverá ser quatro vezes maior do que a manivela. Determinar a posição, velocidade e aceleração da serra depois de 0,2 segundos.