

EXERCÍCIOS

2.3 Um mecanismo de acionamento do farol retrátil de um veículo esportivo está mostrado na figura. Um parafuso acionado por um motor, na articulação esquerda, produz a elevação e o abaixamento do farol. As dimensões C_1 , C_2 e C_3 são conhecidas. Considerando a posição S do parafuso como variável primária, as variáveis secundárias são A e B .

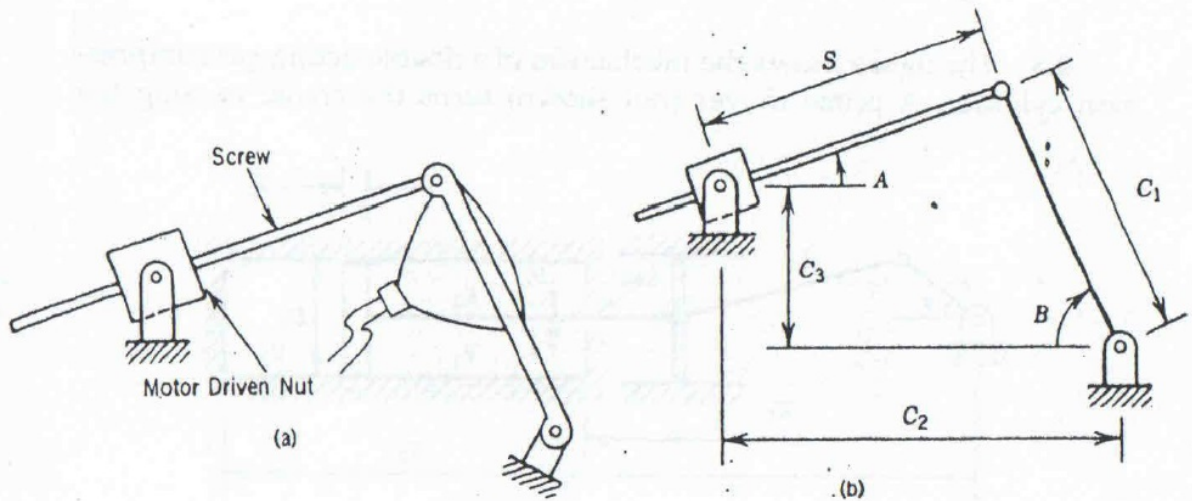


Figura 28: Problema 2.3

- Escrever as equações cinemáticas de posição, sem resolver;
- Determinar os coeficientes de velocidade $K_a = dA/dS$ e $K_b = dB/dS$, lembrando que \dot{S} e \ddot{S} são consideradas conhecidas e que A e B são consideradas conhecidas pela a solução do item a;
- Determinar as derivadas dos coeficiente de velocidade, $L_a = dK_a/dS$ e $L_b = dK_b/dS$.

2.7 O acionamento haste-manivela mostrado na Figura 29 deve ser projetada para atender aos seguintes critérios:

- A elevação do ponto situado na extremidade da haste entalhada deve ser de 200 mm;
- A velocidade máxima deste ponto deve ser de 3 m/s, em valor absoluto, para uma velocidade da manivela de 95 rpm;
- A ponta da haste entalhada situa-se 37 mm da posição mais externa da articulação do elo deslizante.

Determinar as seguintes três dimensões essenciais: C = distância entre as articulações fixas, R = raio de manivela e L = comprimento da haste entalhada desde a articulação fixa até a extremidade.

2.13 O mecanismo mostrado na Figura 30 é usado para acoplar uma peça e avançar um passo a cada volta da manivela. As dimensões C_1 , C_2 , C_3 e R são conhecidas. A extremidade de trabalho do dispositivo está localizada no ponto P. Assuma que a análise geral já foi feita de modo que A , K_a , e L_a são conhecidos.

- Determinar coordenadas globais (X_p, Y_p) do ponto P;
- Determinar os coeficientes de velocidade K_{px} e K_{py} do P;

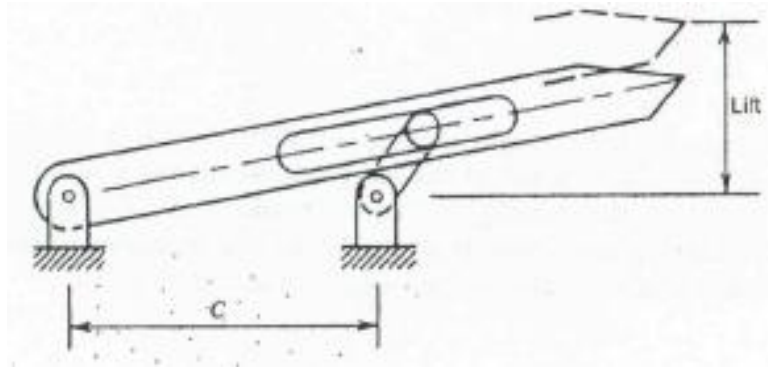


Figura 29: Problema 2.7

- c. Determinar a derivada dos coeficientes de velocidade L_{px} e L_{py} do P;
- d. Tendo em conta os dados que se seguem no item (e), calcular X_p , Y_p , K_{px} , K_{py} , L_{px} e L_{py} para $q = 0,8$ rad;
- e. Tendo em conta os dados que seguem, calcular \dot{X}_p , \dot{Y}_p , \ddot{X}_p e \ddot{Y}_p para $q = 0,8$ rad, $\dot{q} = 14,5$ rad/s e $\ddot{q} = 28$ rad/s².

$$\begin{array}{lll}
 C_1 = 0,14 \text{ m} & C_2 = 0,05 \text{ m} & C_3 = 0,085 \text{ m} \\
 R = 0,055 \text{ m} & A = 0,2857 \text{ rad} & K_a = 0,2937 \\
 L_a = -0,2599 & &
 \end{array}$$

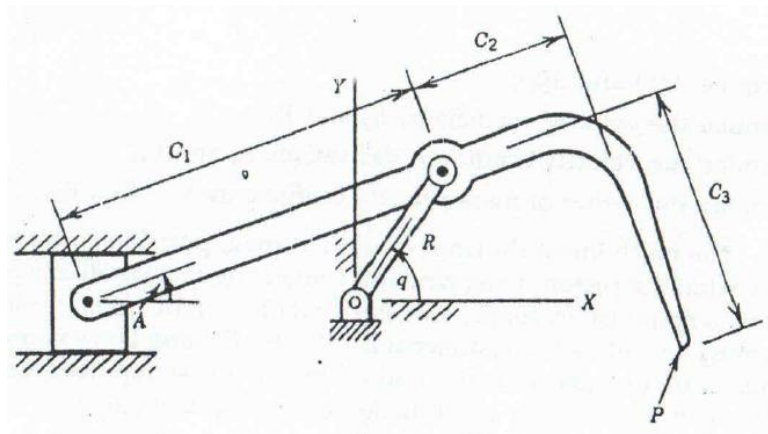


Figura 30: Problema 2.13

2.21 O mecanismo mostrado na Figura ?? representa um dispositivo usado para fixar uma peça em uma mesa. A força para fechar o grampo é aplicada no elo intermediário, em uma posição descrita pelas coordenadas locais (U_o, V_o) , a uma distância Y_o acima da superfície da mesa. As dimensões $C_1, C_2, C_3, C_4, C_5, C_6, C_7, C_8$ e as coordenadas locais (U_o, V_o) são conhecidas. Determinar um meio para calcular numericamente as derivadas $K_{y1} = dY_1/dY_o$ para várias posições da trava (isto é um coeficiente de velocidade que será útil para a análise de esforços estáticos).

2.39 O mecanismo mostrado é chamado um "mecanismo de retorno rápido". Enquanto a manivela gira, descrito por q , os dois blocos deslizantes devem mover-se em suas respectivas guias, com posições descritas por X e Y . As dimensões L e R são conhecidas.

- a. Formular as equações que determinam as variáveis de posição secundária (não resolver);
- b. Formular as equações para a determinação dos coeficientes de velocidade;

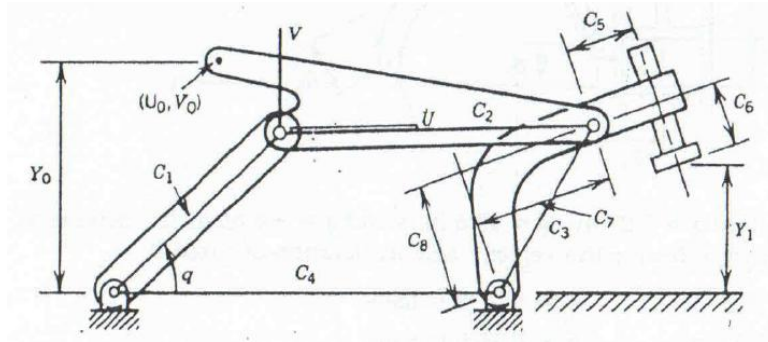


Figura 31: Problema 2.21

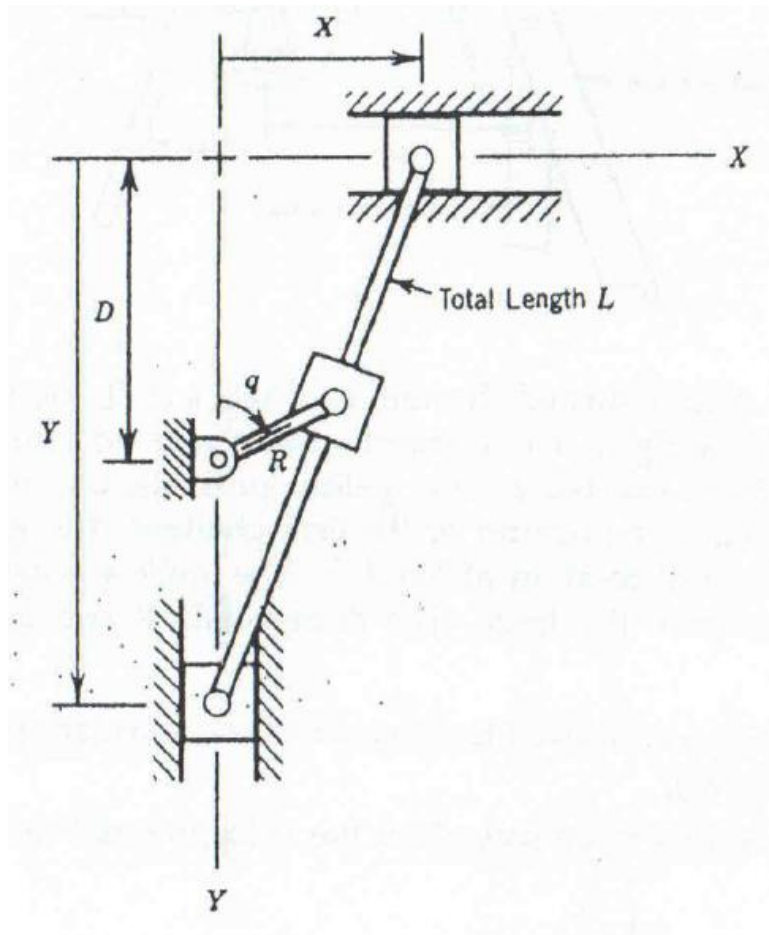


Figura 32: Problema 2.39

- c. Se a manivela gira com velocidade constante \dot{q} para que posição da manivela atinge-se o valor absoluto máximo da velocidade do bloco deslizante horizontal? E o seu máximo?

Apêndices

APÊNDICE 1 - Respostas

2.3

$$f = \left\{ \begin{array}{l} C1 \cos(B) - C2 + q \cos(A) \\ C3 - C1 \sin(B) + q \sin(A) \end{array} \right\} \quad (2.86)$$

$$J = \left[\begin{array}{cc} -q \sin(A) & -C1 \sin(B) \\ q \cos(A) & -C1 \cos(B) \end{array} \right] \quad (2.87)$$

$$Q = \left\{ \begin{array}{l} \cos(A) \\ \sin(A) \end{array} \right\} \quad (2.88)$$

$$\frac{dJ}{dq} = \left[\begin{array}{cc} -\sin(A) - Ka q \cos(A) & -C1 Kb \cos(B) \\ \cos(A) - Ka q \sin(A) & C1 Kb \sin(B) \end{array} \right] \quad (2.89)$$

$$\frac{dQ}{dq} = \left\{ \begin{array}{l} -Ka \sin(A) \\ Ka \cos(A) \end{array} \right\} \quad (2.90)$$

2.7

$$f = \left\{ \begin{array}{l} B \cos(A) - C - R \cos(q) \\ B \sin(A) - R \sin(q) \end{array} \right\} \quad (2.91)$$

$$J = \left[\begin{array}{cc} -B \sin(A) & \cos(A) \\ B \cos(A) & \sin(A) \end{array} \right] \quad (2.92)$$

$$Q = \left\{ \begin{array}{l} R \sin(q) \\ -R \cos(q) \end{array} \right\} \quad (2.93)$$

$$\frac{dJ}{dq} = \left[\begin{array}{cc} -Kb \sin(A) - B Ka \cos(A) & -Ka \sin(A) \\ Kb \cos(A) - B Ka \sin(A) & Ka \cos(A) \end{array} \right] \quad (2.94)$$

$$\frac{dQ}{dq} = \left\{ \begin{array}{l} R \cos(q) \\ R \sin(q) \end{array} \right\} \quad (2.95)$$

2.13

$$f = \left\{ \begin{array}{l} C1 \cos(A) - R \cos(q) - B \\ C1 \sin(A) - R \sin(q) \end{array} \right\} \quad (2.96)$$

$$J = \left[\begin{array}{cc} -C1 \sin(A) & -1 \\ C1 \cos(A) & 0 \end{array} \right] \quad (2.97)$$

$$Q = \left\{ \begin{array}{l} R \sin(q) \\ -R \cos(q) \end{array} \right\} \quad (2.98)$$

$$\frac{dJ}{dq} = \left[\begin{array}{cc} -C1 Ka \cos(A) & 0 \\ -C1 Ka \sin(A) & 0 \end{array} \right] \quad (2.99)$$

$$\frac{dQ}{dq} = \left\{ \begin{array}{l} R \cos(q) \\ R \sin(q) \end{array} \right\} \quad (2.100)$$

2.21

$$f = \left\{ \begin{array}{l} C2 \cos(A) - C4 + C8 \cos(B) - C7 \sin(B) + C1 \cos(q) \\ C2 \sin(A) - C7 \cos(B) - C8 \sin(B) + C1 \sin(q) \end{array} \right\} \quad (2.101)$$

$$J = \begin{bmatrix} -C2 \sin(A) & -C7 \cos(B) - C8 \sin(B) \\ C2 \cos(A) & C7 \sin(B) - C8 \cos(B) \end{bmatrix} \quad (2.102)$$

$$Q = \left\{ \begin{array}{l} -C1 \sin(q) \\ C1 \cos(q) \end{array} \right\} \quad (2.103)$$

$$\frac{dJ}{dq} = \begin{bmatrix} -C2 Ka \cos(A) & -Kb (C8 \cos(B) - C7 \sin(B)) \\ -C2 Ka \sin(A) & Kb (C7 \cos(B) + C8 \sin(B)) \end{bmatrix} \quad (2.104)$$

$$\frac{dQ}{dq} = \left\{ \begin{array}{l} -C1 \cos(q) \\ -C1 \sin(q) \end{array} \right\} \quad (2.105)$$

2.39

$$f = \left\{ \begin{array}{l} R \sin(q) - B \sin(A) \\ C1 - Y + B \cos(A) - R \cos(q) \\ R \sin(q) - \sin(A) (B - C2) - X \\ C1 + \cos(A) (B - C2) - R \cos(q) \end{array} \right\} \quad (2.106)$$

$$J = \begin{bmatrix} -B \cos(A) & -\sin(A) & 0 & 0 \\ -B \sin(A) & \cos(A) & 0 & -1 \\ -\cos(A) (B - C2) & -\sin(A) & -1 & 0 \\ -\sin(A) (B - C2) & \cos(A) & 0 & 0 \end{bmatrix} \quad (2.107)$$

$$Q = \left\{ \begin{array}{l} R \cos(q) \\ R \sin(q) \\ R \cos(q) \\ R \sin(q) \end{array} \right\} \quad (2.108)$$

$$\frac{dJ}{dq} = \begin{bmatrix} B Ka \sin(A) - Kb \cos(A) & -Ka \cos(A) & 0 & 0 \\ -Kb \sin(A) - B Ka \cos(A) & -Ka \sin(A) & 0 & 0 \\ Ka \sin(A) (B - C2) - Kb \cos(A) & -Ka \cos(A) & 0 & 0 \\ -Kb \sin(A) - Ka \cos(A) (B - C2) & -Ka \sin(A) & 0 & 0 \end{bmatrix} \quad (2.109)$$

$$\frac{dQ}{dq} = \left\{ \begin{array}{l} -R \sin(q) \\ R \cos(q) \\ -R \sin(q) \\ R \cos(q) \end{array} \right\} \quad (2.110)$$