Mecanismos — 3ª Lista de Exercícios

Semestre 2022.1

DEMEC — UFPE

1. Na figura 1 ao lado, as coordenadas principais são θ e α, determine as expressões para o deslocamento, velocidade e aceleração das coordenadas secundárias φ e ***x***.

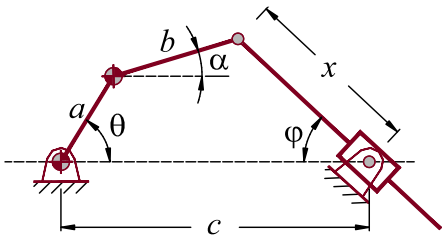

Figura. 1

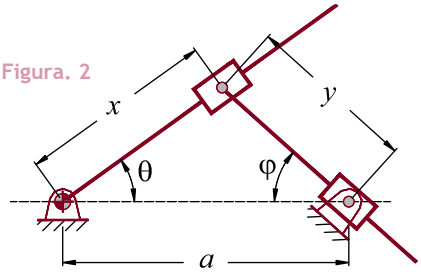

Figura. 2

2. A cadeia de 5 barras da figura 2 tem (θ, ***x***, φ, ***y***) como coordenadas generalizadas. Determine a aceleração das variáveis secundárias φ e ***y***.

3. Na figura 3, as barras ***a*** e ***b*** recebem a entrada do movimento, determine as equações de deslocamento, velocidade e aceleração para as variáveis secundárias (***x*** e φ).

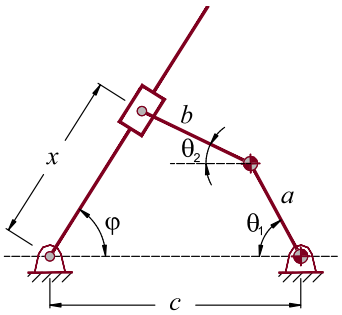

Figura. 3

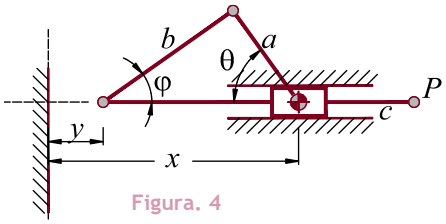

Figura. 4

4. Para o mecanismo da figura 4, determine a aceleração do ponto ***P***, sabendo-se que a s coordenadas θ e ***x*** são principais.

5. Obtenha as equações de deslocamento, velocidade e aceleração para o seguidor que tem coordenada ***y*** na figura 5 ao lado, considere θ e ***x*** como coordenadas principais.

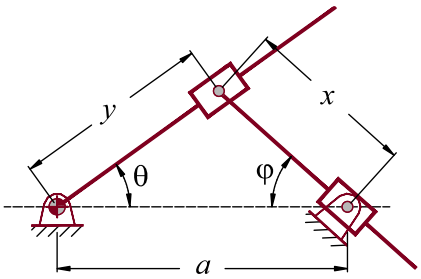

Figura. 5

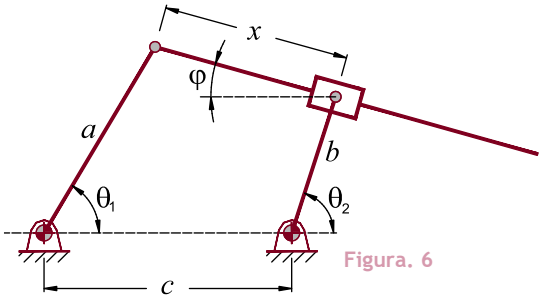

Figura. 6

6. A cadeia, mostrada na figura 6, tem (θ_1, θ_2, φ, ***x***) para coordenadas generalizadas. Verifique quais serão a velocidade e aceleração do pistão no sistema cartesiano.

7. A Cadeia cinemática da figura 7, tem dois graus de liberdade e, utilizando-se o sistema de coordenadas generalizadas (***x***, ***y***, ***φ***, ***z***), onde ***x*** e ***y*** são as coordenadas principais, podemos obter diretamente, para a coordenada ***z***, o deslocamento e também a velocidade e aceleração, diferenciando-se este deslocamento em relação ao tempo:

$$
\begin{aligned}
z &= \sqrt{x^2 + y^2} \\
\dot{z} &= \dot{x}\cos\varphi + \dot{y}\sin\varphi \\
\ddot{z} &= \ddot{x}\cos\varphi + \ddot{y}\sin\varphi + z\dot{\varphi}^2
\end{aligned}
$$

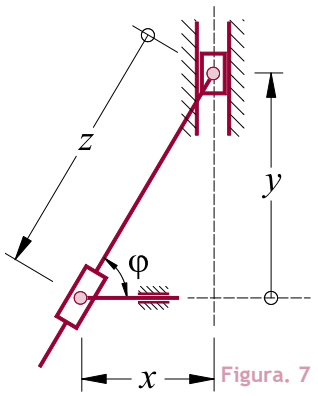

Figura. 7

É desnecessário dizer que a obteção destas expressões, de forma direta, só foi possível devido à simplicidade do problema. Desta forma, obtenha estas expressões utilizando o método dos coeficientes de velocidade e

aceleração, decrito no livro, que se aplica a qualquer problema, independente da complexidade.

8. A Cadeia cinemática mostrada na figura 8, tem dois graus de liberdade e a barra AP tem comprimento ***a***, sendo conhecidos os deslocamentos e velocidades horizontal do ponto A e os deslocamentos e velocidades angulares da barra AP. Determine, então, a magnitude do deslocamento e da velocidade para o ponto P.

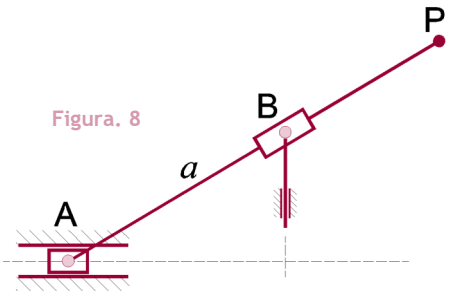

Figura. 8

9. A Cadeia mostrada na figura 9 abaixo, tem x, y e θ para coordenadas principais, α e β para coordenadas secundárias. Determine:

a. As equações de restrição (não solucionar);
b. A matriz K e as matrizes coeficientes L_x, L_y e L_q;
c. Velocidade do centro de massa "G" da barra *b*.

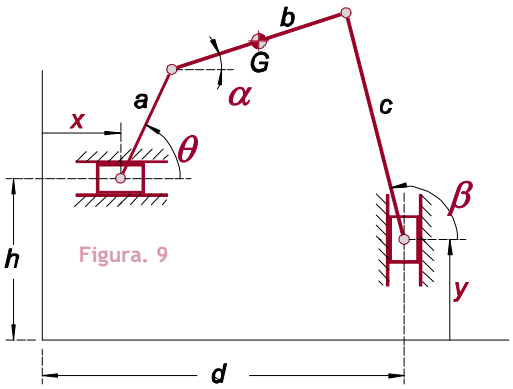

Figura. 9

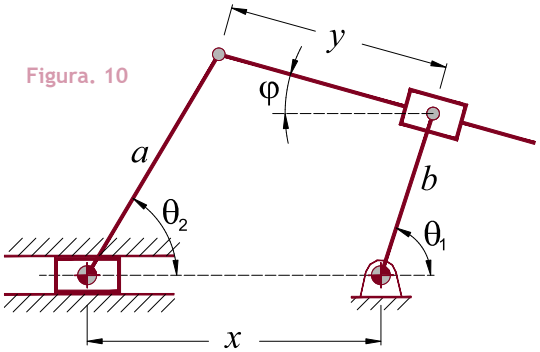

Figura. 10

10. O mecanismo da figura 10, com três graus de liberdade, recebeu para coordenadas principais as variáveis θ_1, θ_2, e x, tornando-se perfeitamente viável. Determine inicialmente todos os coeficientes de velocidade e o coeficiente da aceleração na variável x. Considere agora θ_1 igual a θ_2 e calcule todas as velocidades.

11. No mecanismo da figura 11 calcule inicialmente as velocidades secundárias, considerando que as três velocidades principais θ_1, θ_2 e θ_3 são idênticas e, em seguida os coeficientes de velocidade e aceleração na variável principal primeira, supondo que todas as variáveis principais são linearmente independentes.

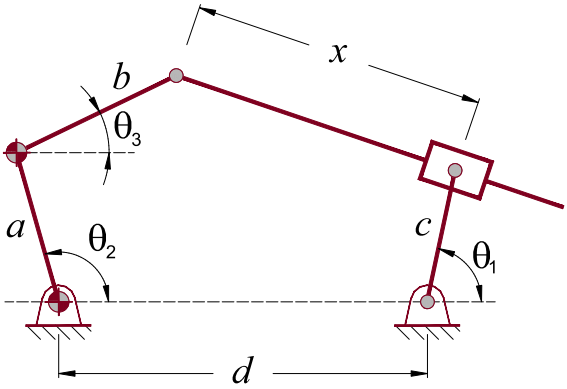

Figura. 11

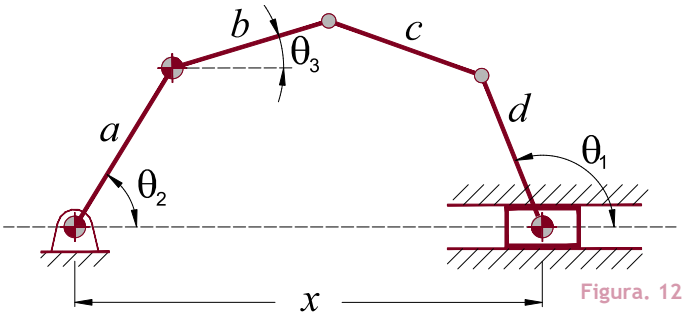

Figura. 12

12. Para o mecanismo da figura 12, obtenha primeiramente as equações de deslocamento, velocidade e aceleração considerando de início que as velocidades principais são idênticas e a seguir os coeficientes de velocidade a aceleração na variável θ_3, desconsiderando esta igualdade.

13. O mecanismo de plaina limadora da figura 13 dispõe de uma coordenada principal ***y*** extra com a finalidade de acelerar mais ainda o torpedo no corte e retardá-lo no retorno. Nestas condições, calcule os coeficientes de velocidade e aceleração do torpedo. Refaça os cálculos considerando uma relação constante entre a velocidade angular **θ** e a velocidade linar ***y***.

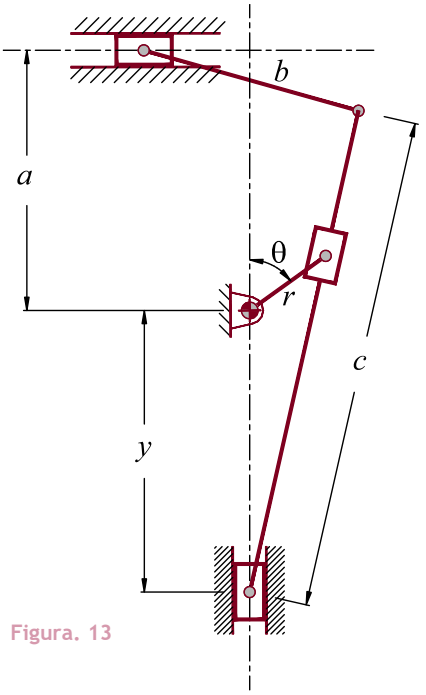

Figura. 13