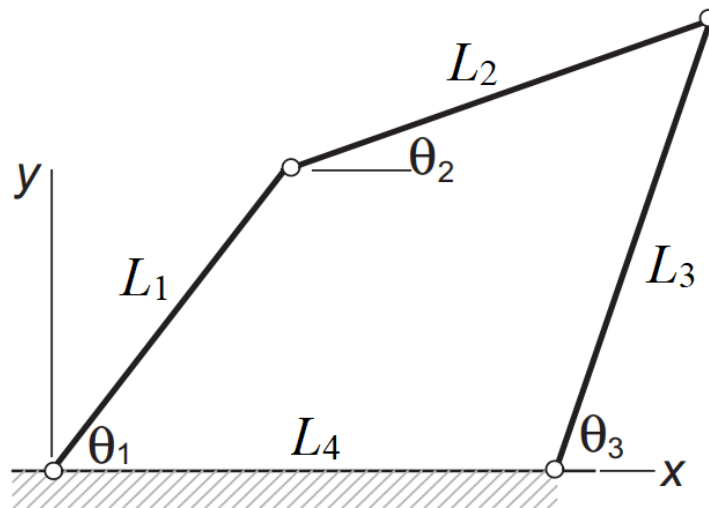


## Lista 5

Para todas as listas de exercício, você deve criar arquivos .m com os códigos implementados e, se necessário, um arquivo em pdf com os resultados gerados (pode ser a impressão dos resultados calculados ou figuras). Todos arquivos devem ser nomeados como RA000000\_LXX\_YY.m, em que

- 000000 é o número do seu RA
- XX é o número da lista.
- YY é o número do exercício.

1) A figura abaixo apresenta um desenho esquemático de um mecanismo de quatro barras.



Os três ângulos mostrados na figura estão relacionados através das seguintes equações:

$$L_1 \cos \theta_1 + L_2 \cos \theta_2 - L_3 \cos \theta_3 = L_4$$

$$L_1 \sin \theta_1 + L_2 \sin \theta_2 - L_3 \sin \theta_3 = 0$$

Num dado instante de tempo,  $\theta_1 = 40^\circ$ . Determine os ângulos  $\theta_2$  e  $\theta_3$ . Observe que existem duas soluções diferentes. Considere  $L_1 = 300$  mm,  $L_2 = 360$  mm,  $L_3 = 400$  mm e  $L_4 = 400$  mm.

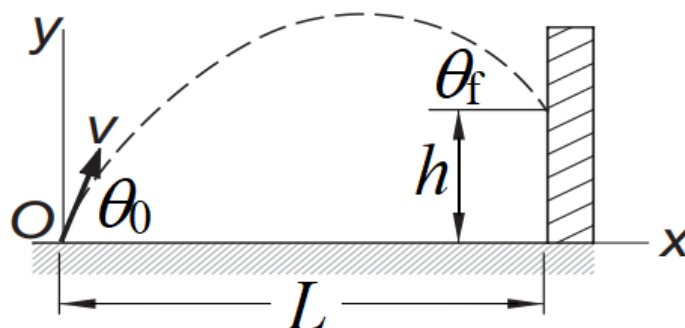
Sua função deve retornar uma matriz theta, cujos vetores colunas são os ângulos theta2 e theta3, em graus, nessa ordem. Cada vetor coluna deve representar uma solução do problema, isto é:

$$[\theta] = \begin{bmatrix} \theta_2^1 & \theta_2^2 \\ \theta_3^1 & \theta_3^2 \end{bmatrix}$$

```
theta = RA000000_L05_01;
```

```
function [theta] = RA000000_L05_01()  
    % seu código aqui  
end
```

2) Um projétil é lançado a partir de  $O$  com uma velocidade  $v$  a um ângulo  $\theta_0$  medido a partir da horizontal.



As equações paramétricas da trajetória são

$$x = (v \cos \theta_0)t$$

$$y = -\frac{1}{2}gt^2 + (v \sin \theta_0)t$$

em que  $t$  é o tempo decorrido a partir do lançamento do projétil e  $g = 9.81 \text{ m/s}^2$  é a gravidade. Se o projétil deve atingir o alvo a uma distância  $L = 360 \text{ m}$ , altura  $h = 55 \text{ m}$  e em um ângulo de  $\theta_f = 45^\circ$ , conforme mostrado na figura, determine a velocidade  $v$ , o ângulo  $\theta_0$  do lançamento e o tempo  $t$  de voo.

Observe que num instante de tempo qualquer, o ângulo  $\alpha$  entre a trajetória do projétil e a horizontal pode ser escrito como:

$$\tan \alpha = \frac{-gt + v \sin \theta}{v \cos \theta}$$

de forma que a restrição de atingir o alvo a  $45^\circ$  especifica que, no instante da colisão,  $\theta_f = -45^\circ$ .

Sua função deve retornar a velocidade  $v$  (em m/s), o ângulo  $\theta$  (em graus) e o tempo de voo  $t$  (em s), nessa ordem.

```
[v, theta, t] = RA000000_L05_02;
```

```
function [v, theta, t] = RA000000_L05_02()
    % seu código aqui
end
```