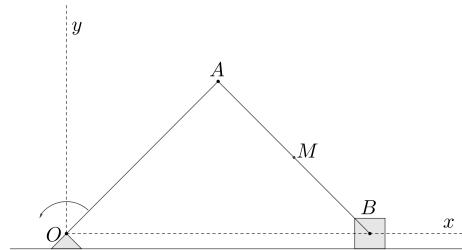


INSTITUTO DE COMPUTAÇÃO - UFRJ - 2024.2

MODELAGEM MATEMÁTICA E COMPUTACIONAL-LISTA 1

1. Descreva em coordenadas cartesianas a trajetória que corresponde a cada uma das equações paramétricas dadas abaixo:
 - (a) $x = 3 \sin(t)$ e $y = 3 \cos(t)$;
 - (b) $x = at^2$ e $y = bt$;
 - (c) $x = 3t^2$ e $y = 4t^2$;
 - (d) $x = a \cos^2(t)$ e $y = a \sin^2(t)$;
 - (e) $x = 5 \cos(t)$ e $y = 3 - 5 \sin(t)$.
2. Calcule a velocidade e a aceleração de cada um dos movimentos do exercício anterior.
3. A figura abaixo ilustra uma engrenagem articulada nos pontos O , A e B , cujos braços OA e AB têm ambos comprimento igual a ℓ . O braço OA gira em torno do ponto O com velocidade angular igual a ω e desloca o bloco de centro B que desliza ao longo da horizontal.



- (a) Determine as coordenadas dos pontos A e B em função de ℓ e ω , relativamente aos eixos x e y que aparecem pontilhados na figura.
 - (b) Determine as coordenadas do ponto médio M do segmento AB .
 - (c) Determine, em coordenadas cartesianas, a trajetória do ponto M .
 - (d) Determine a equação que descreve o movimento do bloco de centro B em função do tempo.
4. Calcule a velocidade escalar do ponto M e do ponto B do exercício anterior em função de ω e ℓ .

5. O movimento de uma carga lançada de um avião é dada pelas equações

$$x = v_0 t \quad \text{e} \quad y = h - \frac{gt^2}{2}.$$

Determine:

- (a) a equação da trajetória da carga em coordenadas cartesianas;
- (b) o vetor velocidade e sua norma no momento em que a carga chega ao solo;
- (c) a distância horizontal percorrida pela carga.