

7. O mecanismo de manivela-biela é composto por uma manivela de comprimento fixo, que efetua um movimento de rotação (sempre no mesmo sentido), e por uma biela, também de comprimento fixo, que transforma esse movimento de rotação no movimento alternado de translação de um pistão.

Na Figura 3, está representado esse mecanismo.

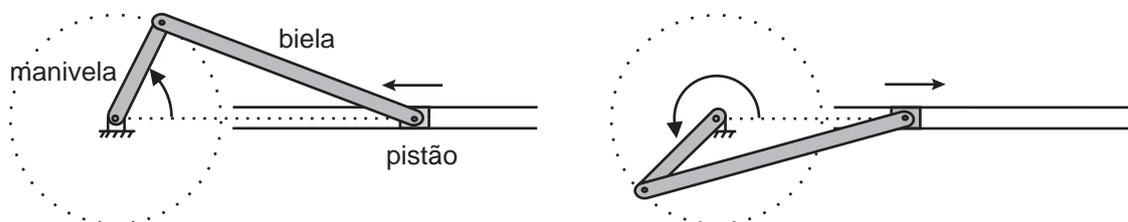


Figura 3

Na Figura 4, está representado um esquema do mecanismo descrito.

Relativamente a esta figura, sabe-se que:

- o ponto  $P$  representa o pistão;
- o segmento de reta  $[OM]$  representa a manivela, que tem 1 cm de comprimento;
- o segmento de reta  $[MP]$  representa a biela;
- os pontos  $A$  e  $B$  são os pontos em que a distância do pistão ao centro de rotação da manivela,  $O$ , é mínima e máxima, respetivamente;
- os pontos  $O$ ,  $A$ ,  $P$  e  $B$  são colineares.

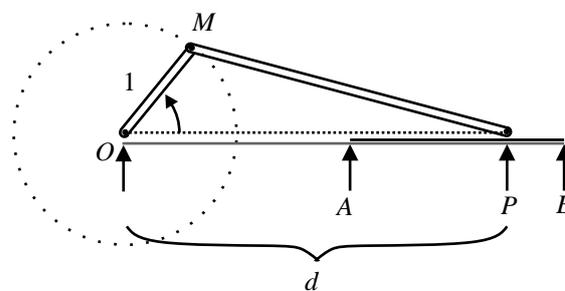


Figura 4

Sabe-se que o movimento de rotação da manivela se inicia quando o pistão se encontra na posição  $B$  e que a manivela descreve voltas completas a uma frequência angular constante.

Admita que a função que dá, em centímetros, a distância do pistão ao ponto  $O$ , em função do tempo,  $t$ , em segundos, contado a partir do instante em que é iniciado o movimento, é dada por

$$d(t) = \cos t + \sqrt{9 - \sin^2 t}, \quad t \geq 0$$

(o argumento das funções seno e cosseno está expresso em radianos)

7.1. Qual é, em centímetros, o comprimento da biela neste mecanismo?

- (A) 2                      (B) 3                      (C) 4                      (D) 5

**7.2.** Durante os primeiros cinco segundos, após o início do movimento, registou-se, num certo instante  $t_0$ , a distância do pistão ao ponto  $O$

Sabe-se que, dois segundos após esse instante, a distância do pistão ao ponto  $O$  diminuiu 25%.

Determine, recorrendo às capacidades gráficas da calculadora, a distância, em centímetros, arredondada às décimas, do pistão ao ponto  $O$  no instante  $t_0$ , sabendo-se que este valor existe e é único.

Não justifique a validade do resultado obtido na calculadora.

Na sua resposta:

- apresente uma equação que lhe permita resolver o problema;
- reproduza, num referencial, o(s) gráfico(s) da(s) função(ões) visualizado(s) na calculadora que lhe permite(m) resolver a equação e apresente as coordenadas do(s) ponto(s) relevante(s) arredondadas às centésimas;
- apresente o valor pedido em centímetros, arredondado às décimas.

Se, nos cálculos intermédios, proceder a arredondamentos, conserve, no mínimo, duas casas decimais.