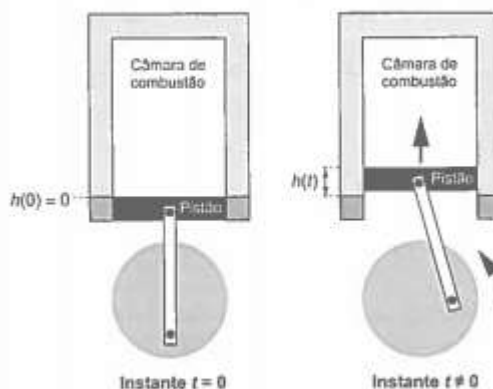


Questão 180

Um grupo de engenheiros está projetando um motor cujo esquema de deslocamento vertical do pistão dentro da câmara de combustão está representado na figura.



A função $h(t) = 4 + 4\sin\left(\frac{\beta t}{2} - \frac{\pi}{2}\right)$ definida para $t \geq 0$

descreve como varia a altura h , medida em centímetro, da parte superior do pistão dentro da câmara de combustão, em função do tempo t , medido em segundo. Nas figuras estão indicadas as alturas do pistão em dois instantes distintos.

O valor do parâmetro β , que é dado por um número inteiro positivo, está relacionado com a velocidade de deslocamento do pistão. Para que o motor tenha uma boa potência, é necessário e suficiente que, em menos de 4 segundos após o início do funcionamento (instante $t = 0$), a altura da base do pistão alcance por três vezes o valor de 6 cm. Para os cálculos, utilize 3 como aproximação para π .

O menor valor inteiro a ser atribuído ao parâmetro β , de forma que o motor a ser construído tenha boa potência, é

- A 1.
- B 2.
- C 4.
- D 5.
- E 8.

RESPOSTA

Alternativa D

Aplicando na fórmula, vemos que o pistão alcança a altura de 6 cm quando:

$$6 = 4 + 4 \sin\left(\frac{\beta t}{2} - \frac{\pi}{2}\right) \Rightarrow 4 \sin\left(\frac{\beta t}{2} - \frac{\pi}{2}\right) = 2 \Rightarrow \sin\left(\frac{\beta t}{2} - \frac{\pi}{2}\right) = \frac{1}{2}$$

Queremos que o pistão alcance $h(t) = 6$ três vezes, então isso acontecerá quando $\frac{\beta t - \pi}{2} = \frac{\pi}{6}, \frac{\beta t - \pi}{2} = \frac{5\pi}{6}$ e $\frac{\beta t - \pi}{2} = 2\pi + \frac{\pi}{6}$.

Na terceira vez que alcançar esta altura, teremos, aproximando $\pi = 3$:

$$\frac{\beta t - 3}{2} = 2 \cdot 3 + \frac{3}{6} \Rightarrow \frac{\beta t - 3}{2} = \frac{13}{2} \Rightarrow \beta t = 16 \Rightarrow t = \frac{16}{\beta}$$

Como tem que atingir esta altura em menos de 4 segundos, então:

$$t < 4 \Rightarrow \frac{16}{\beta} < 4 \Rightarrow 4\beta > 16 \Rightarrow \beta > 4$$

Assim, o primeiro valor inteiro para β será 5.