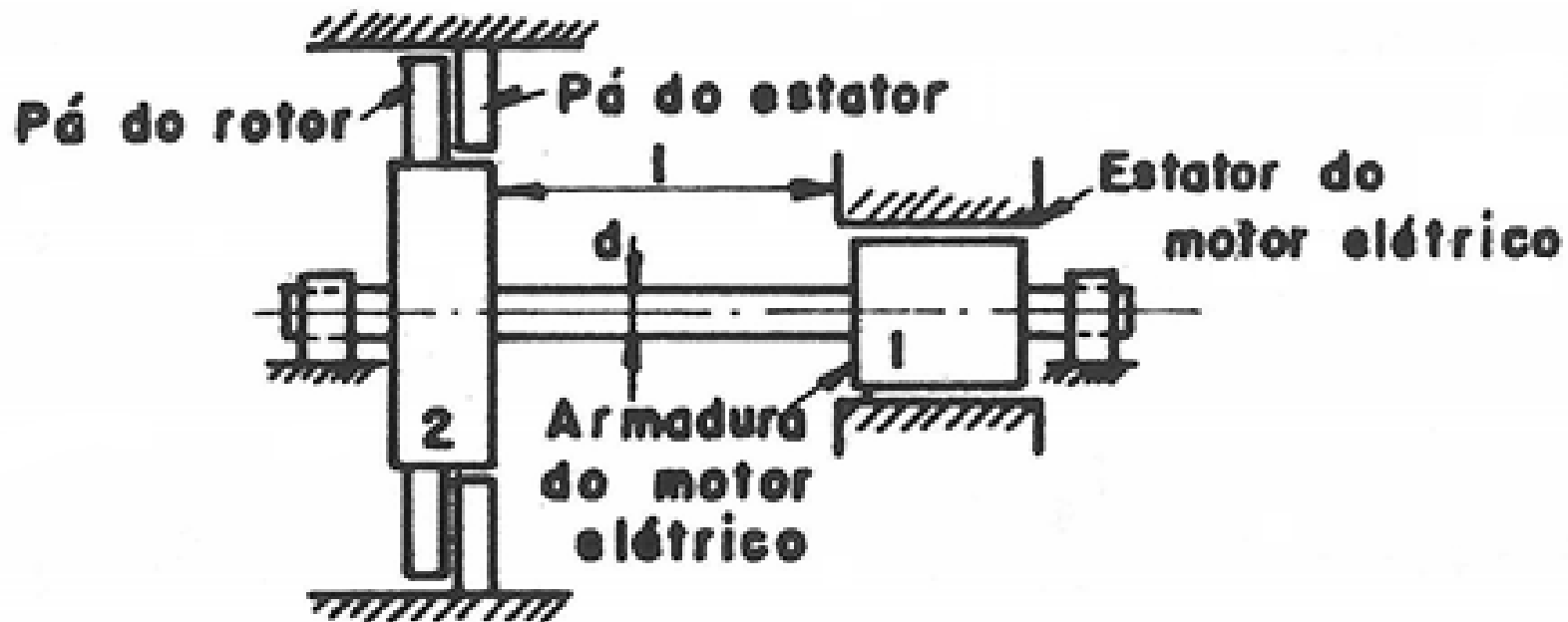


## EXEMPLO

Um ventilador axial, ilustrado abaixo, possui um rotor com 200 kg de massa, 20 cm de raio de giração e 12 pás. Ele é acionado por um motor elétrico com um rotor de 80 kg de massa e 10 cm de raio de giração. O eixo que une o ventilador ao motor é de aço, tem 80 cm de comprimento e 5 cm de diâmetro. Determinar a frequência natural do conjunto.



## EXEMPLO (cont.)

Os momentos de inércia de massa do ventilador e do motor são dados por

$$I_v = m_v k_v^2 = 200.(0,2)^2 = 8,0 \text{ kg.m}^2; \quad I_m = m_m k_m^2 = 80.(0,1)^2 = 0,8 \text{ kg.m}^2.$$

Portanto,

$$I = \frac{I_v I_m}{(I_v + I_m)} = \frac{8,0 \times 0,8}{8,0 + 0,8} = 0,73 \text{ kg.m}^2.$$

Já o momento polar de inércia e a rigidez torcional do eixo são dados por

$$J = \frac{\pi d^4}{32} = \frac{\pi \times (0,05)^4}{32} = 6,1 \times 10^{-7} \text{ m}^4;$$

$$k_t = \frac{GJ}{L} = \frac{81 \times 10^9 \times 6,1 \times 10^{-7}}{0,8} = 6,2 \times 10^4 \text{ N.m / rad}$$

## EXEMPLO (cont.)

Assim sendo, a frequência natural do conjunto é

$$\omega_n = \sqrt{\frac{k_t}{I}} = \sqrt{\frac{6,2 \times 10^4}{0,73}} = 291 \text{ rad / s} = 2779 \text{ rpm} = 46,3 \text{ Hz} .$$

A partir da expressão para o momento de inércia equivalente  $I$ , qual seja,

$$I = \frac{I_v I_m}{(I_v + I_m)} .$$

o que se pode antecipar para esse sistema ...

... quando o momento de inércia do ventilador,  $I_v$ , ...

... é muito maior do que o momento de inércia do motor,  $I_m$ ?