

Ło. d. 4.12 Koło wprawione w ruch obrotowy rozpędzało się ruchem jednostajnie przyspieszonym. Końcowa moc silnika po 10 sekundach wynosiła 120 W. Oblicz wartość momentu siły działającej na koło, jeśli w tym czasie koło wykonało obrót o kąt 5400° .

Dane:

$$t = 10 \text{ s}$$

$$P = 120 \text{ W}$$

$$\alpha = 5400^\circ = \frac{5400^\circ}{180^\circ} \pi = 30\pi$$

Szukane:

$$M = ?$$

Rozwiązanie:

Ponieważ koło porusza się ruchem jednostajnie przyspieszonym to kąt, o jaki obróciło się to koło przedstawiamy wzorem:

$$\alpha = \frac{1}{2} \varepsilon t^2$$

ε - wartość przyspieszenia kąowego

Zatem wartość przyspieszenia kąowego przedstawiamy wzorem:

$$\frac{1}{2} \varepsilon t^2 = \alpha \quad | \cdot 2$$

$$\varepsilon t^2 = 2\alpha \quad | : t^2$$

$$\varepsilon = \frac{2\alpha}{t^2}$$

Zatem wartość szybkości kąowej nabytej przez to koło ma postać:

$$\omega = \varepsilon t$$

$$\omega = \frac{2\alpha}{t^2} t$$

$$\omega = \frac{2\alpha}{t}$$

Moc związana z ruchem obrotowym ciała możemy wyrazić jako:

$$P = M\omega$$

Zatem:

$$M = \frac{P}{\omega}$$

$$M = \frac{P}{\frac{2\alpha}{t}} = \frac{Pt}{2\alpha}$$

Podstawiamy dane liczbowe do wzoru:

$$M = \frac{120 \text{ W} \cdot 10 \text{ s}}{2 \cdot 30\pi} = \frac{1200 \text{ W} \cdot \text{s}}{2 \cdot 30 \cdot 3,14} = \frac{1200 \frac{\text{J}}{\text{s}} \cdot \text{s}}{188,4} = \frac{1200 \text{ J}}{188,4}$$

$$\approx 6,37 \text{ N} \cdot \text{m}$$