

Zad. 24 (seria I). Punkt materialny poruszający się ruchem jednostajnie przyspieszonym po okręgu o promieniu $R=1\text{m}$ ze stałym przyspieszeniem kątowym wykonał $n=100$ pełnych obiegów okręgu w ciągu $t_k=20\text{s}$. Jaką prędkość kątową osiągnął ten punkt po upływie tego czasu? Jaką drogę pokonał on w ciągu czasu ruchu? Zakładamy iż w chwili początkowej punkt spoczywał.

W ruchu jednostajnie przyspieszonym po okręgu zależność prędkości kątowej ciała oraz drogi kątowej pokonanej przez ciało od czasu wyrażają wzory

$$\omega(t) = \omega_0 + \varepsilon t \quad (*)$$

$$\Delta\varphi(t) = \varphi(t) - \varphi(t=0) = \omega_0 t + \frac{1}{2} \varepsilon t^2$$

w których $\omega_0 = \omega(t=0)$ to prędkość kątowa ciała w chwili początkowej, zaś ε - to wartość przyspieszenia ciała.

Dane: $R=1\text{m}, n=100, t_k=20\text{s}$

Szukane: $\omega(t=t_k), S(t=t_k)$

Z treści zadania wynika iż

A zatem

$$\omega_0 = 0 \quad \Delta\varphi(t=t_k) = 2\pi n$$

$$\frac{1}{2} \varepsilon t_k^2 = 2\pi n \Rightarrow \varepsilon = \frac{4\pi n}{t_k^2}$$

$$\omega_k = \omega(t=t_k) = \varepsilon t_k \Rightarrow \frac{4\pi n}{t_k^2} t_k = \frac{4\pi n}{t_k} = 20\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$S = R\Delta\varphi(t=t_k) = R2\pi n = 200\pi \quad \text{m}$$