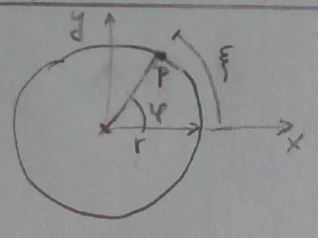


POHYB PO KRUŽNICI



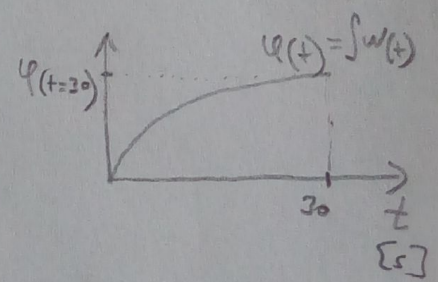
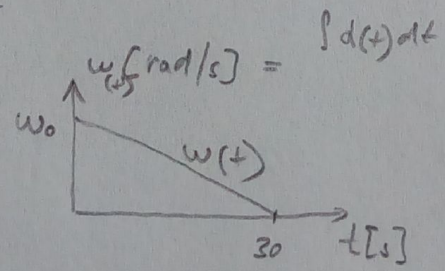
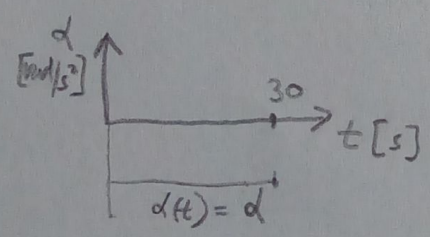
$$1 \text{ rad} = \frac{s}{r} \quad \text{pro } s = r \Rightarrow 1 \text{ rad} = \frac{180}{\pi} \approx 57,3^\circ$$

$$1^\circ = \frac{\pi}{180} \text{ (rad)}$$

$P[x, y] \rightarrow P[r, \varphi] \Rightarrow$ dráha vyjádřena pomocí úhlu φ
 nemění se

- obvod kružnice $C = 2\pi r$; perioda T [s] je doba jedné rotace, $f = \frac{1}{T}$ [Hz]
- úhlová rychlost [rad/s] $\omega = \frac{d\varphi}{dt} = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f$
 (aktuální průměr na 1 otáčku)
- rychlost $v = \omega r = \frac{2\pi r}{T}$ [m/s]
 (aktuální průměr na otáčku)
- "obkroužený" úhel $\varphi = \int \omega dt = \omega t + \varphi_0$ [rad]
- úhlové zrychlení $\alpha = \frac{d\omega}{dt}$ [rad/s²] ← občas značení "ε"

PŘ. Motor vykonal po vypnutí během 30s 150 otáček a zastavil se; určete jeho zpomalení, předpokládáme-li, že brzdění bylo rovnoměrné. Jaka byla frekvence v čase vypnutí?



$$\omega(t) = \int \alpha dt = \alpha t + \omega_0, \quad \omega(t=30s) = 0 \Rightarrow \omega_0 = -30\alpha$$

$$\varphi(t) = \int \omega(t) = \frac{\alpha}{2} t^2 + \omega_0 t + \varphi_0$$

$$\varphi(t=30s) = 150 \cdot 2\pi = \frac{\alpha}{2} t^2 + \omega_0 t$$

$$300\pi = 450\alpha - 900\alpha$$

$$300\pi = -450\alpha \Rightarrow \alpha = -\frac{2}{3}\pi \text{ rad/s}^2$$

$$\omega_0 = 20\pi \text{ rad/s}$$

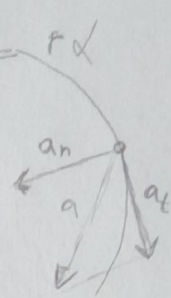
$$f = \frac{\omega_0}{2\pi} = 10 \text{ Hz}$$

• zrychlení → tečná složka
 ↘ normálová složka

$$a_t = \frac{dv}{dt} = r \frac{d\omega}{dt} = r\alpha$$

$$a_n = \frac{v^2}{r} = \omega^2 r$$

(změna směru)



$$a = |a| = \sqrt{a_t^2 + a_n^2}$$

PR

Hm. bod se pohybuje po kružnici o poloměru $r = 0,3 \text{ m}$ se zrychlením $\alpha = 1,5 \text{ s}^{-2}$, vypočítejte jaké je celkové zrychlení na konci 4. sekundy od začátku pohybu (v $t=0$ byl bod v klidu)

$$a_t = r\alpha = 0,3 \cdot 1,5 = 0,45 \text{ m s}^{-2}$$

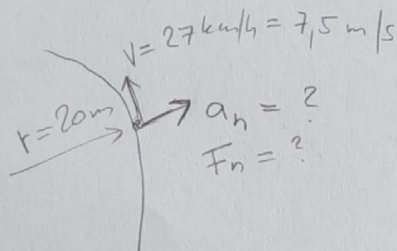
$$a_n = \omega^2 r, \quad \omega(t) = \int \alpha(t) dt = \int 1,5 dt = 1,5t, \quad \omega(t=4) = 6 \text{ s}^{-1}$$

$$a_n(t=4s) = 6^2 \cdot 0,3 = 10,8 \text{ m s}^{-2}$$

$$a(t=4s) = \sqrt{0,45^2 + 10,8^2} = \underline{\underline{10,81 \text{ s}^{-2}}}$$

PR

Cyklista projel zatáčku o poloměru 20 m (vodorovná silnice) rychlostí 27 km/h , jaká na něj působila odstředivá síla? Hm. cyklista byla 55 kg .



$$a_n = \frac{v^2}{r} = \frac{7,5^2}{20} = 2,81 \text{ m s}^{-2}$$

$$F_n = m \cdot a_n = 55 \cdot 2,81 = \underline{\underline{154,7 \text{ N}}}$$

DÚ

kolo se otáčí s frekvencí $f = 25 \text{ Hz}$. Brzděním ho lze rovnoměrně zpomalit na nulovou rychlost za 30 s . Vypočítejte úhlové zrychlení kola a počet otáček, které kolo vykone od počátku brzdění do zastavení. Vykreslete průběhy $\varphi(t)$, $\omega(t)$ a $\alpha(t)$.

$$\alpha = -5,25 \text{ s}^{-2}$$

$$n =$$

průběhy
 $\varphi(t)$, $\omega(t)$,
 $\alpha(t)$