

Atlet při hodu kladivem roztáčí kladivo o hmotnosti 7,25 kg pohybem po kružnici o poloměru 2 m tak, že vykoná dvě otáčky za sekundu.



- a) Jak velkou dostředivou silou musí na kladivo působit? (tj. jak silně musí kladivo držet, aby mu nevylétlo z ruky?) *Vypočítejte si nejprve úhlovou rychlost kladiva.*
- b) Jak velkou obvodovou rychlostí se kladivo pohybuje?

$$F_d = m \cdot \underbrace{\omega^2 \cdot r}_{a_d}$$

$$F_d = 7,25 (4\pi)^2 \cdot 2 \text{ N}$$

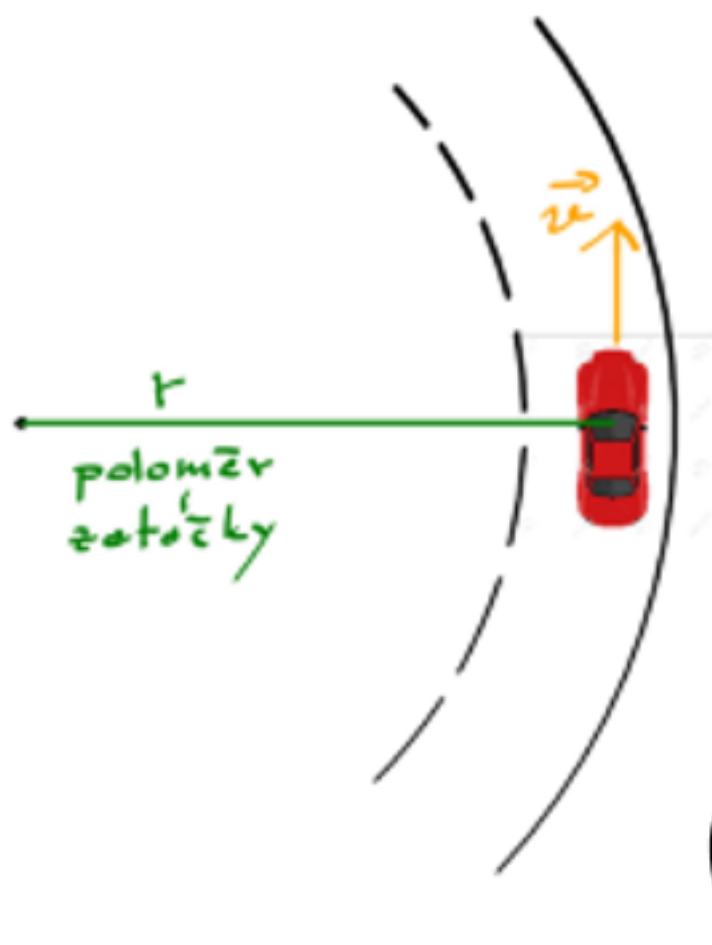
$$= \underline{\underline{2290 \text{ N}}}$$

$$\omega = \frac{2 \cdot 2\pi}{1} \text{ s}^{-1}$$
$$\hookrightarrow = 2\pi f \quad f = 2 \text{ Hz}$$

$$\underline{\underline{\omega = 4\pi \text{ s}^{-1}}}$$

$$v = \omega \cdot r$$
$$= 4\pi \cdot 2 \text{ m s}^{-1}$$
$$= 8\pi \text{ m s}^{-1}$$
$$= \underline{\underline{25 \text{ m s}^{-1}}}$$

Auto o hmotnosti 1600 kg projíždí kruhovou zatáčkou o poloměru 50 m, viz obrázek.



a) Jak velkou dostředivou silou je potřeba na auto působit, aby mohlo takovou zatáčkou projet rychlostí $54 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$? Jaká síla bezpečný průjezd zatáčkou zajistí (tj. kde se taková síla bere)?

b) Mohl by vůz takovou rychlostí zatáčku projet na mokré silnici? Koeficient smykového tření mezi pneumatikami a asfaltem je v tu chvíli 0,2.

c) Jakou nejvyšší rychlostí může vůz zatáčku projet na mokré silnici?

$$\begin{aligned} a) \quad m &= 1600 \text{ kg} \\ r &= 50 \text{ m} \\ v &= 54 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1} \\ &= 15 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} \end{aligned}$$

$$F_d = m \cdot \frac{v^2}{r}$$

$$\text{Co je to za sílu?} \leftarrow F_d = 1600 \cdot \frac{15^2}{50} \text{ N} =$$

$$\text{Třecí síla mezi} \quad = \underline{\underline{7200 \text{ N}}}$$

pneumatikami a vozovkou.

↳ tuto dostředivou sílu potřebujeme k průjezdu zatáčkou

$$b) \quad f = 0,2$$

↓
Jak velkou třecí sílu máme pak k dispozici?

$$\begin{aligned} F_t &= f \cdot F_N = f \cdot m \cdot g = 0,2 \cdot 1600 \cdot 10 \text{ N} \\ &= \underline{\underline{3200 \text{ N}}} \end{aligned}$$

síla, kterou máme k dispozici < síla, kterou k průjezdu zatáčkou potřebujeme

c) v extrémním případě:

třecí síla = síla, kterou potřebujeme

$$\cancel{f} \cdot \cancel{m} \cdot g = \cancel{m} \cdot \frac{v^2}{r}$$

$$f \cdot g = \frac{v^2}{r}$$

$$v^2 = f \cdot g \cdot r$$

$$v = \sqrt{f \cdot g \cdot r}$$

$$v = \sqrt{0,2 \cdot 10 \cdot 50} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$= \underline{\underline{10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}}}$$