

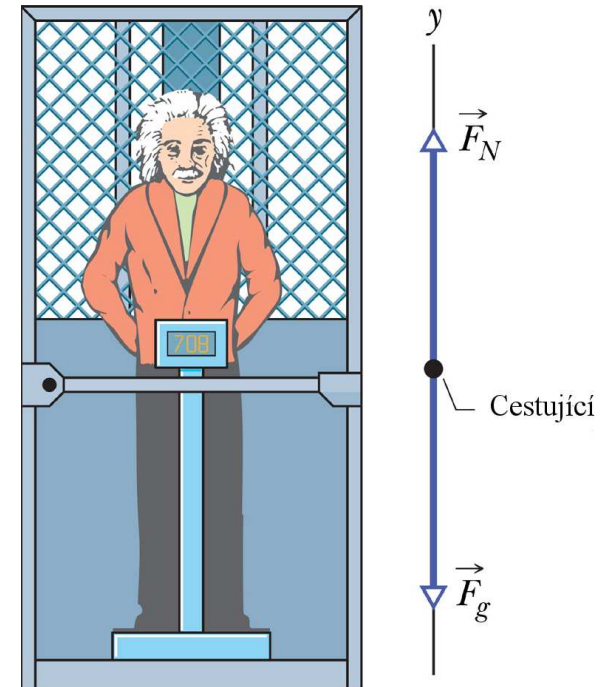
Cvičení_II

Vzorové příklady.

Cestující hmotnosti $m = 72,2\text{kg}$ stojí na váze ve výtahové kabině.

- a) Jaký je obecný vztah pro tíhu pasažéra, kterou ukazuje display na váze?
- b) Jaký údaj bude zobrazen na váhovém display, bude-li se výtah pohybovat nahoru konstantní rychlostí $0,50\text{ m/s}$?
- c) Jaký údaj bude na display bude-li se kabina výtahu pohybovat nahoru se zrychlením $3,2\text{ m/s}^2$ a dolů se zrychlením $3,2\text{ m/s}^2$.

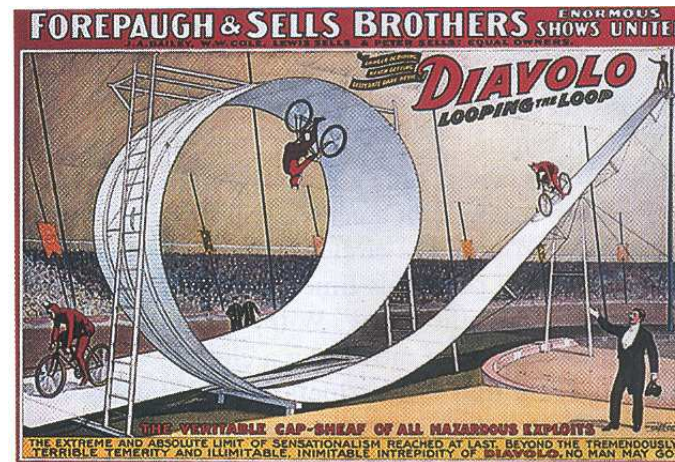
$$F_N - F_g = ma \rightarrow F_N = m(g + a)$$



V cirkusovém představení v roce 1901 projel cyklista

Diavolo, na kole po kruhové dráze na vnitřní straně ležícího válce.

Za předpokladu, že průměr válce je $R = 2,7 \text{ m}$, jaká je nejmenší rychlost, při které se cyklista udrží v nejvyšším místě dráhy v kontaktu s válcem a nespadne?



Rozbor působících sil.

Na cyklistu působí podél osy y tíha F_g a normálová reakce F_N .

Z diagramu sil pak vyplývá:

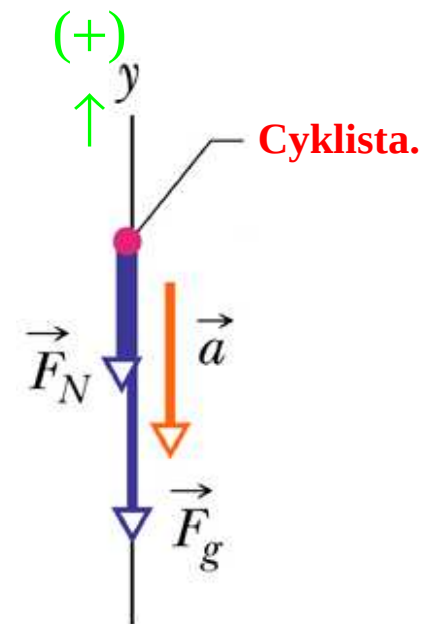
$$-F_N - F_g = m(-a)$$

$$-F_N - mg = m\left(-\frac{v^2}{R}\right)$$

Řešení.

Z rovnováhy sil, pak pro minimální rychlost ($F_N = 0$) platí:

$$v = \sqrt{gR} = \sqrt{(9,8 \text{ ms}^{-2})(2,7 \text{ m})} = 5,1 \text{ ms}^{-1}$$

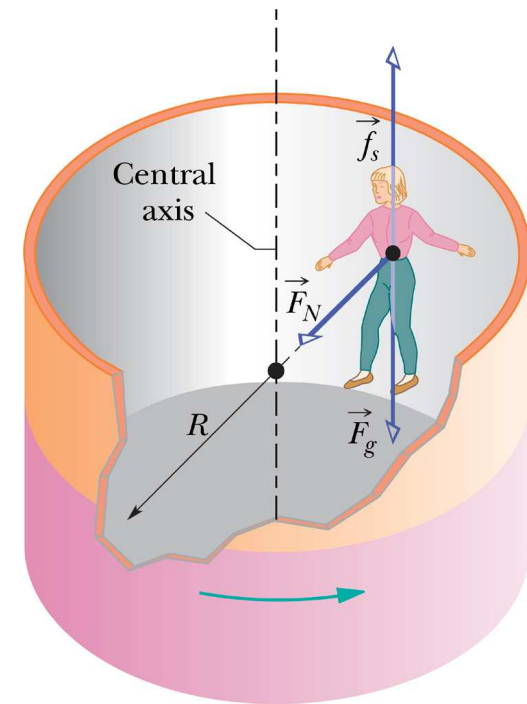


Pout'ová atrakce Rotor je velký válec o průměru R rotující okolo svislé osy rychlostí v . Jezdec o hmotnosti m stojí na podlaze Rotoru zády ke stěně válce. Po roztočení válce je při určité hodnotě rychlosti odstraněna podlaha. Jezdec však nespadne a zůstává pevně přitisknut ke stěně rotujícího válce. Koeficient tření mezi stěnou Rotoru a zády jezdce $\mu = 0,4$. Poloměr válce je 2,1m.

a) Jakou minimální rychlostí v musí válec rotovat, aby jezdec nespadl v okamžiku, kdy je odstraněna podstava válce?

b) Jaká je velikost dostředivé síly, je-li hmotnost jezdce 49 kg?

Z rozboru sil působících během rotace válce na jezdce vyplývá:



$$f_N - mg = ma_y$$

$$f_N - mg = m(0)$$

$$\mu F_N - mg = 0 \rightarrow F_N = \frac{mg}{\mu}$$

$$-F_N = m \left(-\frac{v^2}{R} \right) \rightarrow v = \sqrt{\frac{gR}{\mu}}$$

F_N je **síla reakce** působící ve směru poloměru.

$$F_N = m \left(\frac{v^2}{R} \right) = (49 \text{ kg}) \frac{(7,17 \text{ ms}^{-1})^2}{2,1 \text{ m}} = 1200 \text{ N}$$

$$v = \sqrt{\frac{(9,8 \text{ ms}^{-2})(2,1 \text{ m})}{0,4}} \doteq 7,2 \text{ ms}^{-1}$$

Závodní automobil hmotnosti $m = 600 \text{ kg}$ jede po kruhové dráze o poloměru $R = 100 \text{ m}$ rychlostí v . Automobil je zkonstruován tak, aby na něj působila aerodynamická přítlačná síla F_L . Koeficient tření mezi pneumatikami a vozovkou je 0,75.

a) Jaká je přítlačná síla F_L při rychlosti automobilu $v = 28,6 \text{ ms}^{-1}$.

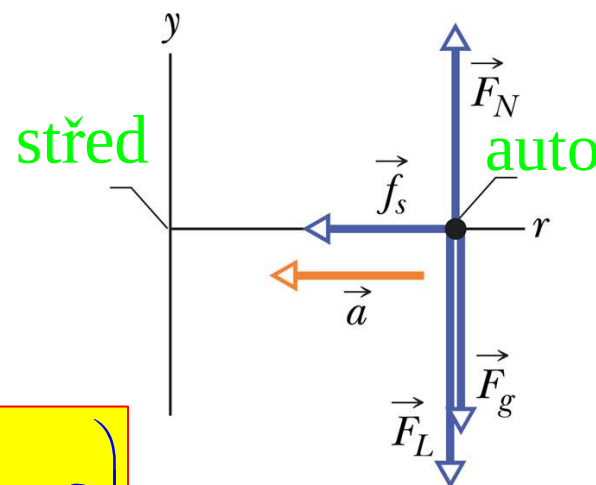
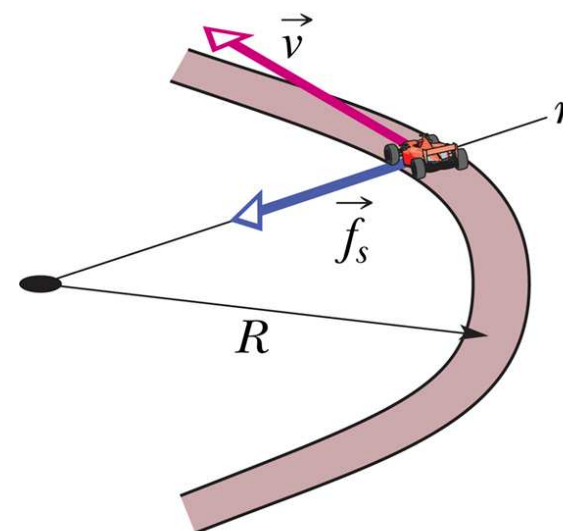
Z diagramu sil působících na automobil je zřejmé, čistá síla působící ve směru osy x síla tření f_s . **Třecí síla** f_s je vazbovou dostředivou silou.

$$-f_s = m \left(-\frac{v^2}{R} \right) \quad \mu_s F_N = m \left(\frac{v^2}{R} \right)$$

$$F_N - mg - F_L = F_{\text{net},y} = ma_y = 0$$

$$F_L = m \left(\frac{v^2}{\mu_s R} - g \right)$$

$$F_L = 663,7 \text{ N}$$



b) Velikost přitlačné síly závisí na druhé mocnině rychlosti automobilu, jaká je velikost přitlačné síly při rychlosti 90 ms^{-1} .

$$\frac{F_{L,90}}{F_L} = \frac{(90 \text{ ms}^{-1})^2}{(28,6 \text{ ms}^{-1})^2} \rightarrow F_{L,90} = F_L \frac{(90 \text{ ms}^{-1})^2}{(28,6 \text{ ms}^{-1})^2}$$

$$F_{L,90} = 663,7 \text{ N} \frac{(90 \text{ ms}^{-1})^2}{(28,6 \text{ ms}^{-1})^2} = 6572 \text{ N}$$