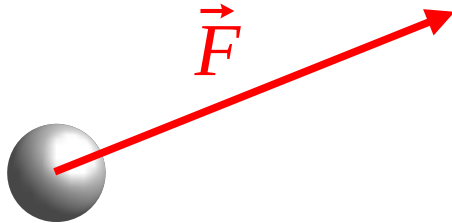


# Síla

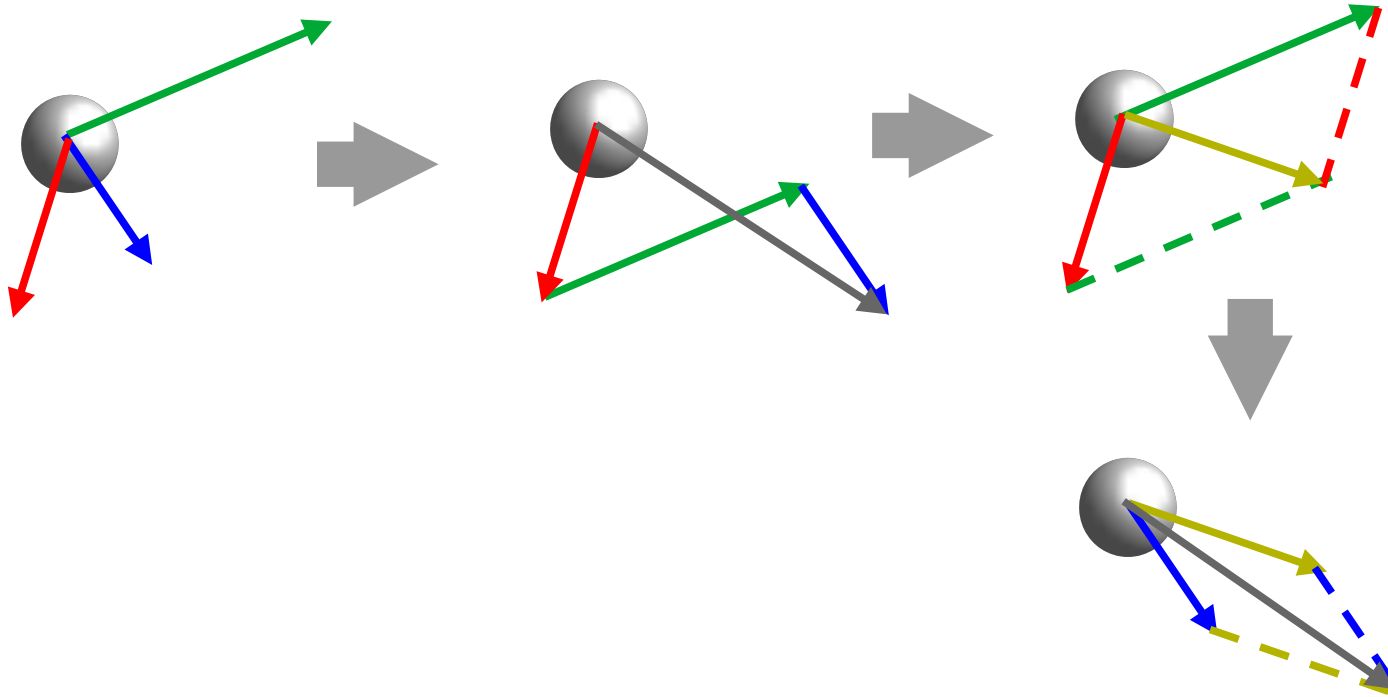
Síla je vektorová fyzikální veličina, která vyjadřuje vzájemné působení těles nebo polí.

Jednotkou síly je **newton** se značkou N.

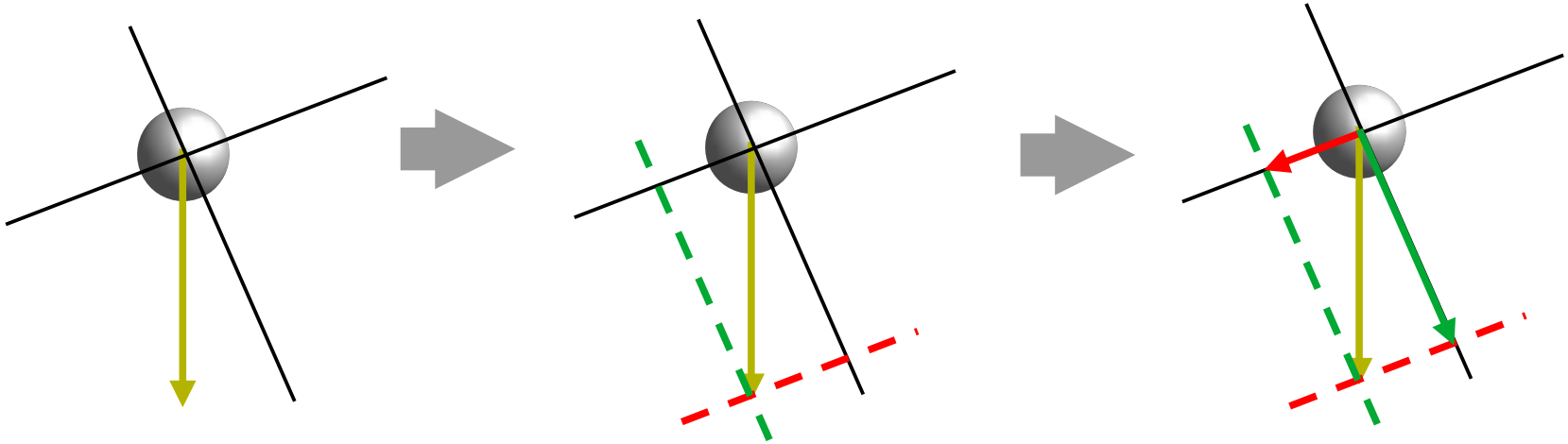
Síla má velikost a směr.



# Skládání sil



# Rozklad síly

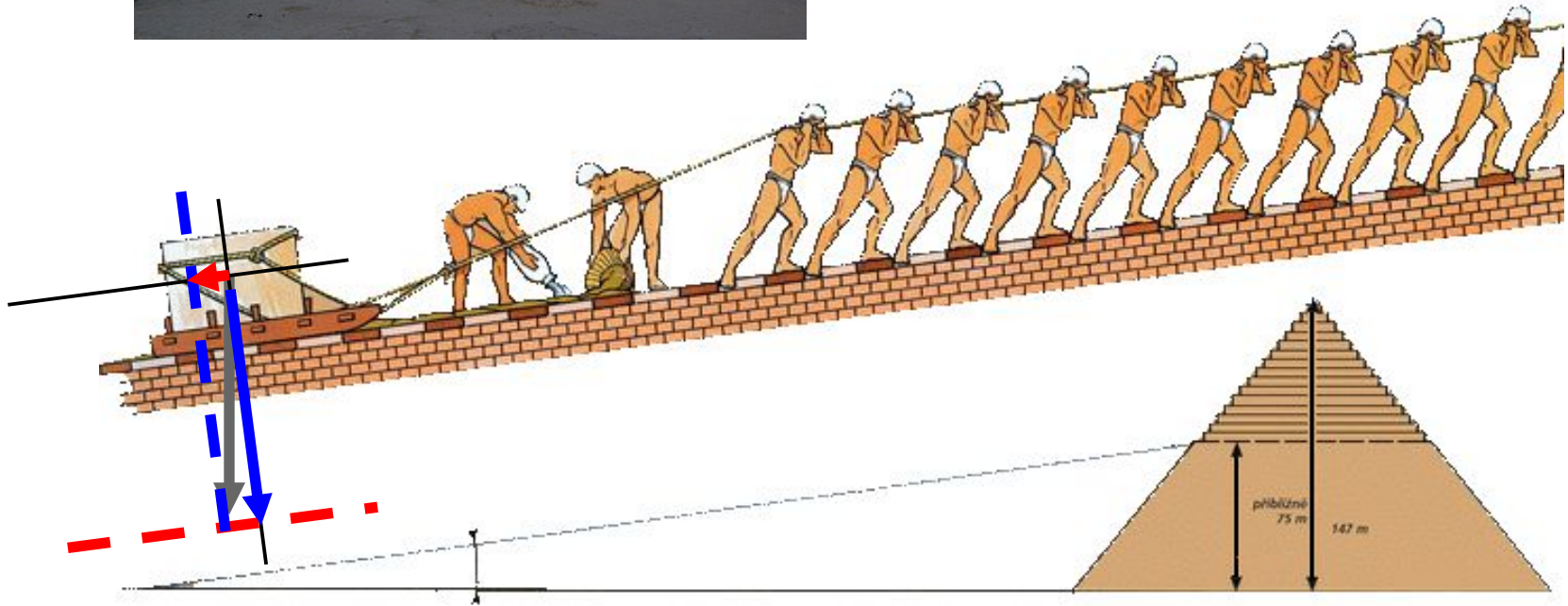




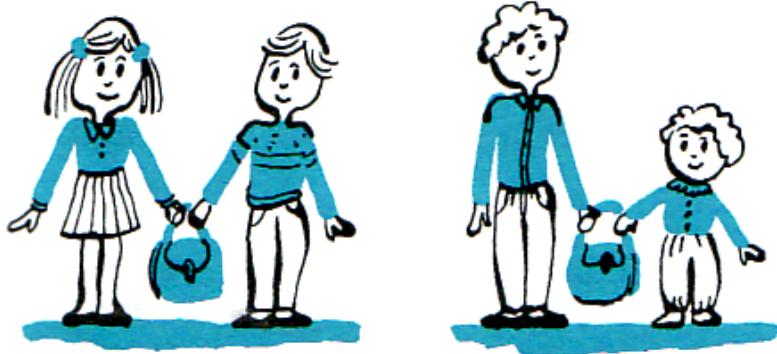
$$\vec{F}_g = 10,0 \text{ kN}$$

$$\vec{F}_r = 1,6 \text{ kN}$$

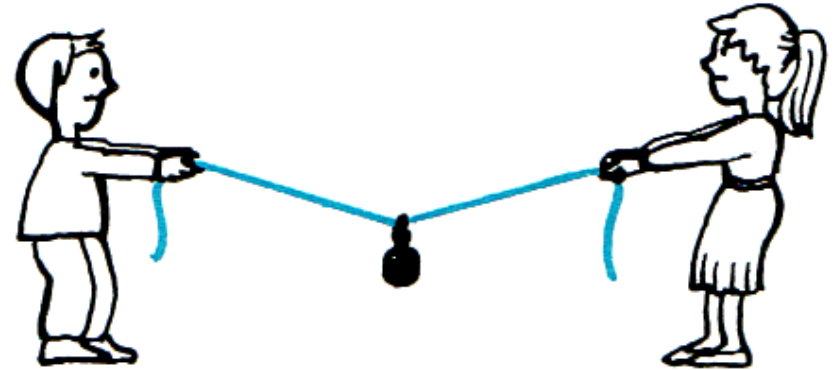
$$\vec{F}_k = 9,9 \text{ kN}$$



Takhle nosí sourozenci  
těžký náklad v tašce.  
Kdo nese víc - kdo působí  
větší silou?



Proč nejde provaz natáhnout  
tak, aby byl vodorovný?



# Gravitační síla

Všechna tělesa se gravitační silou přitahují se všemi jinými tělesy.

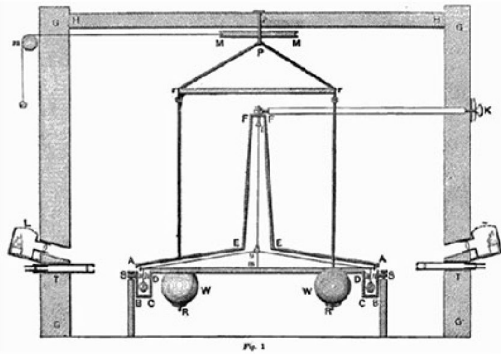
Velikost gravitační síly:  $F_g = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$

gravitační konstanta  $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ m}^3 \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{s}^{-2}$

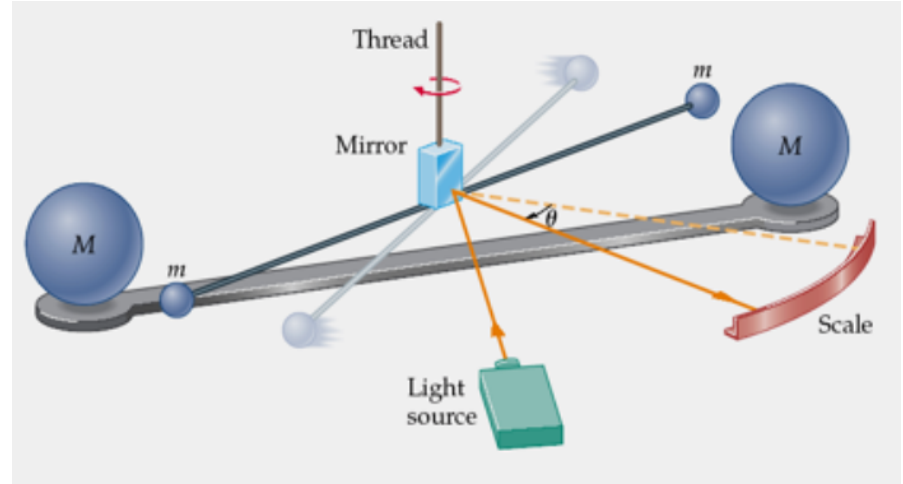
Tíhová síla:  $F_g = m \cdot g$

tíhové zrychlení  $g = 9,81 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$

# Cavendish's experiment



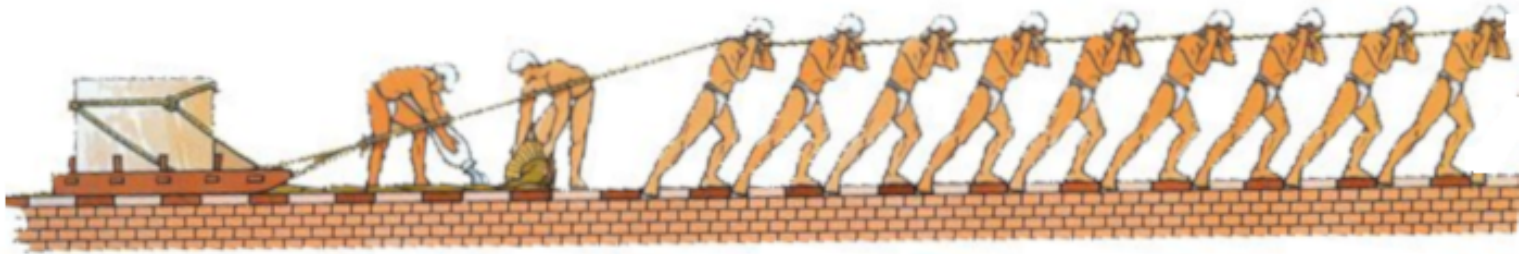
*H. Cavendish*



$$\begin{aligned}m &= 730 \text{ g} \\M &= 158 \text{ kg} \\r &= 0,025 \text{ m} \\R &= 0,15 \text{ m}\end{aligned}$$

$$F_g = G \frac{m M}{r^2} = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{0,73 \cdot 158}{0,2^2} = 2 \cdot 10^{-5} \text{ N}$$

# Třecí síla



$$F_t = f F_p$$





Kdy třecí síla škodí:

- ztěžuje pohyb
- odírá součástky
- vzniká teplo

Kdy třecí síla pomáhá:

- adheze v dopravě
- tkaniny
- drží hřebíky

# Příklad

Jakou silou je k Zemi přitahován kosmonaut o hmotnosti 70 kg

a) je-li na jejím povrchu?

b) je-li v ISS 400 km nad Zemí?

Hmotnost Země  $M = 5,97 \cdot 10^{24}$  kg; poloměr Země  $R = 6371$  km.



# Příklad

Na těleso působí tři síly:

$F_A = 30 \text{ N}$  směrem k východu,

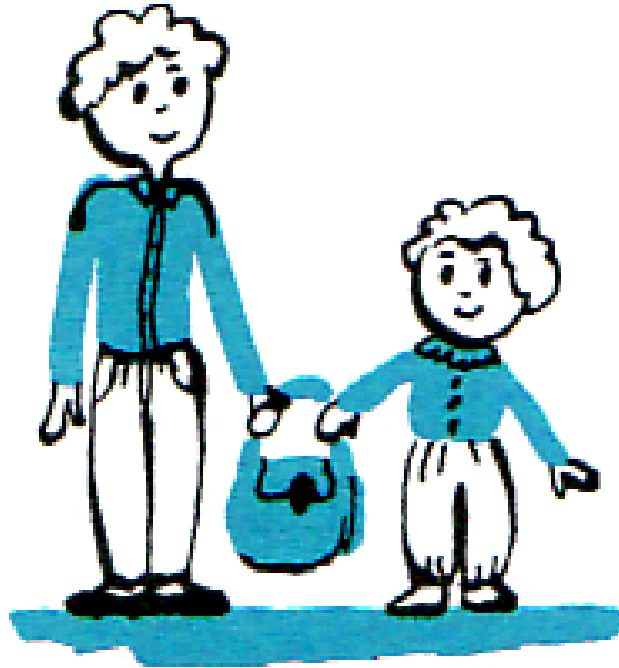
$F_B = 40 \text{ N}$  směrem k severu,

$F_C = 50 \text{ N}$  směrem k západu,

Vypočítejte výslednici těchto sil.

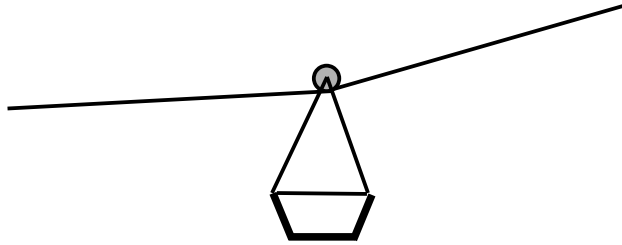
# Příklad

Táta se synem nesou tašku o hmotnosti 10 kg. Z obrázku odhadněte, jakou silou táhne táta a jakou syn.



# Příklad

Vozík lanovky má hmotnost 300 kg. Odhadněte velikost síly, která napíná lano.



# Příklad

Pro kterou konfiguraci je gravitační síla maximální?

