

SÍLA

1. Tělesa na sebe vzájemně působí (při dotyku nebo na dálku).

Působení je vždy VZÁJEMNÉ.

Působení na dálku je zprostředkováno silovým polem (gravitační, magnetické, elektrické...)

Toto vzájemné působení charakterizuje fyzikální veličina **SÍLA**.

2. Síla

- odvozená fyzikální veličina
- značka **F**
- základní jednotka **1 Newton = 1 N**
(1 N = 1000 mN, 1 kN = 1000 N,
1 MN = 1 000 000 N = 1000 kN)

3. Sílu můžeme pozorovat podle jejich účinků.

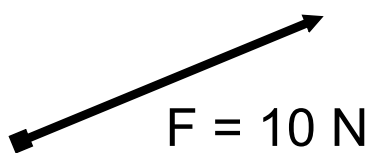
Účinky síly: - pohybové
- deformační (trvalé, dočasné)

4.Druhy sil: gravitační, elektrická, magnetická, tlaková, třecí,tíhová, odstředivá, ...

5. Vlastnosti síly = každá síla má:

- působíště (bod, kde působí síla)
- velikost
- směr

Sílu zobrazujeme pomocí ORIENTOVANÉ ÚSEČKY.



Převeďte na jednotku v závorce:

a) 2,6 kN (N) =

b) 3800 mN (N) =

c) 750 N (kN) =

d) 1 400 000 N (MN) =

e) 7,2 N (mN) =

f) 0,3 MN (kN) =

Převeďte na jednotku v závorce:

a) 2,6 kN (N) = 2 600 N

b) 3800 mN (N) = 3,8 N

c) 750 N (kN) = 0,75 kN

d) 1400000 N (MN) = 1,4 MN

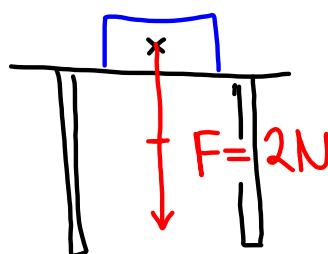
e) 7,2 N (mN) = 7 200 mN

f) 0,3 MN (kN) = 300 kN

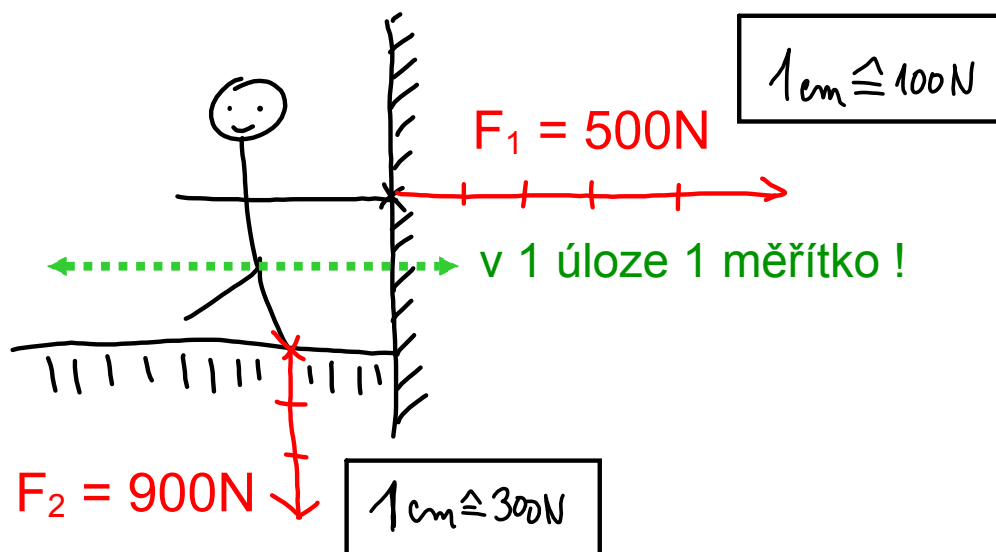
Zobrazení síly

1) Hranol působí na stůl silou 2 N.

$1\text{cm} \hat{=} 1\text{N}$
(mřížko)



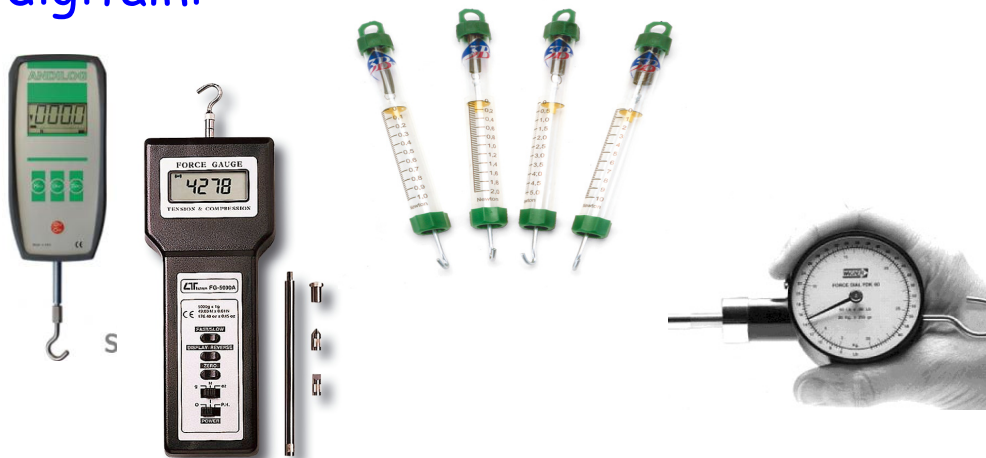
2) Učitel tlačí na stěnu silou 500N.



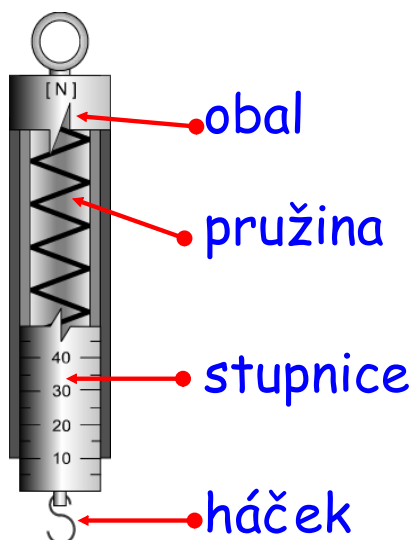
Učitel tlačí na podlahu silou 900N.

Měření síly

1. Velikost síly měříme siloměrem.
2. Siloměry: pružinový, s kruhovou stupnicí, digitální



Pružinový siloměr:

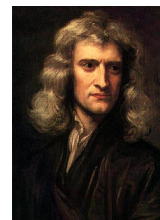


DŮ: vyrobte z papíru,
gumičky atd. siloměr

NEWTONOVY POHYBOVÉ ZÁKONY

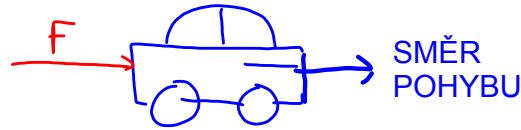
3 základní zákony mechaniky
zabývají se účinky síly
(pohybovými i deformačními)

- a) zákon síly
- b) zákon setrvačnosti
- c) zákon akce a reakce



ZÁKON SÍLY

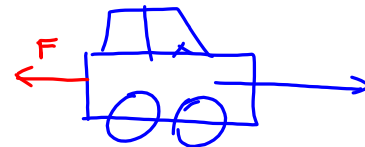
- 1) Síla, která působí na pohybující se těleso ve směru pohybu, ZVĚTŠUJE rychlost tělesa.



- 2) Síla, která působí na těleso proti směru pohybu tělesa, SNIŽUJE jeho rychlost.

- 3) a) Změna rychlosti je tím větší, čím větší je působící síla.

- b) Změna rychlosti je tím menší, čím je větší hmotnost tělesa.



Z.S.: Působí-li síla na pohybující se těleso, mění se jeho rychlost.

Zákon setrvačnosti

- 1) Z. setrvačnosti

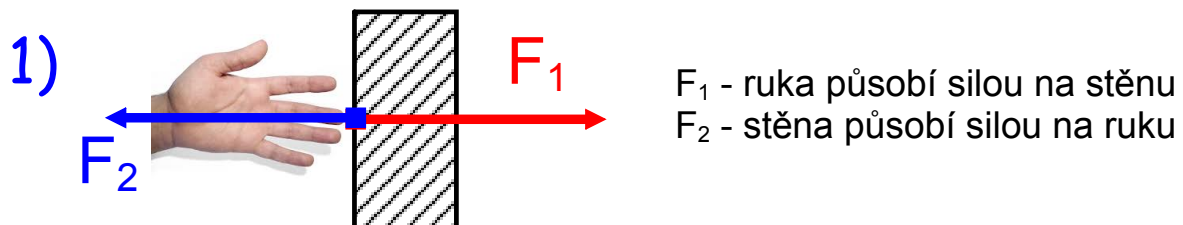
"Těleso setrvává v klidu nebo v rovnoměrném přímočařém pohybu, pokud na něj nepůsobí žádná vnější síla"

- 2) Rovnoměrný pohyb \Rightarrow za stejnou dobu urazí těleso stejnou dráhu (nezrychluje, nezpomaluje)
Přímochařý pohyb \Rightarrow pohyb po přímce

3) Setrvačnost v praxi:

- pohyb při brždění, rozjezdu
- pohyb v zatáčce
- klepání koberců
- klouzání na ledě
- jízda na kole, bruslích
- sklepání rtuti v teploměru
- odstředivka
- ...

ZÁKON AKCE A REAKCE



2) „Působí- li 1. těleso na těleso silou F_1 , působí také 2. těleso na 1. silou F_2 “

3) Síly F_1 a F_2 :

- mají stejnou velikost
- mají opačný směr
- mají různé působíště (neruší se navzájem)
- zároveň vznikají a zanikají

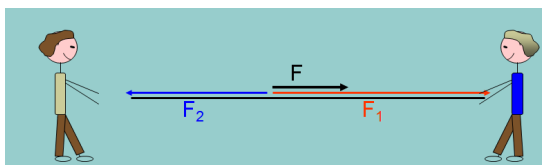
SKLÁDÁNÍ SIL

1. Jestliže na těleso působí najednou více sil, můžeme jejich účinek vyjádřit pomocí tzv. VÝSLEDNICE SIL

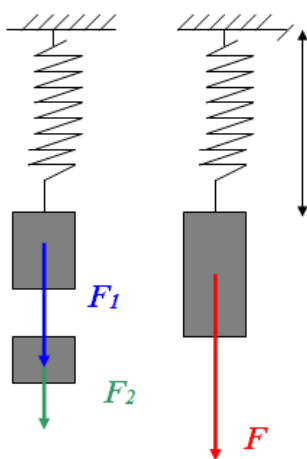
- má stejný účinek jako působící síly
- získáme ji pomocí skládání sil

Skládání sil:

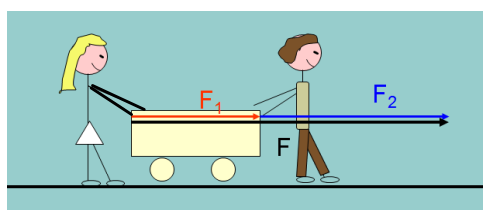
- stejného směru
- opačného směru
- různého směru



2. skládání sil stejného směru

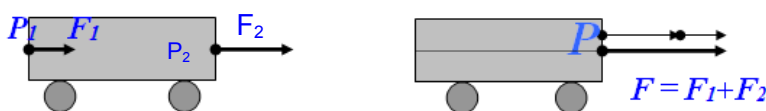


$$F = F_1 + F_2$$

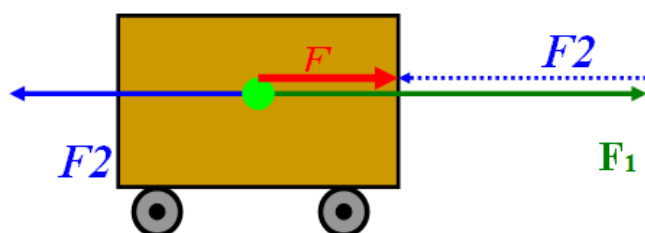


Výslednice dvou sil stejného směru má s oběma silami stejný směr a její velikost se rovná součtu velikostí obou sil.

Posuvný účinek síly se nezmění, posune-li se její působíště do jiného bodu tělesa po přímce, ve které síla působí. !



3. skládání sil opačného směru

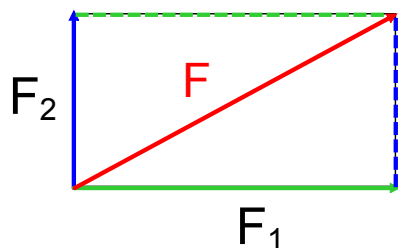


$$F = F_1 - F_2$$

Výslednice dvou sil opačného směru má stejný směr jako větší síla a její velikost je rovna rozdílu působících sil

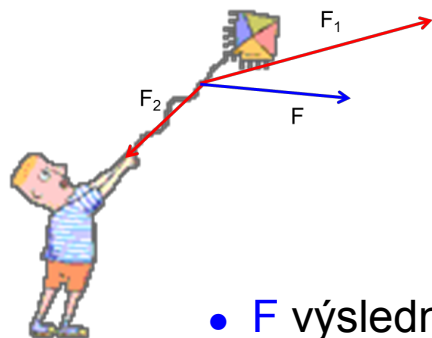
4. skládání sil různého směru

Kolmé síly:

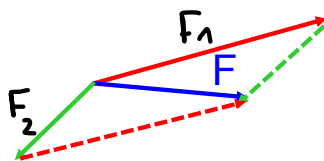


- F výslednice = doplnění na rovnoběžník

Výslednici dvou sil různého směru získáme jako úhlopříčku rovnoběžníku vytvořeného z působících sil.



- F_1 síla větru
- F_2 síla tahu chlapce



- F výslednice = doplnění na rovnoběžník

Zobrazte výslednici sil F a zapište její velikost:
(síly zobrazte ve správném měřítku, které zapište)

a) $F_1 = 500 \text{ N}$
 $F_2 = 200 \text{ N}$



$1 \text{ cm} \doteq \text{ N}$

$F =$

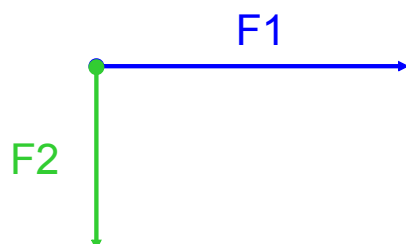
b) $F_1 = 60 \text{ N}$
 $F_2 = 15 \text{ N}$



$1 \text{ cm} \doteq \text{ N}$

$F =$

c) $F_1 = 4 \text{ N}$
 $F_2 = 3 \text{ N}$

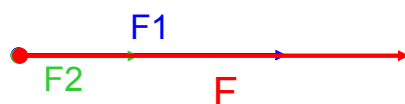


$1 \text{ cm} \doteq \text{ N}$

$F =$

ŘEŠENÍ

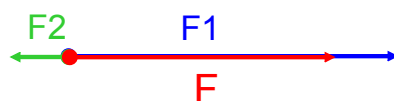
a) $F_1 = 500 \text{ N}$
 $F_2 = 200 \text{ N}$



$1 \text{ cm} \doteq \text{ N}$

$F = 700 \text{ N}$

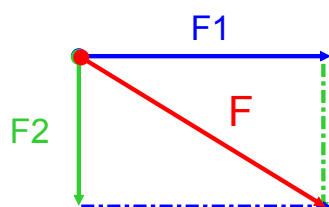
b) $F_1 = 60 \text{ N}$
 $F_2 = 15 \text{ N}$



$1 \text{ cm} \doteq \text{ N}$

$F = 45 \text{ N}$

c) $F_1 = 4 \text{ N}$
 $F_2 = 3 \text{ N}$



$1 \text{ cm} \doteq \text{ N}$

$F = 5 \text{ N}$

Gravitační síla, tíha

1) Každá 2 tělesa na sebe působí vzájemně silou = GRAVITAČNÍ SILOU

2) Gravit. síla závisí:

- na jejich hmotnosti
- na jejich vzdálenosti

3) Oblast, ve kterém působí na jiná tělesa grav. síla se nazývá GRAVITAČNÍ POLE

Poznámka:

a) Účinky gr. síly lze pozorovat až u těles s velkou hmotností (vesmírná tělesa)

b) Grav.síla:

=> se zmenšuje, když se zvětšuje vzdálenost těles

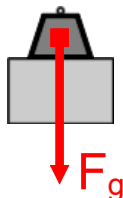
=> se zvětšuje, když se zvětšuje hmotnost těles

4) Gr. síla (F_g) v gr. poli Země se projevuje jako TÍHA

5) Tíha = tíhová síla = síla, která působí vždy SVISLE DOLŮ na:



- podložku

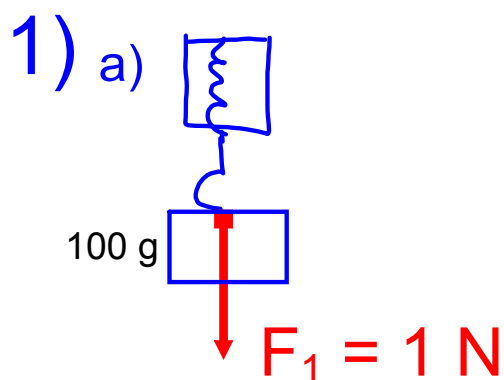


- olovnice, vodováha

- na závěs

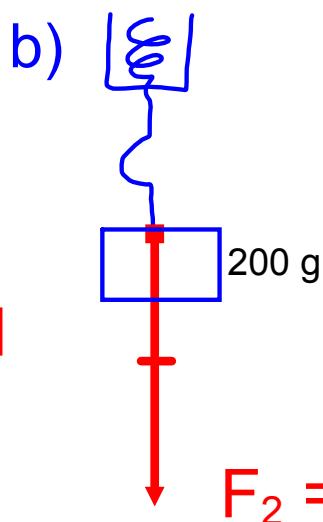


Velikost gravitační síly



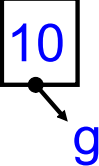
$$m = 100 \text{ g} = 0,1 \text{ kg}$$

$$0,1 \text{ kg} \hat{=} 1 \text{ N}$$



c) $1 \text{ kg} \hat{=} 10 \text{ N}$ $0,2 \text{ kg} \hat{=} 2 \text{ N}$



$$2) F_g \doteq m \cdot \boxed{10}$$


g = gravitační konstanta (gr. zrychlení)

$g \doteq 9,81 \text{ N/kg}$ (v ČR)

g - nejmenší na rovníku

- největší na pólech

3) Velikost grav.síly: $F_g = m \cdot g$

m = hmotnost tělesa (v kg!)

g = gr. konstanta

4) Jak velká gravit.síla působí

na těleso o hmotnosti:

a) $m = 40 \text{ kg}$

$$m = 40 \text{ kg} \quad F_g = m \cdot g$$

$$g = 10 \text{ N/kg} \quad F_g = 40 \cdot 10$$

$$\underline{F_g = ? \text{ (N)}} \quad F_g = \underline{\underline{400 \text{ N}}}$$

Na těleso působí gr. síla 400 N.