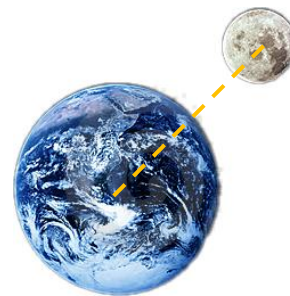


VIII. – SÍLA

GRAVITAČNÍ SÍLA A GRAVITAČNÍ POLE:

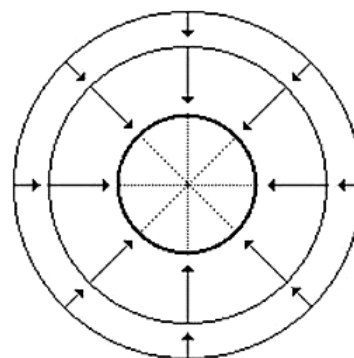


GRAVITAČNÍ SÍLA = GRAVITACE = Přitažlivá síla, která působí na všechna tělesa ve vesmíru.

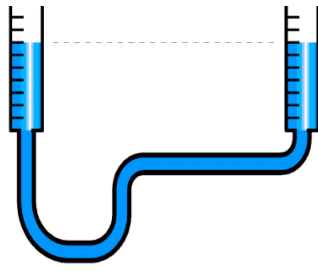
- ☞ Kolem každého hmotného tělesa je **GRAVITAČNÍ POLE** = Prostor, ve kterém se projevuje působení gravitační síly.
- ☞ Každé těleso působí na jiné gravitační silou.
- ☞ Mezi dvěma tělesy působí gravitační síla ve směru spojnice.
- ☞ Čím větší mají tělesa hmotnost, tím větší je gravitační síla.
- ☞ S rostoucí vzdáleností těles se gravitační síla zmenšuje.

OLOVNICE, LIBELA:

Gravitační síla umožňuje základní orientaci v prostoru
→ Směřuje do středu Země a tím udává směr svislý



SMĚR SVISLÝ	SMĚR VODOROVNÝ
= Směr do středu Země	= Směr kolmý na směr svislý
K určování svislého směru slouží OLOVNICE:	K určování vodorovného směru slouží LIBELA (VODOVÁHA):
	
Zahrocené závaží zavěšené na vlákně.	Polohu roviny ukazuje vzduchová bublina v kapalině.

HADICOVÁ VODOVÁHA

Stanovení vodorovného směru mezi dvěma více vzdálenými místy.

POZNÁMKA:

Učebnice F6 (Jáchim, Tesař) – 2. díl, str. 14 – Něco navíc

Kosmonauti pobývající na orbitálních stanicích jsou v prostředí stavu beztíže. Všechny směry v prostoru jsou pro ně rovnocenné a o směr svislém nebo vodorovném nelze hovořit. Orientaci v prostoru kontrolují podle poloh hvězd.

JEDNOTKY SÍLY:

- ☞ V běžném životě vnímáme gravitační sílu jako TÍHU TĚLES [G].
- ☞ Čím větší bude mít těleso hmotnost (m), tím větší bude jeho tíha (G) → Tím více se prodlouží pružina, na níž je těleso zavěšeno.
- ☞ Prodloužení pružiny je tolikrát větší, kolikrát větší silou je napínána → Prodloužení pružiny je přímo úměrné působící síle.

SILOMĚR = Pomůcka k měření síly → Jeho základní součástí je pružina spojená se stupnicí.

- ☞ Pro měření síly byla mezinárodně dohodnuta jednotka NEWTON [N].



ISAAC NEWTON

(1642 - 1727)

Podle juliánského kalendáře

(1643 - 1727)

Podle gregoriánského kalendáře

Ve svém slavném díle **MATEMATICKÉ ZÁKLADY PŘÍRODNÍCH VĚD** zobecnil a uspořádal výsledky práce svých předchůdců, formuloval zákony pohybu těles a zákon všeobecné gravitace

- ☞ 1N je síla, kterou je k Zemi přitahováno těleso o hmotnosti 100 gramů.

- ☞ Tíhu **G** tělesa na povrchu Země vypočítáme ze vztahu:

$$G = m \cdot g$$

m = hmotnost tělesa

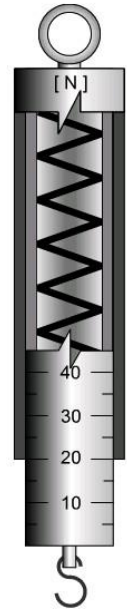
g = tíhové (gravitační) zrychlení → $g \doteq 10 \frac{N}{kg}$

- ☞ Těleso o hmotnosti 1 kg je přitahováno silou

$$G = m \cdot g = 1 \cdot 10 = 10 N$$

- ☞ Pro větší síly užíváme jednotky:

1 KILONEWTON	1 kN = 1 000 N
1 MEGANEWTON	1 MN = 1 000 000 N



ZNÁZORNĚNÍ SÍLY:

- ☞ Sílu (**F** nebo **G**) znázorníme orientovanou úsečkou → Úsečkou se šipkou ve směru, kterým síla působí:



P = PŮSOBIŠTĚ SÍLY = Bod, v němž síla působí na těleso.

- ☞ Pro znázornění velikosti síly volíme vhodné měřítko → Například 1 cm délky úsečky znázorňuje sílu 1 N.



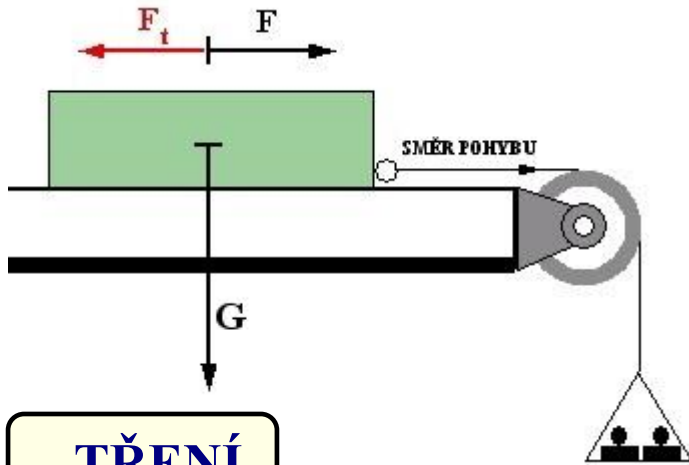
ÚČINKY SÍLY:

DEFORMAČNÍ (STATICKÉ)	POHYBOVÉ (DYNAMICKÉ)
Mění tvar tělesa.	Mění pohybový stav tělesa.

TŘENÍ, TŘECÍ SÍLA:

☞ Jestliže se pohybuje jedno těleso po druhém, vzniká odpor proti pohybu, který se nazývá **TŘENÍ**.

☞ Síla, která tento odpor proti pohybu vyvolává, se nazývá **TŘECÍ SÍLA**.



Velikost třecí síly závisí:

- Na drsnosti styčných ploch
- Na tíze pohybujícího se tělesa

$$F_t = f \cdot G$$

F_t = Třecí síla

f = Součinitel smykového tření

G = Tíha tělesa

Velikost třecí síly nezávisí na velikosti styčných ploch.

TŘENÍ

Podle způsobu, jak se tělesa po sobě pohybují, rozeznáváme TŘENÍ SMYKOVÉ a TŘENÍ VALIVÉ:

SMYKOVÉ

- Příčinou vzniku smykového tření je drsnost stýkajících se povrchů těles.
- Jedno těleso se po druhém tělese smýká.

VALIVÉ

- Třecí síla je mnohem menší než při tření smykovém.
- Jedno těleso se po druhém tělese odvaluje.

POZNÁMKA:

Největší je klidové (statické) tření, které působí v okamžiku uvedení tělesa do pohybu.

TŘENÍ V PRAXI:

V praxi může být tření užitečné i nežádoucí:



KDE JE TŘEBA CO NEJVĚTŠÍ TŘENÍ:

- Účinné brzdy
- Sněhové řetězy na kolech
- Sypání zledovatělého chodníku
- Spojování materiálů hřebíky, nýty, šrouby
- Pilování a broušení materiálů

Zmenšení tření dosáhneme: →

KDE JE TŘEBA CO NEJMENŠÍ TŘENÍ:

- Točivé součásti strojů
 - Kola vozidel
 - Ložiska
 - Voskování lyží
- Dokonalým opracováním povrchu
 - Nahrazením tření smykového třením valivým
 - Mazáním

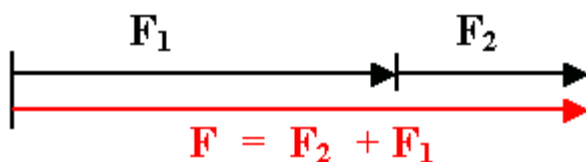
SILOMĚR, MĚŘENÍ SÍLY SILOMĚREM:

PRUŽINOVÝ SILOMĚR	ANALOGOVÝ SILOMĚR	DIGITÁLNÍ SILOMĚR
		

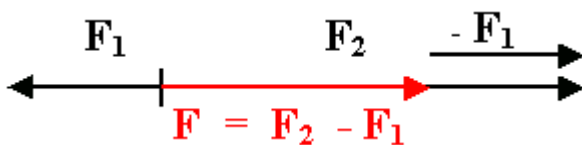
SKLÁDÁNÍ SIL:

- Na hmotné těleso v přírodě působí obvykle několik sil současně.
- Tyto síly lze někdy složit do jediné síly – VÝSLEDNICE, která má na těleso stejný účinek jako těchto několik sil.

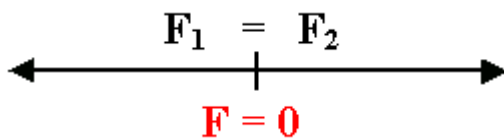
NALEZENÍ VÝSLEDNICE SKLÁDÁNÍM SIL:



Výslednice dvou sil, které působí v jedné přímce a mají stejnou orientaci, je rovna součtu velikostí obou sil.

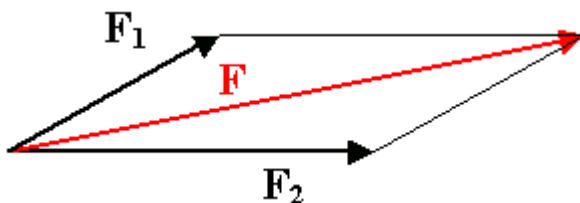


Výslednice dvou sil, které působí v jedné přímce, avšak mají opačnou orientaci, je rovna rozdílu velikostí obou sil.



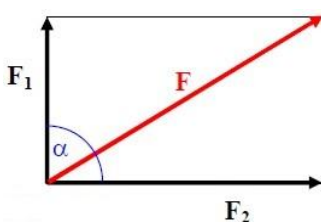
Výslednice dvou stejně velkých sil, které působí v jedné přímce a mají opačnou orientaci, je rovna nule.

SÍLY JSOU V ROVNOVÁZE.



Výslednice dvou různoběžných sil, které působí na těleso v jednom bodě, je určena orientovanou úhlopříčkou ROVNOBĚŽNÍKU SIL.

PŘÍKLAD-1



Ze společného působíště působí dvě kolmé síly F_1 a F_2 :

$$F_1 = 300 \text{ N} \rightarrow |F_1| = 3 \text{ cm}$$

$$F_2 = 500 \text{ N} \rightarrow |F_2| = 5 \text{ cm}$$

$$\alpha = 90^\circ$$

Urči velikost výslednice F .

$$F = ?$$

ŘEŠENÍ:

- Sestrojíme rovnoběžník sil a jeho úhlopříčku

- Změříme délku úhlopříčky:

$$|F| = 5,83 \text{ cm} \rightarrow \mathbf{F = 583 \text{ N}}$$