SÍLA A JEJÍ ÚČINKY NA TĚLESO

Síla se projevuje při vzájemném působení těles.

Síla působí na tělesa:

1. při přímém styku - tělesa se navzájem dotýkají
2. prostřednictvím silového pole - tělesa nejsou v dotyku; síla působí prostřednictvím pole (gravitační, magnetické, elektrické, elektromagnet.)

V souvislosti s polem zkoumal Isaac Newton gravitační pole a při jeho popisu předpokládal tzv. působení na dálku.

Michael Faraday zkoumal pole magnetické a jeho souvislosti s polem elektrickým.

Síla může mít na těleso různý účinek:

1. deformační (statický) - síla má za následek deformaci tělesa - přetržení lana, prohnutí trampolíny pod artistou, ...
2. pohybový (dynamický) - síla má za následek změnu pohybového stavu tělesa - roztlačení auta, zastavení volejbalového míče, změnu směru pohybu loďky na rybníce, …

Účinky síly závisí na velikosti síly, jejím směru a poloze působiště.

Vektorová veličina **síla** je plně určena svojí velikostí, směrem a působištěm. Značí se $\vec{F}$ jednotkou je newton.

Působí-li současně na jedno těleso více sil, lze je vektorově sečíst a nahradit je jejich výslednicí. Ta má na těleso stejný účinek jako všechny působící síly.

Izolované těleso je těleso, na které nepůsobí žádná vnější síla (resp. působí síly tak, že jejich výslednice je nulová).

Izolované těleso, které je v pohybu, má stále stejnou rychlost – pohybuje se rovnoměrným přímočarým pohybem.

Izolované těleso, které je v klidu, v klidu setrvá.

Vzhledem k tomu, že izolovaná tělesa nemáme k dispozici (vliv silových polí) – vytváříme model izolovaných těles – kulička na hladkém stole, puk na ledě atd.

První Newtonův pohybový zákon - zákon setrvačnosti

Z praxe víme, že pro uvedení vozíku do pohybu je třeba na něj rukou působit silou, pro odpálení míčku na golfu je nutné na míček působit golfovou holí, pro rozjezd cyklisty na kole musí začít cyklista šlapat…

Dokud na tělesa silou nepůsobíme, zůstávají v relativním klidu = každé těleso setrvává v relativním klidu, pokud není silovým působením jiného tělesa uvedeno do pohybu.

Vozík se pohybuje dále i když síla ruky už nepůsobí, golfový míček letí dál, i když se hole už nedotýká, cyklista na vodorovné silnici zůstává v pohybu i když přestane šlapat = nepůsobí-li na těleso jiná tělesa silou, zůstává dané těleso v rovnoměrném přímočarém pohybu.

První Newtonův zákon - zákon setrvačnosti:

Každé těleso setrvává v relativním klidu nebo v rovnoměrném přímočarém pohybu, dokud není přinuceno silovým působením jiných těles tento stav změnit.

Setrvačnost těles v praxi:

1. setrvačnost těles v klidu - každé uvedení tělesa do pohybu, v rozjíždějícím se autobusu máme tendenci setrvat v klidu - proto padáme směrem proti směru rozjíždění.
2. setrvačnost těles v pohybu - náhlé brzdění těles, náhlá změna směru rychlosti

Soustavy, v nichž platí první Newtonův zákon, se nazývají inerciální soustavy. Soustavy, v nichž první pohybový zákon neplatí, se nazývají neinerciální soustavy. Pro běžné výpočty lze považovat naši Zemi za inerciální soustavu.

Druhý Newtonův pohybový zákon - zákon síly

Začne-li na těleso v působit silou jiné těleso, změní se pohybový stav daného tělesa. Těleso se bude pohybovat se zrychlením.

Zrychlení tělesa je přímo úměrné působící síle: $a \approx F$ a nepřímo úměrné hmotnosti tělesa. Dva kamarádi - jeden hubený a druhý zavalitý - stojí každý na svém skatu a odrazí se od sebe. Na oba působila tatáž síla, ale zavalitý se bude pohybovat podstatně pomaleji (s menším zrychlením) než hubený.

Směr zrychlení je shodný se směrem výslednice sil.

Stálá síla $\vec{F}$ působící na těleso o hmotnosti m uvádí těleso do rovnoměrně zrychleného pohybu se zrychlením $\vec{a}$.

Na základě druhého pohybového zákona lze definovat jednotku síly - jeden *newton*: $1\,\mathrm{N} = 1\,\mathrm{kg.m\,s^{-2}}$.

Budeme-li tlačit automobil silou, jejíž velikost bude stejná jako součet velikostí odporových a třecích sil působících proti pohybu, bude se automobil pohybovat rovnoměrným pohybem (tj. s nulovým zrychlením). Z druhého pohybového zákona ve tvaru $F = ma$ vyplývá první pohybový zákon. Je-li totiž $F = 0\,\mathrm{N}$, je i $a = 0\,\mathrm{m\,s^{-2}}$ (hmotnost tělesa nemůže být nulová). To znamená, že se těleso pohybuje rovnoměrným přímočarým pohybem a nebo je v klidu.

Třetí Newtonův zákon - zákon akce a reakce

Každá dvě tělesa na sebe vzájemně působí stejně velkými silami opačného směru (jedné síle se říká akce, druhé reakce). Akce a reakce současně vznikají a současně zanikají.

Ačkoliv by se mohlo zdát, že se tedy silové účinky obou těles vzájemně ruší, není tomu tak. Vzhledem k tomu, že každá působí na jiné těleso, tak se ve svých účincích neruší.

Podle druhého pohybového zákona uděluje síla tělesu zrychlení. To ale nezávisí jen na síle, ale i na hmotnosti tělesa. Zrychlení těles, která na sebe vzájemně působí akcí a reakcí, proto nejsou obvykle stejně velká.