

Síla a její účinky na těleso

Pojem síla známe z praxe: silou svých paží zvedáme různé předměty, manipulujeme s nimi, uvádíme je do [pohybu](#), deformujeme je, ...

Síla se vždy projevuje při vzájemném působení těles.

To znamená, že kdykoliv chceme do obrázku namalovat sílu (popisovat situaci z běžného života, ...), vždycky je nutné si uvědomit, mezi kterými dvěma tělesy síla působí. Každá síla musí mít dva parťáky (kámoše), mezi nimiž působí. NELZE mluvit o síle, aniž bychom znali tělesa, mezi nimiž síla působí.

Síla působí na tělesa:

1. při přímém styku - tělesa se navzájem dotýkají

Nesení nákupní tašky (člověk - taška), roztlačení auta (člověk - auto), [deformace](#) míče (míč - podložka, na kterou dopadl), zpomalování padáku ve [vzduchu](#) (padák - vzduch), ...

2. prostřednictvím silového pole - tělesa nejsou ve vzájemné dotyku; síla působí prostřednictvím pole (gravitační, magnetické, elektrické, elektromagnetické, ...)

Vysvětlit pojem není jednoduché, přesto se pokusíme o dvě analogie, které možná pomohou.

Interakci dvou těles prostřednictvím pole si lze představit pomocí pavouka, který chytit do své pavučiny mouchu. Pavouk nepůsobí na mouchu přímo, ale prostřednictvím pavučiny - tím, jak pavučinou cuká, trhá, ..., se přenáší tento pohyb na mouchu. Jedno těleso (pavouk) tak působí pomocí prostředníka (pavučiny) na druhé těleso (moucha). Analogicky působí např. [Země](#) na kámen padající ze skály: kámen se Země nedotýká, ale Země na něj přesto působí.

Druhá analogie je výrazně drsnější, ale možná pomůže. Silové působení Země na okolní předměty (kámen padající ze skály, [družice](#) obíhající kolem Země, [Měsíc](#), ...) si lze představit tak, že Země „tahá“ tyto předměty neviditelnými ručičkami k sobě. Ručičky přitom Země vystrkuje do všech směrů, takže „dosáhne“ na předměty v různých směrech i různých vzdálenostech. S rostoucí vzdáleností předmětu od Země ale síla ručiček slábne - pro Zemi je stále obtížnější předmět přitáhnout k sobě.

V souvislosti s polem je dobré si uvědomit i historický vývoj názorů na přenos informací prostřednictvím pole. V 17. století zkoumal Isaac Newton [gravitační pole](#) - nejjednodušší pole, s nímž se setkáváme. Při jeho popisu předpokládal tzv. působení na dálku. To znamená, že libovolný vzruch (informace, ...), který se objeví v jedné části pole, se okamžitě rozšíří do celého pole.

Michael Faraday, který v 18. století zkoumal pole magnetické a jeho souvislosti s polem elektrickým, opravil tuto představu šíření vzruchu v poli na působení na blízko: vzruch se šíří polem postupně (jako např. vlna na vodní hladině) a proto vzniká určitá časová prodleva mezi vznikem vzruchu v poli a rozšířením vzruchu do určitého místa v poli. Tuto koncepci pak plně potvrdila i Einsteinova teorie relativity.

Síla může mít na těleso různý účinek:

1. deformační (statický) - síla má za následek [deformaci tělesa](#)

Rozbití vajíčka, přetržení nitě, prohnutí trampolíny pod artistou, ...

2. pohybový (dynamický) - síla má za následek změnu pohybového stavu tělesa

Roztlačení auta, zastavení volejbalového míče, změnu směru pohybu lodky na rybníce, ...

Na deformačním účinku síly je založeno měření síly pomocí siloměru: Těleso zavěsíme na

[pružinu](#), která se vlivem působící síly natáhne (deformuje) a pomocí okalibrované stupnice lze odečítat velikost působící síly.

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

VEKTOROVÁ VELIČINA SÍLA JE PLNĚ URČENA SVOJÍ VELIKOSTÍ, SMĚREM A PŮSOBIŠTĚM. ZNAČÍ SE \vec{F} ; $[F] = \text{N}$ (NEWTON).

Fakt, že síla je dána velikostí, směrem a svým působišťem lze jednoduše vyzkoušet v praxi. Stačí položit několik předmětů na stůl, na který pak budete působit různými silami (různě velkými, různě orientovanými, s různým působišťem). Předměty na stole se budou chovat podle toho, jaká síla na ně (resp. na stůl) působí.

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

Pro zjednodušení se zavádí pojem izolované těleso:

IZOLOVANÉ TĚLESO JE TĚLESO, NA KTERÉ NEPŮSOBÍ ŽÁDNÁ VNĚJŠÍ SÍLA (RESP. PŮSOBÍ SÍLY TAK, ŽE JEJICH VÝSLEDNICE JE NULOVÁ).

Izolované těleso se zavádí opět jako model skutečného tělesa proto, abychom při výpočtu nemuseli brát v úvahu odporové a třecí síly, které lze někdy zanedbat.

Puk pohybující se na hladkém ledě je dobrým příkladem izolovaného tělesa (sice se za určitý čas zastaví, ale zpočátku je možné ho za izolované těleso považovat). Hoblík hoblující dřevo bude izolovaným tělesem tehdy, pokud na něj budeme působit opačně orientovanou ale stejně velkou silou, jako je třecí síla mezi hoblíkem a dřevem.

© Encyklopedie Fyziky (<http://fyzika.jreichl.com>); Jaroslav Reichl, Martin Všeticka

Licence <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/> zakazuje úpravy a komerční distribuci.