

Сила као векторска величина

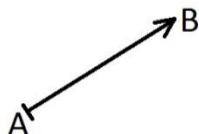
Сила је мјера међусобног дјеловања тијела. Она се дефинише са четири елемента:

- бројна вриједност (интензитет)
- правац
- смјер
- нападна тачка

Овакве физичке величине називају се **вектори**. Физичке величине које имају само бројну вриједност називају се **скалари**.

Као и све векторске величине, сила се графички представља као усмјерена дуж.

Дужина те дужи, према изабраној размјери, представља интензитет силе, а стрелица њен смјер.



A – нападна тачка

\overline{AB} – интензитет силе

Права од које је одсјечена дуж AB представља правац силе, а стрелица показује смјер.

Најчешћа ознака за силу је F, а мјерна јединица је ЊУТН (N)

Тијело у равнотежи

Под појмом равнотеже, подразумејемо случајеве у којима на тијело дјелују силе, али оно не добија убрзање. Постоји статичка и динамичка равнотежа. Тијело је у статичкој равнотежи када мирује, а у динамичкој равнотежи када се креће равномерно праволинијски.

Област физике која проучава услове равнотеже назива се СТАТИКА.

У статисти се користе појмови материјалне тачке (тијело чије се димензије могу занемарити у датој ситуацији, а битна нам је само маса тијела) и идеално чврстог тијела (тијело које под дејством спољашњих сила не мијења облик и запремину)

Битан је и појам резултанте свих сила \vec{R} које дјелују на тијело. Резултанта је сила којом можемо замијенити све силе које дјелују на тијело, тј. она је једнака њиховом векторском збиру.

Услови да је материјална тачка у равнотежи је да је векторски збир свих сила које дјелују на њу једнак нули:

$$\vec{R} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \dots + \vec{F}_N = \mathbf{0}$$

СЛАГАЊЕ СИЛА

Слијепчевић
Доброслав

$$\vec{R} = \sum_{i=1}^N \vec{F}_i = \mathbf{0}$$

Још једном треба нагласити да овдје причамо о векторском збиру, за који важе потпуно другачија правила у односу на алгебарски збир (који сте учили још у првом или другом разреду основне школе).

Ако резултанта свих сила које дјелују на тијело није једнака нули, онда тијело није у равнотежи, а други Њутнов закон пишемо у облику :

$$\vec{R} = m\vec{a}$$

Слагање колинеарних сила

Коллинеарне силе су силе које дјелују на тијело у истом правцу, а смјерови им могу бити исти или супротни.

Ако су смјерови двије силе које дјелују на тијело исти, интензитет резултанте добијамо као збир интензитета сваке од њих. Правац и смјер резултанте поклапају се са правцем и смјером те двије силе.

Ако су смјерови двије силе које дјелују на тијело супротни, интензитет резултанте добијамо као разлику интензитета сваке од њих, при чему се смјер резултанте поклапа са смјером оне силе чији је интензитет већи.

Примјери:



За крај, навешћемо неке од сила које ће се често јављати у проблемима које ћемо разматрати, као и њихове основне особине:

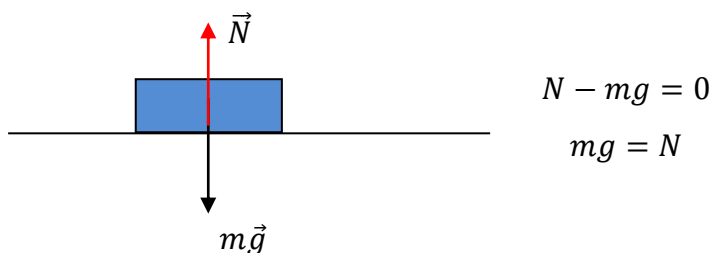
1. Сила Земљине теже

Знамо да дјелује вертикално наниже на тијело. Њен интензитет је једнак производу масе и убрзања слободног пада.

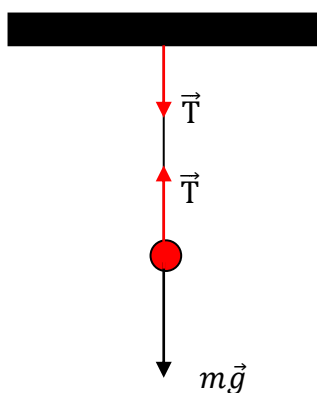
2. Сила нормалне реакције подлоге \vec{N} :

Јавља се као реакција подлоге на силу којом тијело притиска подлогу (тежина \vec{Q}). Дјелује увијек под правим углом на додирну површину тијела и подлоге и усмјерена је ка тијелу. Интензитет јој се поклапа са интензитетом тежине тијела.

Ако за примјер узмемо имамо књигу која мирује на столу, на њу ће дјеловати вертикално наниже сила Земљине теже $m\vec{g}$, а вертикално навише сила реакције подлоге \vec{N} . Будући да књига мирује, а да су ове двије силе колинеарне, а супротних смјерова, евидентно је да су њихови интензитети једнаки, а да је резултанта ове двије силе једнака нули.



3. Сила затезања конца (конопца) \vec{T} :





СЛАГАЊЕ СИЛА

Слијепчевић
Доброслав

На слици је приказана кугла окачена о плафон. Сила затезања \vec{T} дјелује на куглу навише, не дозвољава да кугла пада ка Земљи, иако је Земља привлачи гравитационом силом $m\vec{g}$. Сила затезања увијек прати правац конца, и дјелује дуж конца и на плафон и на куглу, у оба случаја са смјеровима "од тијела". Ово практично значи да сила затезања увијек вуче тијело, што на слици и видимо, плафон је концем вучен вертикално наниже, а кугла вертикално навише.

Ако посматрамо само куглу, на њу дјелује сила Земљине теже наниже, а сила затезања навише. Кугла мирује, стога важи:

$$T - mg = 0$$

$$T = mg$$

4. Сила динамичког трења \vec{F}_{tr} :

На сва тијела која се котрљају или клизају по подлози дјелује сила трења која настаје услед међудјеловања површине тијела са подлогом. Интензитет силе трења зависи од врсте материјала од које је изграђено тијело (а и подлога), стања површине по којој се тијело креће (сува или мокра, храпава или углачана...). Сила трења увијек дјелује супротно смјеру кретања тијела, што значи да она успорава тијело које се већ креће.

Интензитет силе трења за тијело које се креће налази се по формули:

$$F_{tr} = \mu N$$

гдје је:

μ - коефицијент трења између тијела и подлоге

N - сила нормалне реакције подлоге

5. Сила потиска у течностима и гасовима \vec{F}_p :

На свако тијело уроњено у течност или гас дјелује сила потиска која је увијек усмјерена вертикално навише. Интензитет силе потиска рачуна се по формули:

$$F_p = \rho_0 V g$$

гдје су, редом:

ρ_0 - густина гаса или течности у коју је тијело уроњено

V - дио запремине тијела уроњен у течност или гас

g - убрзање слободног пада