

Први Њутнов закон (Закон инерције)

Сила је мјера узајамног дјеловања два тијела. Једноставно речено, на тијело дјелује сила када га нешто гура или вуче, али знамо да постоји и међудјеловање тијела без непосредног додира (физичка поља).

Прије Њутнових закона сматрало се да је потребно на тијело дјеловати силом да би се кретало равномјерно праволинијски.

Вјеровало се да је једино мировање природно стање тијела када на њега не дјелује сила. Ово се испоставило погрешним.

Уколико размотримо кретање колица за превоз терета, нпр. колица из супермаркета, очигледно је да она мирују када их не гурамо. Да би се кретала сталном брзином, заиста је потребно на њих дјеловати силом.

Али, ипак треба узети у обзир да су колица сложен систем, и да поред силе којом се гурају, на њих дјелују и силе које потичу од других извора, нпр. силе трења, које се супротстављају њиховом кретању!

Хајде да посматрамо једноставнији систем, јер у физици је увијек потребно уочити основне законитости у најједноставнијим условима, а затим прећи на сложеније ситуације.

Можемо размотрити кретање хокејашког пака (плочица која се користи у хокеју на леду). Довољно је да хокејаш удари пак, и он ће се кретати по леду готово непромјењеном брзином. Ударац штапа покреће пак из мировања. У моменту када штап престане да дјелује на пак, на пак више не дјелује сила, али он ипак наставља да се креће истом брзином.

На леду можемо занемарити силу трења донекле, па закључујемо да тијело неће промијенити своју брзину, уколико на њега не дјелује нека сила, што нас доводи до **ПРВОГ ЊУТНОВОГ ЗАКОНА**:

Свако тијело остаје у стању мировања или равномјерног праволинијског кретања све док га неко друго тијело не примора да то стање промијени!

Другим ријечима, ако на тијело не дјелује сила, његова брзина се неће промијенити, или математички: $v = 0$ или $v = const.$, када је $F = 0$, гдје је F збир свих сила које дјелују на тијело. Сила је узрок промјене брзине тијела!

Појава да тијела не мијењају брзину ако нису изложена дјеловању силе, назива се **ИНЕРЦИЈА** (што на латинском значи лијеност). Зато се и Први Њутнов закон другачије назива **закон инерције**.

Веза између масе, убрзања и силе

Различита тијела ће имати различита убрзања (промјене брзине) када на њих дјелује иста сила. Уколико гурнемо лопту за одбојку, она ће добити много већу брзину и убрзање, него кугла за куглање коју гурнемо истом силом!

Њихова убрзања се разликују зато што су масе кугле и лопте различите.

Тијело веће масе се више опире промјени своје брзине, и кажемо да има већу инертност.

Инертност је особина (својство) тијела да се опире промјени свог стања кретања. **Маса је**



КИНЕМАТИКА И ДИНАМИКА ТИЈЕЛА

Слијепчевић
Доброслав

мјера инертности тијела. Јединица мјере за масу у међународном систему јединица је килограм (1 kg). Поставља се питање у каквој су вези маса и начин на који се тијело креће услед дјеловања силе.

Други Њутнов закон (Основни закон динамике)

Други Њутнов закон, или **закон динамике**, потврђен је у великом броју експеримената. Он нам даје основну везу између силе која дјелује на тијело и убрзања које при том тијело добија: Укупна сила која дјелује на тијело једнака је производу масе и убрзања тијела!

$$F = m \cdot a$$

Овај закон се користи за рјешавање најједноставнијих проблема, па све до пројектовања машина и прорачуна потребних за летове у свемир. Он нам говори да је узрок промјене начина кретања сила, а последица дјеловања силе је убрзање.

На основу Другог Њутновог закона слиједи да је јединица мјере за силу, њутн, једнак производу јединица мјере за масу и убрзање, тј.

$$1 \text{ N} = 1 \text{ kg} \cdot 1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

Трећи Њутнов закон (Закон акције и реакције)

Сила која дјелује на једно тијело, увијек потиче од неког другог тијела. Нпр., чекић закуцава ексер, фудбалер шутира лопту, купац у продавници гура колица... У свим овим случајевима, сила која дјелује на друго тијело, потиче од првог тијела. Међутим, Њутн је уочио да истовремено и на прво тијело дјелује сила од другог тијела: када чекић дјелује на ексер, он га закуцава, али и ексер дјелује силом на чекић. Управо та сила доводи до заустављања чекића. Будући да се чекић зауставља, сила којом ексер дјелује на њега има супротан смјер од силе којом чекић дјелује на ексер. Показује се да су интензитети тих сила исти. Тако долазимо до Трећег Њутновог закона, који гласи:

Силе којима два тијела дјелују једно на друго, једнаке су по правцу и интензитету, али супротне по смјеру!

Ако са означимо силу којом прво тијело дјелује на друго F_{12} , а са силом којом друго тијело дјелује на прво F_{21} , Трећи Њутнов закон се може представити:

$$F_{12} = F_{21}$$

Овај закон се још назива и **закон акције и реакције**. Свака акција F_{12} изазива силу реакције F_{21} , која има исти интензитет и супротан смјер. Под акцијом подразумјевамо дјеловање тијела које изазива интеракцију са другим тијелом (као у примјеру са чекићем и ексером, дјеловање чекића је акција, а реакција је дејство ексера на чекић).

Битно је запамтити да сила акције и сила реакције дјелују на различита тијела.



КИНЕМАТИКА И ДИНАМИКА ТИЈЕЛА

*Слијепчевић
Доброслав*

Нпр. птица лети тако што маше крилима и потискује ваздух надоле. На основу Трећег Њутновог закона и ваздух дјелује на птицу силом реакције која дјелује нагоре. Управо та сила омогућује птици да лети.