**2. DYNAMIKA**

**Dynamika -** podľa gŕeckeho slova *dynamis* rovná sa sila, je tá časť mechaniky, v ktorej sa, na rozdiel od kinematiky pohyb telies nielen opisuje, ale v ktorej sa skúmajú aj príčiny vzniku pohybu a zmien pohybového stavu telies. Podmienky, ktoré musia byť splnené, aby sa pokoj telies zachoval, sa skúmajú v statike.

**Vzájomné pôsobenie telies-** interakcia sa môže uskutočniť

- priamym stykom telies,

- prostredníctvom fyzikálnych polí ( magnetické, elektrické, gravitačné).

Výsledkom interakcie môže byť deformácia telies, alebo zmena ich pohybového stavu, t.j. účinky sily môžu byť

statické alebo dynamické.

**Sila** - fyzikálna veličina, ktorá opisuje veľkosť vzájomného pôsobenia telies, alebo telies a polí. Je vektorová fyzi

kálna veličina. [ F ] = 1N = 1 kg.m.s-2.

**Hmotnosť** telies je skalárna fyzikálna veličina, ktorá charakterizuje odpor telies proti zmenám ich pohybového stavu, to znamená, je mierou zotrvačných účinkov telies. [ m ] = 1 kg.

**Izolované teleso** je **t**eleso, ktoré je od všetkých ostatných telies v dostatočnej vzdialenosti a nepôsobí naň žiadne iné pole (nie je teda v žiadnom vzájomnom pôsobení s niektorým iným fyzikálnym objektom). Ak neprihliadame na rozmery telesa, hovoríme o izolovanom hmotnom bode.

**Inerciálne vzťažné sústavy** sú vzťažné sústavy, v ktorých izolované hmotné body zostávajú v pokoji, alebo

v rovnomernom priamočiarom pohybe, nazývajú sa inerciálne vzťažné sústavy. Inerciálna vzťažná sústava je

taká, ktorá je v pokoji, alebo v rovnomernom priamočiarom pohybe.

V inerciálnych vzťažných sústavách izolované hmotné body, ktoré sú v pokoji, alebo v rovnomernom priamočiarom pohybe majú vlastnosť zotrvávať v tomto stave. Táto vlastnosť všetkých hmotných bodov sa nazýva

zotrvačnosť.

**Neinerciálne vzťažné sústavy** sú vzťažné sústavy, v ktorých zmena pohybového stavu hmotného bodu môže

nastať bez vzájomného pôsobenia s inými objektmi, nazývajú sa neinerciálne vzťažné sústavy. Sú to také sústa-

vy, ktoré sa pohybujú zrýchlene, spomalene alebo krivočiaro.

**Hybnosť telesa** - je fyzikálna veličina, ktorá je mierou množstva pohybového stavu telesa. Hybnosť hmotného bodu je vektorová fyzikálna veličina, ktorej veľkosť sa číselne rovná súčinu hmotnosti a veľkosti okamžitej rýchlosti pohybu hmotného bodu. **p**

**p = m.v [ p ] = 1 kg.m.s-1 v**

Vektor hybnosti má taký istý smer ako je smer vektora okamžitej rýchlosti. Hybnosť sústavy hmotných bodov sa definuje ako vektorový súčet hybností jednotlivých bodov.

**Zmena hybnosti** je rozdiel medzi hybnosťami telesa v rôznych časoch.

**Δp = p2 - p1 [Δp ] = 1 kg.m.s-1**

Zmena hybnosti v jednotlivých prípadoch pohybu : **p1 p2**

**1.** rovnomerný priamočiary pohyb **p1 = p2**

**Δp = p2 - p1 = 0**

**p1  p2**

**2.** rovnomerne zrýchlený pohyb p2 > p1

Δp = p2 - p1 > 0

**Δp** - v smere pohybu

**p1 p2**

**3.** rovnomerne spomalený pohyb p2 < p1

p = p2 - p1 < 0

**Δp** - proti smeru pohybu

**4**. rovnomerný pohyb po kružnici p2  = p1 => p = p2 - p1 = 0 **p1** **p2**

Δp - zmena veľkosti hybnosti je rovná nule

**p2** ≠ **p1** majú rôzne smery

**p**

Δ**p = p2 - p1** ≠ **0**

- veľkosť zmeny hybnosti je rôzna od nuly

**NEWTONOVE POHYBOVÉ ZÁKONY**

**PRVÝ NEWTONOV POHYBOVÝ ZÁKON ( ZÁKON ZOTRVAČNOSTI)**

**Každý hmotný bod v inerciálnej vzťažnej sústave zotrváva v pokoji, alebo v rovnomernom priamočiarom**

**pohybe, kým nie je nútený vonkajšími silami tento svoj stav zmeniť.**

Z tohto zákona vyplývajú tri dôležité poznatky:

1. Zákon hovorí, že existujú vzťažné inerciálne sústavy.

2. Zákon charakterizuje zotrvačnosť, ako základnú vlastnosť každého izolovaného hmotného bodu zotrvávať

v inerciálnej vzťažnej sústave v pokoji alebo v rovnomernom priamočiarom pohybe.

3. Zákon hovorí, že na zmenu pohybového stavu hmotného bodu v inerciálnej vzťažnej sústave je potrebné jeho

vzájomné pôsobenie s inými objektmi, ktoré nazýva vonkajšie sily pôsobiace na hmotný bod.

**DRUHÝ NEWTONOV POHYBOVÝ ZÁKON ( ZÁKON SILY )**

**Pomer zmeny hybnosti hmotného bodu a doby, za ktorú táto zmena nastala, je priamo úmerný výslednej**

**pôsobiacej sile.**

Matematicky možno tento záver vyjadriť vzťahom :



Z tohto vzťahu vyplývajú dva poznatky:

a) Aby mal hmotný bod z hmotnosťou **m** v inerciálnej vzťažnej sústave zrýchlenie **a,** musia naň okolité objekty

pôsobiť výslednou silou **Fv = m . a** .

Smer sily smer zrýchlenia sú súhlasné.

b) Druhý Newtonov pohybový zákon umožňuje určiť jednotku veličiny sila, z jej dynamických účinkov :

jeden Newton je sila, ktorá telesu s hmotnosťou 1kg udeľuje zrýchlenie 1m.s-2.

Z druhého pohybového zákona pre jednotlivé pohyby platí :

smer pohybu **Fv = 0**

- rovnomerný priamočiary pohyb a = 0 m.s-2

Fv = m.a = 0 , aby sa hmotný bod pohyboval rovnomerným priamočiarym

pohybom, výsledná pôsobiaca sila naň musí byť nulová.

smer pohybu Fv

- rovnomerne zrýchlený pohyb a = konšt.

Fv = m.a = konšt., aby sa hmotný bod pohyboval rovnomerne zrýchleným

pohybom, musí naň pôsobiť konštantná výsledná sila v sme-

re pohybu hmotného bodu.

Fv smer pohybu

- rovnomerne spomalený pohyb a = konšt.

Fv = m.a = konšt., aby sa hmotný bod pohyboval rovnomerne spomaleným

pohybom, musí naň pôsobiť konštantná výsledná sila proti

smeru pohybu hmotného bodu.

smer pohybu

**Fv**

- rovnomerný pohyb po kružnici ad = konšt.

Fv = m.ad = konšt., aby sa hmotný bod pohyboval rovnomerne po kružni-

ci, musí naň pôsobiť konštantná dostredivá sila.

**TRETÍ NEWTONOV POHYBOVÝ ZÁKON (AKCIE A REAKCIE)**

Silové pôsobenie medzi telesami je vždy vzájomné. Tento poznatok vyjadruje tretí Newtonov pohybový zákon,

ktorý hovorí, že **dva hmotné body na seba navzájom pôsobia rovnako veľkými silami opačného smeru**.

Jedna z nich sa nazýva akcia a druhá reakcia.

Akcia a reakcia súčasne vznikajú, súčasne zanikajú a navzájom sa vo svojich účinkoch nerušia, pretože každá

z nich pôsobí na iné teleso. Matematicky to možno vyjadriť vzťahom

**F**1 =-**F**2

Ak je teleso položené na podložke v pokoji je silové pôsobenie nasledovné **Fr**

**FG -** je tiažová sila pôsobiaca na teleso, jej pôsobisko je v ťažisku telesa,

**Fa** - je akcia - sila, ktorú pôsobí teleso na podložku, Fa = FG

**Fr** - je reakcia - sila, ktorou pôsobí podložka na teleso, Fr = Fa

**FG**  a **Fr**  kompenzujú. **FG**

**Fa = FG Fa**

**Fa = - Fr**

**ZÁKON ZACHOVANIA HYBNOSTI**

Sústava telies, v ktorých zmena hybnosti nastáva iba vzájomným pôsobením telies, nazýva sa izolovaná sústava

V inerciálnych vzťažných sústavách platí pre izolované sústavy, v ktorých je ľubovoľný počet telies, zákon za-

chovania hybnosti:

**Súčet hybnosti telies izolovanej sústavy je stály.**

Matematicky to možno vyjadriť vzťahom :

**p**1 + **p**2 + ... + **p**n = **p = konšt.**

Príklad „ **zrážka biliardových gúľ „**

**p1** **p2`**

**p2 = 0 p1` = 0**

m1 = m2

**pc = p1 + p2 pc` = p1` + p2`**

**pc = p1 pc` = p2`**

**pc = pc`**

**p1 = p2`**