Európsky **sociálny** fond

# LEVITÁCIA

***LEVITÁCIA*** (z latinského slova levare)

***VZNÁŠANIE SA***

stav, keď sa objekt stabilne vznáša vo vzduchu napriek príťažlivosti zeme a to pôsobením síl, ktoré s ním nemajú priamy kontakt.

Podobnú schopnosť ako je vlastnosť supravodiča udržať magnet nad svojím povrchom je možné dosiahnuť aj inými spôsobmi:

- magnetický záves - magnetická levitácia
- aerodynamická levitácia

## Aerodynamická levitácia

Na levitáciu sa môžu okrem magnetických odpudivých síl využiť aj iné fyzikálne princípy. **Levitácia vo vzdušnom prúde je jedným z možných príkladov.**

Obdobne sa vznášajú vrtuľníky vytváraním vzdušného víru pod nimi, alebo puky vznášajúce sa na aerodynamickom vankúši u tohto typu stolného hokeja.

Problém stranovej stability u levitujúcej lopty zabezpečuje hydrodynamický paradox.

### Hydrodynamický paradox

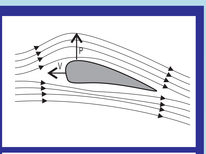
je dôsledkom ***Bernouliho zákonitosti***

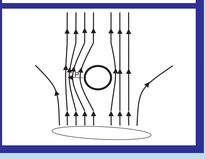
$$P + 1/2\ \rho\ v^2 = \text{konšt.}$$

ktorá hovorí, že v oblasti s rýchlejším prúdením ($v_r$ je väčšie ako $v_l$) je nižší tlak - podtlak ($P_r$ je menšie ako $P_l$).

Na tomto princípe **lietajú lietadlá**. Vhodne zakrivené krídlo predlžuje prúdnice vzduchu nad krídlom. Vzduch tu musí po dlhšej dráhe prúdiť rýchlejšie, v čoho dôsledku je na hornej strane krídla menší tlak. Horná časť krídla je podtlakom nasávaná, teda nadvihovaná.

Pri **lopte vznášajúcej sa vo vzdušnom víre** sa týmto paradoxom dosahuje stranová stabilita, že sa loptička nesfukne do niektorej strany. Ak sa lopta vychýli zo stredu vzdušného prúdu na jeho okraj, dostane sa do oblasti, kde je rýchlosť prúdenia vzduchu menšia ako v strede. Zo pôvodného stredu vzdušného prúdu tak na loptu pôsobí podtlak, ktorý ako vysávač vtiahne loptu späť do pôvodnej polohy.




## Magnetický Záves

Keď položíme jeden magnet nad druhý magnet rovnakými pólmi k sebe, mangety sa budú vzájomne odpudzovať. Horný magnet touto odpudivou silou môže prekonať gravitáciu a vznášať sa. Ak nesklzne do strany.

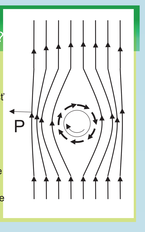
Obdobne predmet s magnetickými vlastnosťami môžeme udržať v priestore sa vznášať aj za pomoci príťažlivých síl opačnými silami so súhlasne orientovaným magnetickým poľom nad ním.

Problém so stranovou stabilitou a nespadnutím vieme vyriešiť pomocou elektroniky. Regulačným obvodom sledujeme vychyľovanie sa levitujúceho magnetu do strán. Reagujúc dodatočným magnetickým poľom vieme prípadné výchylky eliminovať a vrátiť levitujúci magnet späť do stredu. Elektronikou môžeme dokonca zabezpečiť otáčanie sa zaveseného magnetu.

Magnet môže mať rôzne podoby: napríklad zemeguľa, či iná planéta sú skvelým obalom pre ukrytý magnet vnútri. Navonok to pôsobí, že sme kúsok vesmíru premiestnili k nám, aj s obiehujúcimi planétami okolo Slnka.

### Čo sa stane ak sa lopta vo vzdušnom prúde roztočí?

V dôsledku rotačného pohybu lopty sa na jednej jej strane zvyšuje prúdenie a na druhej, práve naopak, znižuje. Lopta preto bude v smere rotácie mierne vychyľovaná zo stredu. Do strany, kde je vyššia rýchlosť prúdenia a nižší tlak.

Kopnutie futbalovej lopty s rotáciou rovnako spôsobí, že lopta neletí rovno ale je vychyľovaná do strany. Do strany opačnej, ako kopnutá lopta rotuje.

V prípade vznášajúcej sa loptičky vo vzdušnom víre sa loptička vychýli do novej stabilnej polohy odpovedajúcej rýchlosti rotácie. Rotovanie však po čase zanikne a lopta sa navráti na pôvodné miesto.