

# Zašto avioni lete?



Izradili: Ivan Pejković, Ivan Bolčević, Jakov Škoro

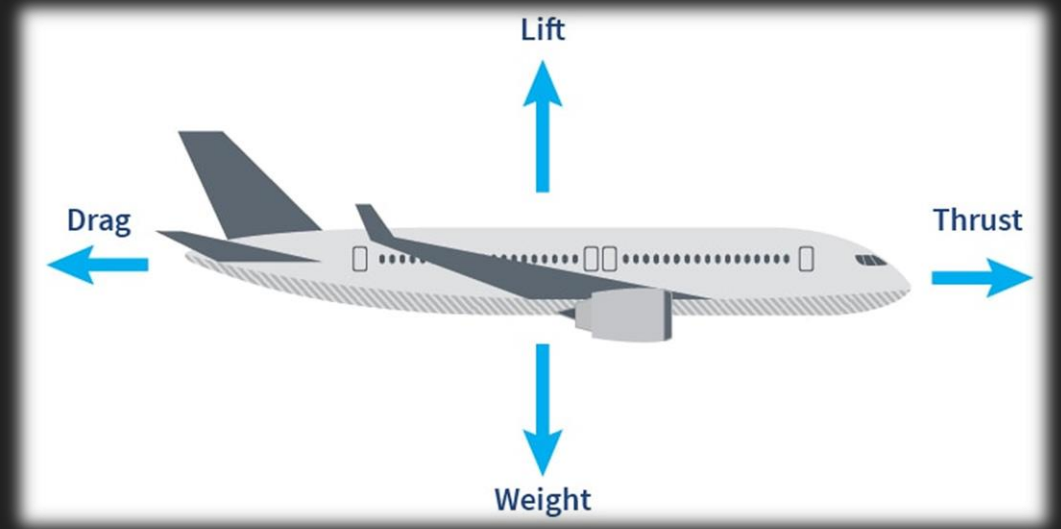
- najjednostavniji odgovor je da avioni mogu letjeti jer su dizajnirani da lete



- malo kompliciraniji odgovor je da avion leti zbog strujanja kroz krila, tada već možemo zaključiti da je za let zrakoplova potreban protok zraka, odnosno ista brzina u odnosu na zrak

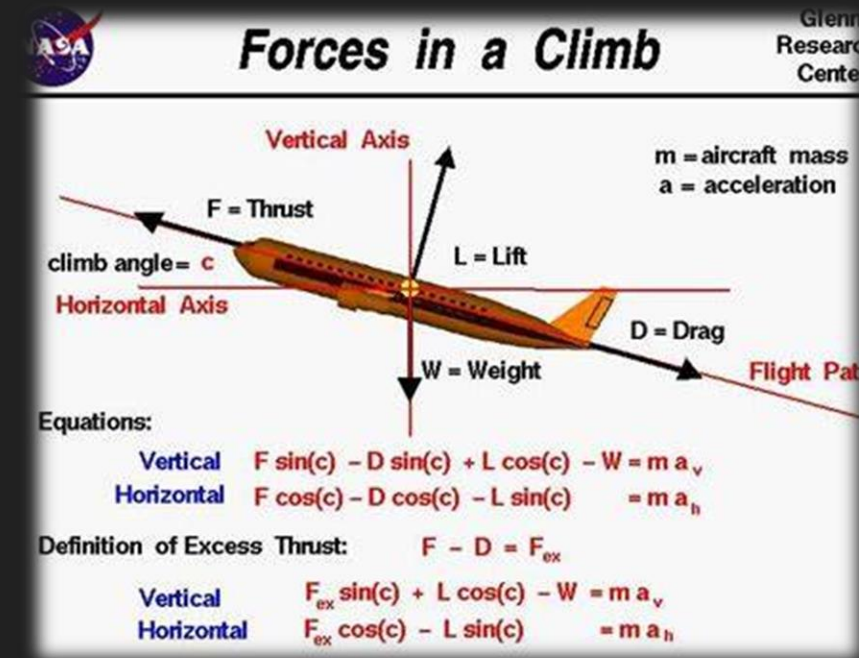
# Sile prilikom leta zrakoplova

- zrakoplovi lete pod različitim silama u horizontalnoj i vertikalnoj ravnini
- kako bi se zrakoplov mogao podići, sila koju stvara okomita os (dizanje u zrakoplovnom jeziku) mora premašiti težinu zrakoplova
- na vodoravnoj osi, zbog ispušnih plinova motora, dolazi do principa djelovanje-reakcija, stvarajući silu naprijed koja svladava otpor zraka



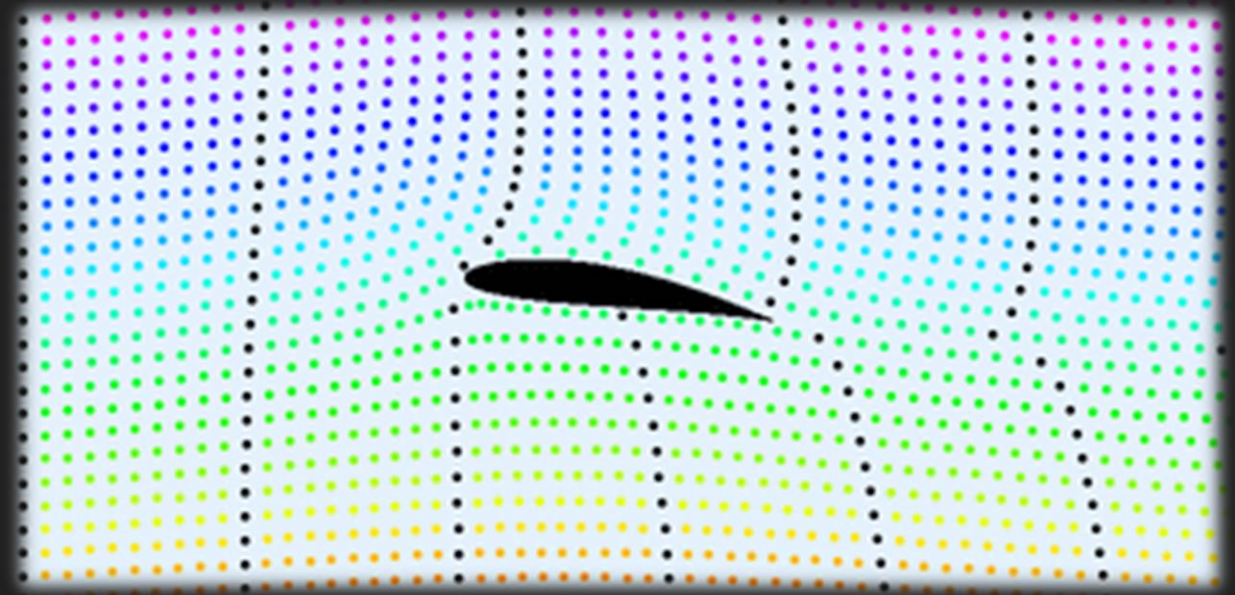
# Sile prilikom leta zrakoplova

- **POTISAK** je sila koja pomiče zrakoplov u smjeru kretanja. Stvoren je s propelerom, mlaznim motorom ili raketom. Zrak se uvlači, a zatim istiskuje u suprotnom smjeru
- **POVLAČENJE** je sila koja djeluje suprotno smjeru kretanja. Ima tendenciju da uspori objekt, povlačenje je uzrokovanotr enjem i razlikama u tlaku zraka
- **TEŽINA** je sila uzrokovana gravitacijom
- **PODIZANJE** je sila koja drži avion u zraku



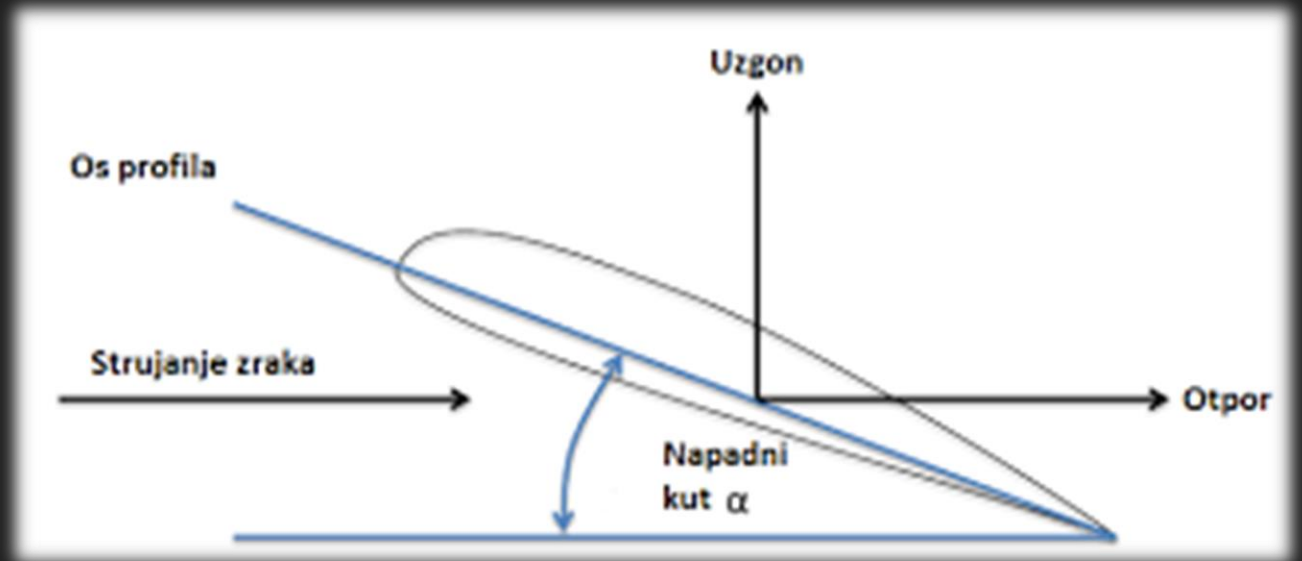
# Dinamički uzgon

- Dinamički uzgon je sila koja djeluje na površinu tijela što se giba u plinu ili tekućini (fluid), a usmjerena je okomito na smjer strujanja.
- Dinamički uzgon je sila koja nastaje zbog gibanja tijela kroz fluid zbog razlike tlakova na površini tijela uzrokovane oblikom tijela koje se giba.



# Aerodinamički uzgon u zrakoplovstvu

- Poprečni presjeci svih površina koje se koriste u zrakoplovstvu (krila, vodoravni i okomiti stabilizator, krakovi propelera, rotor helikoptera) imaju oblik aeroprofila.
- Zajednička osobina svih aeroprofila je da primijenjeni pri konstruiranju odgovarajućih dijelova zrakoplova daju ovima izvredno mali otpor.

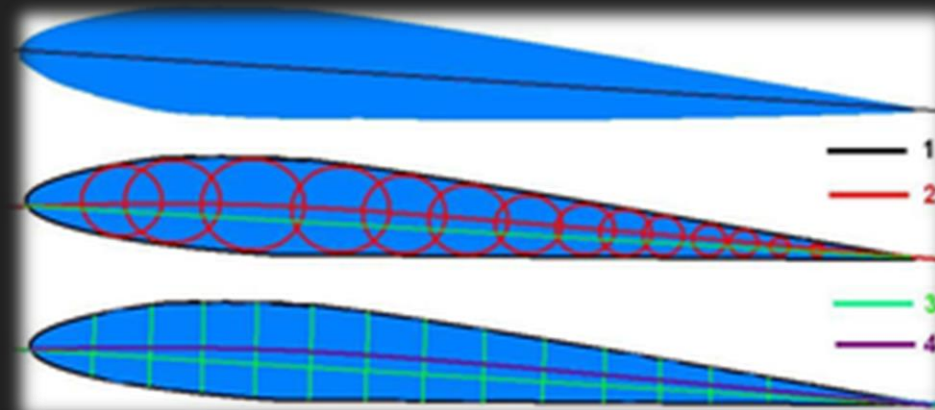


# Aeroprofil

- Aeroprofil je poprečni presjek krila, komandnih površina, elisa ili rotora helikoptera. Aerodinamički je oblikovana površina koja ostvaruje uzgon potreban za let zrakoplova uz što manji otpor.

$$p_1 - p_2 = \frac{\rho \cdot v_1^2}{2} \cdot \left[ \left( \frac{A_1}{A_2} \right)^2 - 1 \right]$$

Jednačba strujanja zraka kroz aeroprofile



# Fluid

- Fluid je neka plinovita ili tekuća kemijska tvar
- Molekule lako mijenjaju svoj relativan položaj
- Idealan fluid je fluid kojemu su viskoznost, površinska napetost, kapilarnost i ostale posljedice međumolekularnih sila zanemarljive





# Gibanje Fluida (strujanje)

- Grana fizike koja se bavi gibanjem fluida naziva se hidrodinamika
- Gibanje fluida se naziva još strujanje
- Strujanje je STACIONARNO pri malim brzinama, a TURBULENTNO pri kritičnim brzinama
- Putanja po kojoj se fluid giba zove se strujnica

# Stacionarno I turbulentno strujanje

- Zbog većih brzina kod turbulentnog gibanja slika strujnica se mijenja dok je kod stacionarnog ista I ne mijenja se
- Primjer: Želimo zaliti vrt sa crijevom, imamo dosta veliki vrt I domet mlaza nije dovoljan da dosegne kraj vrta (ne možemo vrt obići sa svih strana nego samo sa jedne strane zalijevamo). Kako ćemo ručno povećati domet mlaza?

Odgovor: možemo staviti prst tamo gdje mlaz izađe da promijenimo sliku strujnica kako bi se ubrzalo strujanje da domet bude veći

# Izvori:

- [NASA - The Four Forces of Flight](#)
- [Zašto avioni lete: Detaljno objašnjenje | Mrežna meteorologija \(meteorologiaenred.com\)](#)
- Zrakoplov – Enciklopedija (<https://www.enciklopedija.hr/>)
- [Four Forces on an Airplane - Glenn Research Center | NASA](#)