

ZAKLJUČNA NALOGA 2021/22

- Poročilo mora biti narejeno v LaTeXu in naj bo kompletan izdelek: bralcu mora biti razvidno, kaj ste počeli, čemu, zakaj in **kako** ste to počeli, kakšne parametre ste uporabili, kaj ste dobili in kako to interpretirate, kje so problemi, kaj je zanimivo ... Ne pozabite se vsaj občasno vživeti v bralca in presoditi, kako sprejema vaše podajanje, kje vas gleda postrani, kje ga dolgočasi, kje bi rabil pojasnilo, razlago ...
- Izdelek se ocenjuje celostno: vsebina (obravnavna nalog, rešitve), fizikalni pregled in jasnost analize, kreativnost, primernost predstavitve, oblika, urejenost ...
- Orodja so poljubna.
- Posebej opozarjam: slike morajo imeti “caption” in na vsako se je v tekstu nujno vsaj enkrat sklicati (seveda prek njene številke), saj mora biti del zgodbe, ki jo pripovedujete. Tudi na enačbe se sklicujemo prek njihovih številok. Sklicevanja tipa “zgornja enačba”, “naslednja slika”, “slika na prejšnji strani” in podobna niso primerna.

Naloga: poševni met s kvadratnim uporom, vetrom in Coriolisom

Obravnavajte poševni met, ki se začne in konča na isti nadmorski višini. Na izstrelak deluje kvadratna sila upora z velikostjo $F_u = \frac{1}{2}\rho S v_z^2$ in v ustrezni smeri, kjer je ρ gostota zraka, S efektivna površina izstrelka in v_z relativna hitrost izstrelka glede na zrak. Simulirajte tudi vpliv horizontalnega vetra, in sicer tako, da za vsak met določite naključen in konstanten dvo-dimenzionalni vektor hitrosti vetra z velikostjo med 0 in c_{max} (bodite pozorni na enakomernost porazdelitve v ravnini hitrosti). Spreminjanje gostote zraka z višino lahko spregledate. (Če je izvedljivo, pa je zanimivo pogledati, kaj prinese upoštevanje barometrične enačbe.)

1. Preglejte odvisnost dometa v brezvetrju od začetnega kota. Pričakujemo, da tudi tokrat obstaja optimalni kot, pri katerem je domet maksimalen. Pravtako pričakujemo, da lahko cilj zadenemo z metoma pod manjšim in večjim kotom glede na optimalni kot.
2. Za primer dveh takih začetnih kotov (s katerima v brezvetrju zadenemo *približno* isto točko) izračunajte, prikažite in analizirajte raztresenost zadetkov v vetru glede na točko zadetka v brezvetrju.
3. Kako se rezultati spremenijo, če upoštevate še Coriolisovo silo? Omejimo se na met v smeri proti jugu ali/in proti severu ter na zemljepisno širino naših krajev.

Podajam orientacijske vrednosti parametrov. Pozor: točno teh vrednosti ni dovoljeno uporabiti. Izberite svoje vrednosti, tako da boste zadovoljni z rezultati.

začetna hitrost izstrelka $v_0 \sim 300$ m/s

$S \sim 25$ cm²

masa izstrelka $m \sim 50$ kg

$c_{max} \sim 10$ m/s

Poleg ostalih gornjih kriterijev nujno pazite tudi na to, da je iz izdelka razvidno, kako ste kaj počeli – le tako se lahko bralec prepriča v vsaj načelno pravilnost vašega početja (programske kode pa prosim ne navajajte ali prilagajte).