

FIZIKA 1

VJEŽBE

Dodatni zadaci

7. listopada 2011.

ZADACI

- Fizičari i matematičari često barataju s vrlo velikim brojevima. Broj 10^{100} matematičari su nazvali *googol*. Usporedimo neke velike brojeve u fizici sa *googolom*. (Ovaj zadatak zahtjeva numeričke vrijednosti koje možete naći u prilogima svakog udžbenika fizike.)
 - Približno koliko atoma tvori naš planet? Zbog jednostavnosti pretpostavite da je prosječna relativna atomska masa 14 g/mol.
 - Približno koliko neutrona čini neutronske zvijezde? Neutronske se zvijezde sastoje gotovo isključivo od neutrona i približna im je masa jednaka dvostrukoj masi Sunca.
 - Teorija velikog praska kaže da je rani svemir u određeno vrijeme bio sadržan u prostoru koji je jednak sferi čiji je radijus približno jednak današnjoj udaljenosti od Zemlje do Sunca. U to je vrijeme svemir imao gustoću od oko 10^{15} g/cm³. Odredite koliko je čestica bilo sadržano u svemiru, uz pretpostavku da su jednu trećinu činili protoni, jednu trećinu neutroni i jednu trećinu elektroni.
- U Wagnerovoj operi *Das Rheingold* za božicu Freia se plaća otkupnina u obliku hrpe zlata koja treba biti dovoljno visoka i široka da ju sakrije od pogleda. Procijenite monetarnu vrijednost hrpe zlata. Gustoća zlata je 19.3 g/cm³. Trenutna vrijednost grama zlata je 53.13 USD.
- Mornar plovi malom jedrilicom pod promjenjivim vjetrom. Jedrilica plovi 2.00 km istočno, zatim 3.50 km jugoistočno a potom prevaljuje nepoznatu udaljenost u nepoznatom smjeru. Njen konačni položaj je 5.80 km istočno od polazne točke. Nađite iznos i smjer treće etape putovanja. Nacrtajte vektore pojedinih etapa i grafički provjerite valjanost numeričkog rješenja.
- Svemirska sonda *Mars Polar Lander* (MPL) je lansirana 3. siječnja 1999. godine. Sonada je sljetjela na Mars 3. prosinca 1999. godine, kada su su položaji Zemlje i Marsa bili dani sljedećim koordinatama:

	x	y	z
Zemlja	0.3182 AU	0.9329 AU	0.0000 AU
Mars	1.3087 AU	-0.4423 AU	-0.0414 AU

U danim koordinatama, Sunce se nalazi u ishodištu a ravnina Zemljine orbite je x - y ravnina. Zemljina putanja siječe x -os jednom godišnje, na jesenski ekvinocij (ravnodnevicu) koji pada oko 22. rujna. Jedna astronomska jedinica (AU) iznosi:

$$1 \text{ AU} = 1.496 \cdot 10^8 \text{ km},$$

što je jednako prosječnoj udaljenosti Zemlje od Sunca.

- a) Grafički prikazite položaj Zemlje i Marsa 3. prosinca 1999. godine.
- b) Izračunajte slijedeće udaljenosti za datum iz zadatka a):
 - i*) udaljenost od Sunca do Zemlje
 - ii*) udaljenost od Sunca do Marsa
 - iii*) udaljenost od Zemlje do Marsa
- c) Gledano sa Zemlje, koliki je bio kut između smjera Sunca i Marsa 3. prosinca 1999. godine?
- d) Objasnite zašto je Mars bio vidljiv sa Zemlje u ponoć 3. prosinca 1999. godine? (U ponoć se Sunce nalazi sa suprotne strane Zemlje)