Jaka Mur
28031199

Računalniška orodja v fiziki
6. tema: **Skalarni produkt in korelacija**

ODGOVORI

1. Izračunane povprečne vrednosti in standardne deviacije, za nadaljnji izračun korelacijskega koeficienta:

	Povprečje	Standardna deviacija
Frekvenca rotorja [Hz]	5,35	0,65681
Hitrost črpanja [um/s]	3,29778	0,67018

Skalarni produkt: $a.b = 162{,}267$

Izračunana vrednost korelacijskega koeficienta:

$$\frac{\left(\frac{\mathrm{a.b}}{9} - 5{,}35 * 3{,}29778\right)}{(0{,}65681 * 0{,}67018)} = 0{,}878172$$

Po formuli programa Mathematica: `Correlation[a, b]` $= 0{,}98797$

Opomba: Mathematica za izračun vrednosti korelacije ne uporablja enake formule, kot je navedena v navodilih. Je pa res, da je ujemanje slabše samo pri prvi nalogi, pri drugi (in tudi tretji) pa je rezultat skoraj enak.

2. Izračunane povprečne vrednosti in standardne deviacije, za nadaljnji izračun korelacijskega koeficienta:

	Povprečje	Standardna deviacija
Doza [mg/kg žive mase]	12,4375	12,67188
Ure zvonenja [h]	14,90625	4,0029

Skalarni produkt: $c.d = 5313$

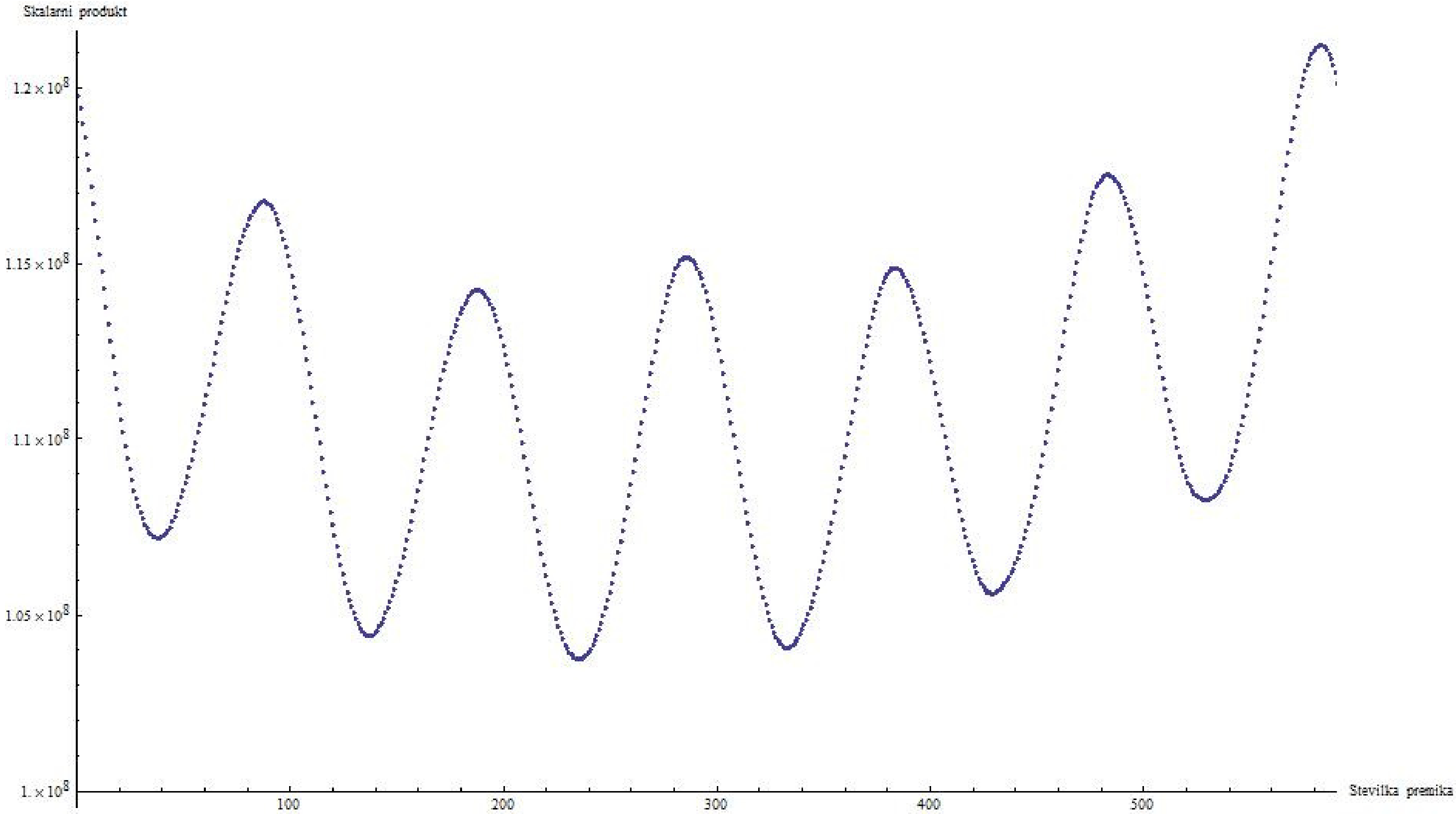
Izračunana vrednost korelacijskega koeficienta:

$$\frac{\left(\frac{\mathrm{c.d}}{32} - 12{,}4375 * 14{,}90625\right)}{(12{,}67188 * 4{,}0029)} = -0{,}381775$$

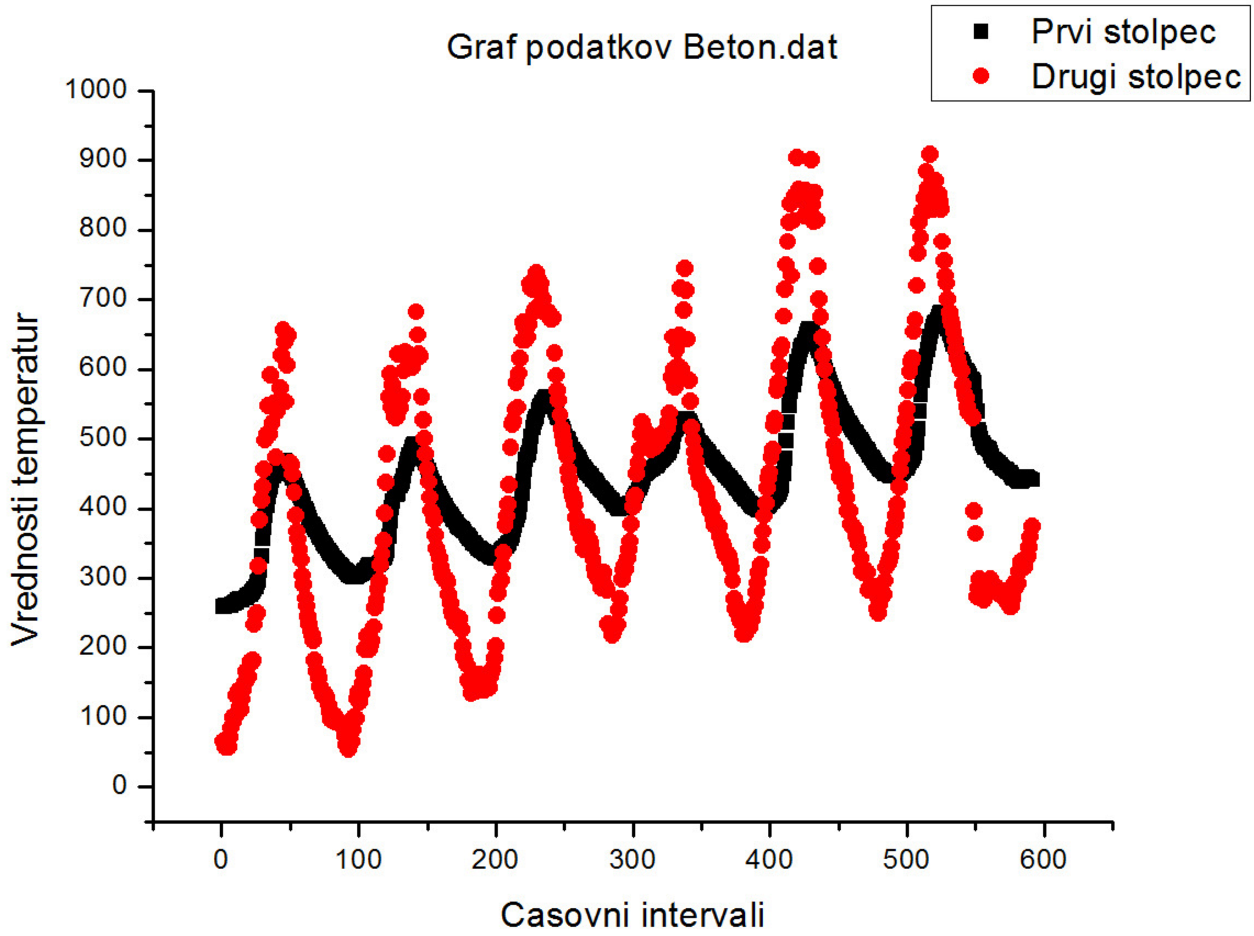
Po formuli programa Mathematica: `Correlation[c, d]` $= -0{,}394090$

3. V Mathematici s predlaganim ukazom `ListCorrelate` in oblikovanjem dobljenih vrednosti v graf dobimo sledeč graf:

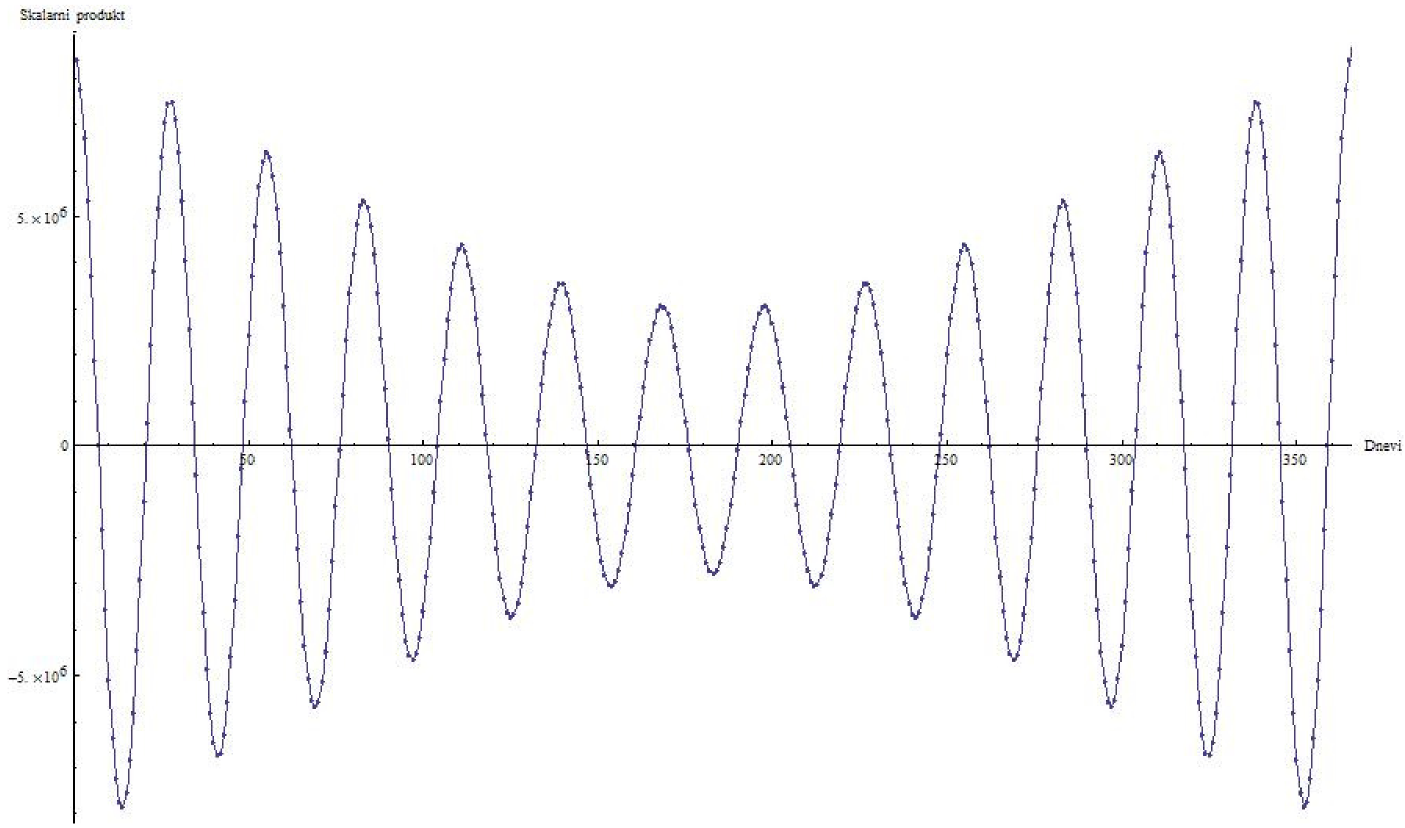
```
ListPlot[ListCorrelate[g, h, {-1,1}], PlotRange -> {{0,591},All},
AxesOrigin->{0,1*10^8} , AxesLabel -> {"Stevilka premika","Skalarni
produkt"}]
```



Vidimo, da je korelacija med količinama največja pri majhnem zamiku temperature v notranjosti nazaj v času, okvirno za 6-8 časovnih enot. Glede na to, da so očitno prikazane temperature v šestih dneh, je najverjetnejši interval med dvema zaporednima meritvama 15 minut. To pomeni, da je bilo skupno trajanje nekaj manj kot 6 dni in 4 ure, zamik pa je približno dve uri, morda malo manj. S prikazom dejanskih podatkov Beton.dat na grafu lahko trditev o zamiku in trajanju tudi preverimo. Vrednosti temperatur verjetno niso v °C ali K, zato sem na grafu enote izpustil. Iz grafa je tudi dokaj očitno, da podatki v prvem stolpcu opisujejo spreminjanje temperature v notranjosti betonskega bloka, tisti v drugem stolpcu pa na površini.



4. Ponovno uporabimo predlagani ukaz v programu Mathematica, le da tokrat dvakrat na istem stolpcu (oznaka: »j«).



Ukaz za zgornji graf je:

```
ListPlot[ListCorrelate[j,j, {-1,1}], Joined -> True, Mesh -> All,
PlotRange  -> {{0,366},All}, AxesLabel -> {"Dnevi","Skalarni
produkt"}]
```

Lepo razvidno je, da se tekom celega leta pojavi 13 vrhov v avtokoreliranem stolpcu oziroma skoraj 13 celih period, torej je perioda gibanja Lune približno $\frac{366}{13} = 28$ dni, kar se precej dobro ujema z dejanskim obhodnim časom Lune, ki je 27,3 dneva.