

## Računalniška orodja v fiziki

# 6. SKALARNI PRODUKT IN KORELACIJA

(za predelavo podatkov sem uporabil svoje programe napisane v programskem jeziku C)

1. V najnovejši številki Obzornika je objavljen zanimiv članek o miniaturi magnetni črpalki.[1] Avtorji napovedo linearno zvezo med frekvenco rotorja in hitrostjo toka; meritve v datoteki "HitrostTokaOdFrekvence.txt" to potrjujejo. Določi korelacijski koeficient zveze med obema količinama.

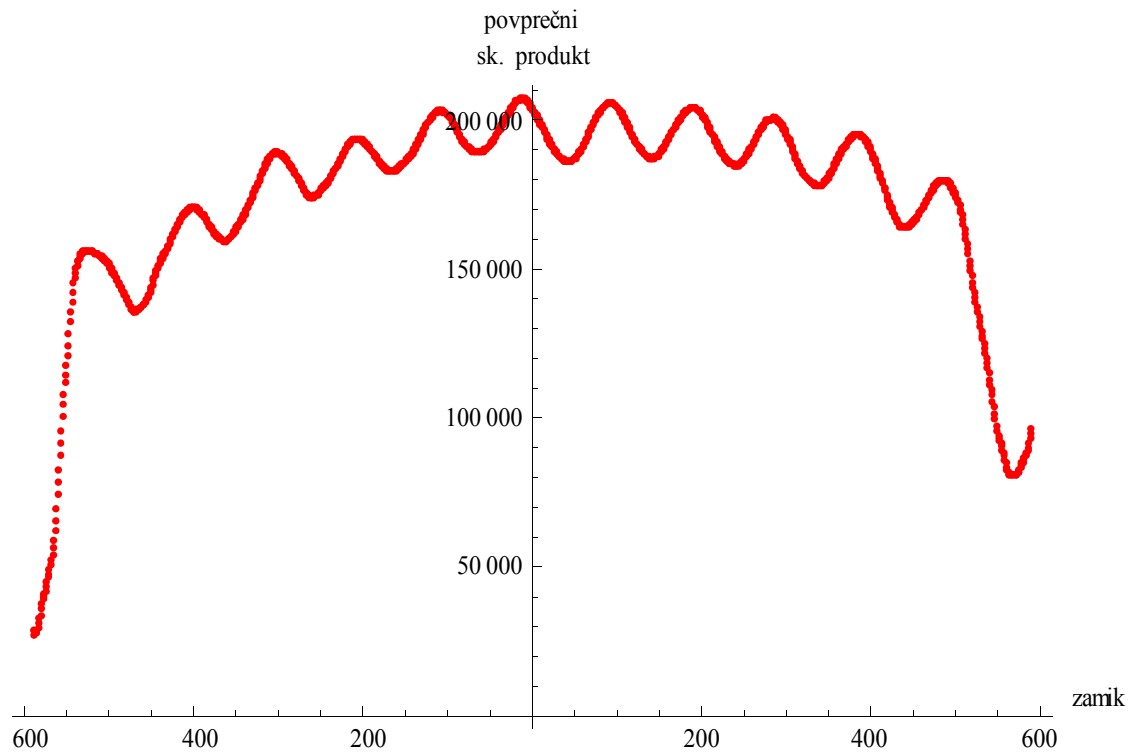
Korelacijski koeficient zveze med obema količinama je:  $R(\text{frekv}, \text{hitrost}) = 0.987970$

Komentar: izračunal sem v programu Mathematica 7.0 s funkcijo `Correlation(frekvenca, hitrost)`.

2. Ameriška uprava za zdravila (FDA – Food and Drug Administration) je preskusila čudežno zdravilo mirabilitin za zvonjenje v ušesih (tintinabulus). V datoteki "Tintin.dat" so podani rezultati dvojno slepega preskusa. Določi korelacijski koeficient med dozo (v mg/kg žive mase) in stanjem bolezni po terapiji (ur zvonjenja na teden).

Korelacijski koeficient zveze med obema količinama je:  $R(\text{doza}, \text{stanje}) = -0.39409$

3. Pred leti smo v okviru mednarodnega projekta v našem znanem gradbenem podjetju merili hitrost strjevanja betona. Ulili so nekaj metrov velik betonski blok, v katerega je bila vdolžena cela vrsta termočlenov za sprotno merjenje temperature. Datoteka "Beton.dat" podaja izmerke v razdobju šestih dni v dveh merilnih točkah. Prva je blizu površine, druga globoko v notranjosti. (Prvi stolpec je zaporedna številka meritve – časovni interval med njimi lahko oceniš iz očitnih dnevnih nihanj temperature.) Določi efektivno zakasnitev med obema signaloma iz njune korelacijske funkcije.



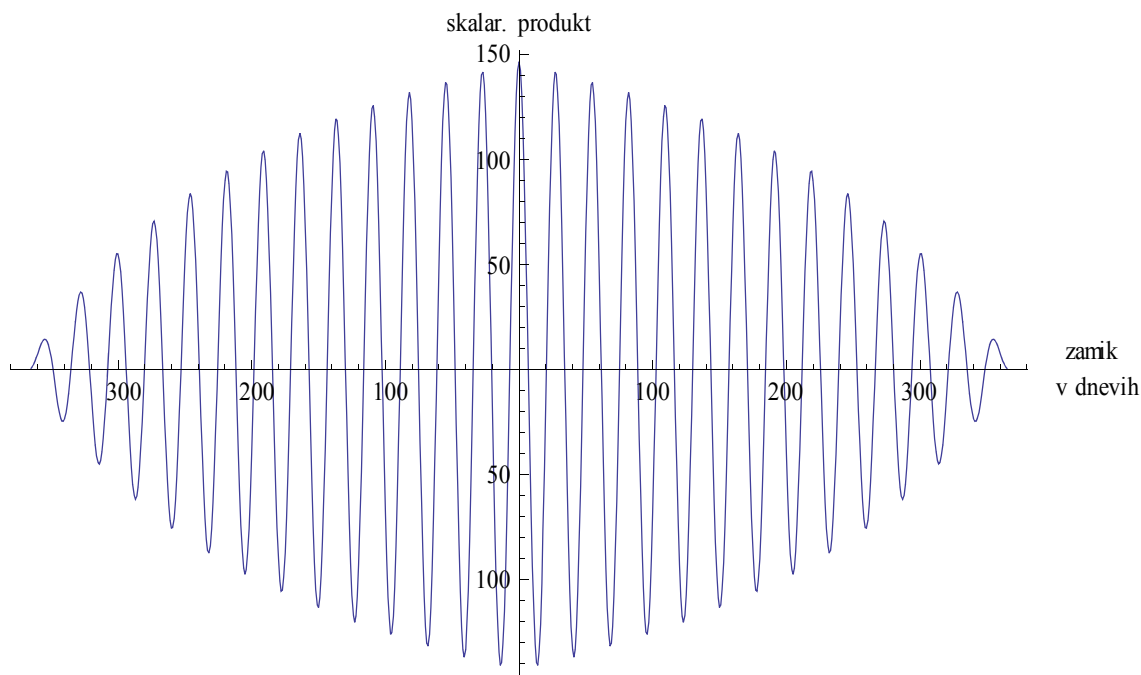
Iz grafa oz. korelacijske funkcije lahko razberemo efektivno zakasnitev med obema signaloma. Ta je enaka razdalji med dvema vrhoma funkcije. Iz grafa sem razbral da je 104. Enote iz tega pa sledi

$$6d \cdot 24h \cdot 60 \text{ min} / 591 \text{ enot} = 14.619 \text{ min}$$

$$\rightarrow 104 \text{ enot} \cdot 14.619 \text{ min} = 1520.38 \text{ min} = 25.3h$$

Efektivna zakasnitev je torej 25.3 h. (to je približek)

4. V datoteki "Luna.efe" je dana efemerida Lune za eno od preteklih let. Stolpci so: dan začenši s 1.1., nato rektascenzija (nebesna dolžina) v urah in minutah, in nazadnje deklinacija (nebesna širina) v stopinjah, ob 0<sup>h</sup> svetovnega časa tega dne. Iz avtokorelacijske funkcije deklinacije čim bolj natančno določi Lunino periodo tira. (Lahko si pomagaš z odvajanjem.)



Komentar: graf zgoraj prikazuje avtokorelacijsko funkcijo za deklinacijo Lune.

Komentar: Lunina perioda tira je razdalja med dvema vrhovoma oz. dolinama avtokorelacijske funkcije.

Lunina perioda tira je: 27.4 dni.