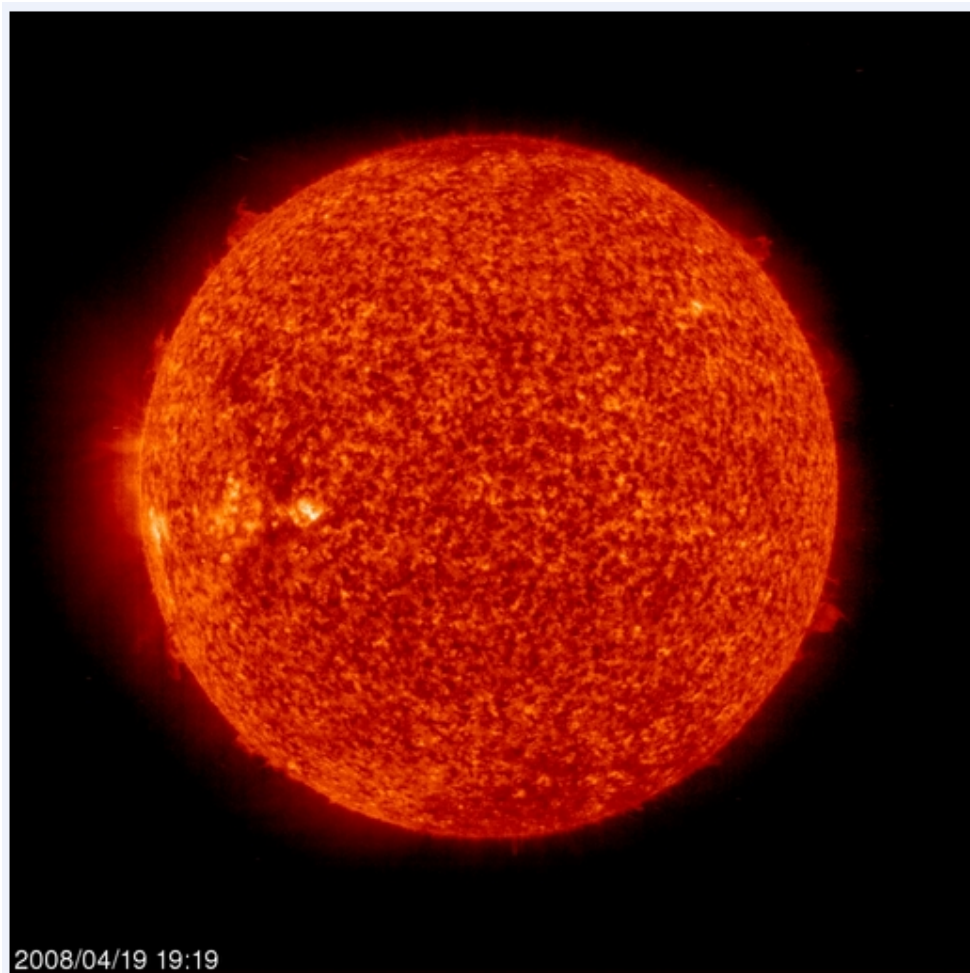


Določanje hitrosti rotacije Sonca iz opazovanja sončni peg preko interneta

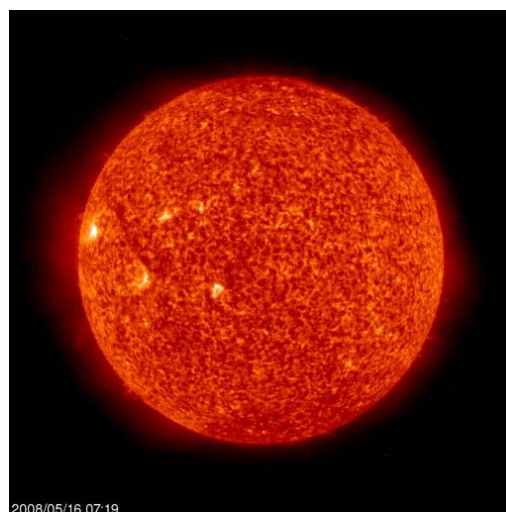
(seminarska naloga)



Katja Tomec in Teja Uršič, Geodezija UNI1

SONCE:

Sonce je centralno telo našega planetnega sistema in nam najbližja zvezda, še vseeno pa je od nas povprečno oddaljena $149,6 \times 10^6$ km. Je povsem navadna zvezda, katere v naši galaksiji in drugje v vesolju srečujemo na milijarde. Njegov premer je 1 392 000 km in bi lahko zajelo več kot milijon krogel s prostornino Zemlje, saj njegova prostornina znaša $1,41 \cdot 10^{27}$ m³, a je mnogo redkejša, ker ga sestavljajo razbeljeni plini. V jedru, kjer nastaja energija, je temperatura lahko tudi 15 000 000°, celo svetlo površje, ki ga vidimo, fotosfera, pa ima temperaturo 5500°. *Sonce se vrti okoli lastne osi, a se ne suče kot trdno telo: vrtilni čas na ekvatorju je 27 dni in 6 ur, blizu polov pa okoli 34 dni. Sončev obhodni čas okoli središča galaksije znaša 2×10^8 let.*



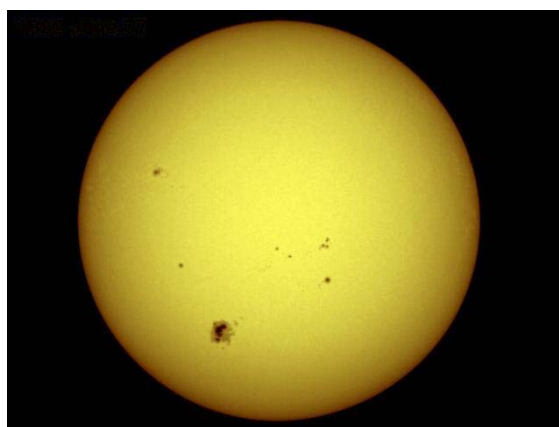
ŽIVLJENSKA DOBA:

Tako kot vse druge zvezde je tudi Sonce začelo svojo pot z zgoščevanjem medzvezdne snovi in sprva ni bilo dovolj vroče, da bi sijalo. Ko se je zaradi težnosti skrčilo, se je segrelo in ko je temperatura jedra dosegla 10 milijonov stopinj, so se sprožile jedrske reakcije. Vodik se je spreminjal v helij in Sonce je začelo svoje dolgo obdobje enakomernega oddajanja energije. Sprva ni bilo tako svetlo, kot je zdaj, sedaj pa se Sonce le malo spreminja. A to ne bo trajalo večno. Do prave krize bo prišlo, ko se bo zaloga vodika začela izčrpavati. Jedro se bo skrčilo in segrelo, začele se bodo reakcije različnih vrst. Zunanji predeli se bodo razširili in ohladili. Sonce bo postalo rdeča velikanka in bo vsaj 100-krat svetlejša, kot je danes. Nato bo Sonce odvrгло zunanje plasti, jedro pa se bo sesedlo, tako da bo Sonce postalo zelo majhna, neverjetno gosta zvezda, kakršne poznamo kot bele pritlikavke. Nazadnje bo nehalo svetiti in se ohladilo v mrzlo, mrtvo kroglo - črno pritlikavko.

(<http://www.pfmb.uni-mb.si/old/didgradiva/diplome/klemencic/astro/knjige/sonce04.htm>)

SONČNE PEGE:

S soncem pa so povezani tudi določeni pojavi, kot so polarni sij, sončev veter, sončev mrk, na sončevi površini pa se v dokaj enakomerne 11-letnem ciklusu pojavljajo temne sončeve pege ter svetla polja imenovana bakle. Sončeva pega je odprti krater na Sončevi površini (fotosferi), kjer je temperatura nižja od okolice in močnejša magnetna dejavnost (iz sončevih peg izhajajo ali ponikajo zgoščene magnetne silnice), ki zavira konvekcijo in tvori področja z nižjo temperaturo. iz kraterja se pare, plini po vijačnicah dvigujejo iz Sončeve notranjosti in raztezajo. Posledica je padanje temperature v pegi od 5800 K do 4000

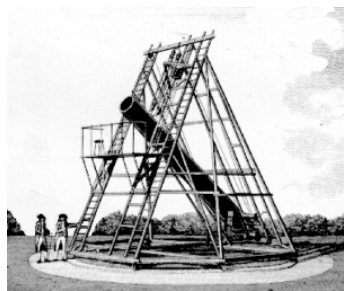


K; hladno polje seva manj svetlobe. Podoben pojav na drugih zvezdah se imenuje zvezdna pega, kjer so tudi opazovali svetla (toplejša) in temna (hladnejša) mesta.

Večjo pego lahko sestavlja temen osrednji del oziroma umbra (senca), ki jo obdaja svetlejša penumbra ali polsenca. Čeprav so pege zelo svetle, izgledajo kot temne lise glede na okoliško snov z efektivno površinsko temperaturo 5778 K. Če bi jih opazovali neodvisno od okoliške fotosfere, bi bile svetlejšje od električnega oblaka. Pege vidimo največkrat v skupinah, najprej so zelo majhne počasi pa se raztegnejo po Sončevi dolžini. Največjo velikost dosežejo po 14 dneh, na koncu ostane velikokrat le vodilna, največja pega vse ostale pa izginejo. In od števila peg je odvisna aktivnost sonca, ki jo lahko s pomočjo peg tudi izračunamo. Le ta pa stalno niha zato prihaja do minimuma in maksimuma sončne aktivnosti. Še posebno znan je Maunderjev minimum od leta 1645-1735, ki je nastopil kmalu po Galilejevem odkritju sončnih peg leta 1612. V tem obdobju so sončne pege skoraj izginile. Šele po letu 1700, ko so sončne pege zopet postale številčnejše, so opazovanja sončnih peg postala sistematična. Pozno v letu 2007 je bil zopet minimum Sončeve dejavnosti (Sončev cikel). Prve pege novega cikla so opazili 4. januarja 2008.

ZANIMIVOST:

Herschel je opazoval tudi sončne pege, ter pri svojih opazovanjih opazil povezanost med cenami



žita in št. Sončnih peg.(obdobje z malo sončnih peg-visoke cene žita) Je imel Herschel prav, ko je trdil, da obstaja povezava med številom sončnih peg in cenami žita? Nedvomno res obstaja povezava med vesoljskim vremenom in vremenom na Zemlji. Vendar pa povezava med vesoljskim in zemeljskim vremenom ni povsem enoznačna in predvsem ni edini dejavnik, ki vpliva na vreme na Zemlji. Napovedovati, kakšna bo cena žita na podlagi števila sončnih peg je torej povsem neresno, saj že za enostavnejši sistem srednjeveškega trga žita v Angliji te napovedi ne bi veljale povsem, predvsem pa ne iz leta v leto temveč le za maksimume in minimume sončnega cikla.

Povezava s cenami žita v sodobnem svetu pa je seveda povsem izgubljena, saj so vplivi povečane oblačnosti v različnih delih sveta različni (povečane padavine v sušnih predelih pač nasprotno povečajo proizvodnjo), prek mednarodne trgovine pa se taka nihanj izravnavajo. Z opazovanjem sončnih peg tako na žitnem trgu ne boste obogateli.

(<http://www.kvarkadabra.net/article.php/20040422092813529>)

IZRAČUN HITROSTI ROTACIJE SONCA, S POMOČJO OPAZOVANJA SONČNIH PEG:

Poiskali sva slike sonca in njegovih sončnih peg, za nekaj zaporednih dni, pri katerih se je opazovala pega nahajala približno na ekvatorialni ravnini, saj sva si s tem prihranili računanje



kota pod katerim se nahaja in polmera krožnice po kateri bi pega krožila, saj je polmer na ekvatorialni ravnini znan in znaša približno 700 000 km. Iz polmera sva izračunali obseg, ki znaša 4400000 km. Sončno pego sva opazovali na četrtini poti (1100000 km), od trenutka ko se je pojavila na sprednji strani sonca, pa do trenutka ko je bila na sredini sončeve vidne ploskve. Iz podatkov kdaj



so bile slike posnete oz. iz časovne razlike med prvo in zadnjo sliko sva izračunali čas, ki je bil potreben za premik pege za četrtno ekvatorialnega obsega sonca, kar je obenem tudi četrtna obhodnega časa. Le ta znaša v povprečju okoli 157 ur. Iz teh dveh pa sva po enačbi izračunali hitrost. Za večjo natančnost sva opazovali dve pegi in nato izračunali povprečje.

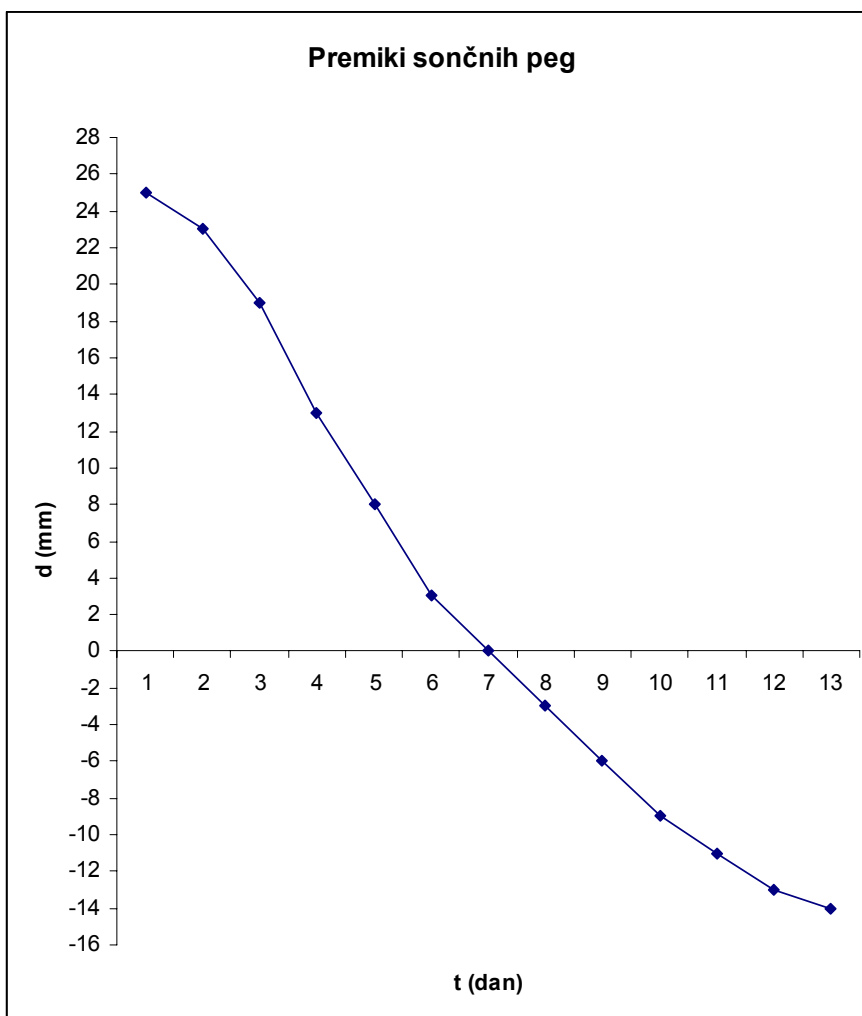
$$v = s/t$$

$$v_1 = 1100000 \text{ km} / 158\text{h} = 6960 \text{ km/h} = 6,96 \cdot 10^3 \text{ km/h}$$

$$v_2 = 1100000 \text{ km} / 156\text{h} = 7050 \text{ km/h} = 7,05 \cdot 10^3 \text{ km/h}$$

Povprečna hitrost rotacije sonca na ekvatorialni ravnina znaša približno 7000 km/h. Hitrost pa bi se manjšala s približevanjem polom, saj se sonce ne vrti kot trdno telo, ampak se različni deli sonca vrtijo z različnimi hitrosti. Od tu podatek *vrtilni čas na ekvatorju je 27dni in 6 ur, blizu polov pa okoli 34 dni.*

Med podatkom za obhodni čas na ekvatorju, ki sva ga našli na internetu in tistim, ki sva ga sami izračunali nastane nekaj razlike, saj najin čas znaša 26,16 dni, na internetu pa sva našli podatek 27,25 dni.



Literatura:

<http://sl.wikipedia.org/wiki/Sonce>

http://projekti.svarog.org/nase_osoncje/sonce.html

<http://www.kvarkadabra.net/article.php/20040422092813529>

<http://www.pfmb.uni-mb.si/old/didgradiva/diplome/klemencic/astro/knjige/sonce04.htm>