

»Mladi za napredek Maribora 2013«

30. srečanje

Zemlja v primerjavi s Sončevimi pegami

Raziskovalno področje: astronomija, fizika

Raziskovalna naloga

0€€€ | KAT @ OZ@ÜT € OS

T ^} € | KAT €ÜSUÁJUÖÚÒ €P

¥[| €K ¥ Á€P ÕÖŠZÁÖÜÜÖP ROŠZÁ €ÜÖÜÜ

Maribor, januar 2013

»Mladi za napredek Maribora 2013«

30. srečanje

Zemlja v primerjavi s Sončevimi pegami

Raziskovalno področje: astronomija, fizika

Raziskovalna naloga

Maribor, januar 2013

KAZALO VSEBINE

ZAHVALA.....	4
POVZETEK	5
1 UVOD	6
1.1 CILJI IN HIPOTEZE.....	6
2 TEORETIČNI DEL	7
2.1 Sončeve pege	7
2.2 Sonce	7
2.3 Solarscope.....	8
2.4 Razmerje in sorazmerje	11
3 METODOLOGIJA DELA.....	12
3.1 Metode dela	12
3.1.1 Analiza projekcije sonca na zaslonu	12
3.2 Potek izvedbe eksperimenta	12
4 MERJENJE.....	13
5 IZRAČUNI	15
5.1 Izračun velikosti Sončeve pege premera 2 mm	15
5.2 Izračun velikosti Sončeve pege premera 1,5 mm	16
5.3 Izračun velikosti sončeve pege premera 0,8 mm.....	16
5.4 Izračun velikosti Sončeve pege premera 0,7 mm	17
6 UGOTOVITVE.....	18
6.1 Ali so velikosti sončevih peg enake?.....	18
6.2 Ali se vse pege vedno prikažejo na istem mestu?	18
6.3 Ali je število peg vedno enako?.....	19
6.4 Hipoteza.....	19
VIRI.....	20

KAZALO SLIK

Slika 1: Sonce ter sončeve pege ^[4]	7
Slika 2: Sonce ^[5]	7
Slika 3: Postavitev Solarscopa	8
Slika 4: Leča.....	8
Slika 5: Zrcalo	9
Slika 6: Slika Sonca.....	9
Slika 7: Delovanje Solarscop-a	10
Slika 8: Sončeve pege ^[6]	10
Slika 9: Projekcija Sonca s pomočjo Solarscopa	10
Slika 10 : Podobna trikotnika	11

KAZALO TABEL

Tabela 1: Rezultati merjenj Sončevih peg.....	14
Tabela 2: Velikost sončevih peg	18
Tabela 3: Lega peg na Soncu (Solarscope)	18
Tabela 4: Število sončevih peg.....	19

ZAHVALA

Zahvaljujem se staršem, ki so me podpirali na poti pisanja raziskovalne naloge. Zahvaljujem se mentorju, ki mi je svetoval in mi pomagal pri nastanku raziskovalne naloge. Zahvaljujem pa se tudi koordinatorki ter ravnateljici naše osnovne šole, ki sta me bodrili in z datumi opozarjali glede oddaje raziskovalne naloge.

POVZETEK

Nastanek Sončevih peg je zanimiv in nepredvidljiv. V svoji raziskovalni nalogi sem primerjal velikosti Sončevih peg z velikostjo Zemlje. Ker Sončevih peg ne smemo opazovati s prostim očesom, sem uporabil pripomoček, s katerim sem projiciral sliko površine Sonca. Dnevno sem opazoval aktivnosti na površju, določil število Sončevih peg, skiciral sliko površja in določil njihovo velikost. Predvsem me je zanimalo, koliko Zemelj bi lahko postavili v Sončevo pego. Ali se pojavljajo pege vedno na istem območju in ali so enako velike, so vprašanja, na katera sem poskušal odgovoriti.

1 UVOD

1.1 CILJI IN HIPOTEZE

Namen raziskovalne naloge je določiti velikost Sončevih peg. Z njihovo velikostjo bom določil število Zemelj, ki jih lahko postavimo v Sončevo pego. Moj cilj je ugotovitev ali je pega, ki se pokaže na Soncu vedno na enem in istem mestu ter ali se s časom spreminja. Upam da bodo moji cilji ter vprašanja dobili odgovore in da bom pridobljeno znanje lahko uporabil.

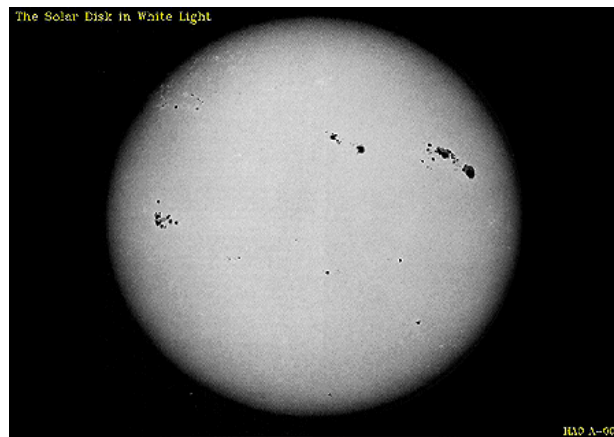
Hipoteze:

H1 – Velikost sončevih peg se s časom ne spreminja, ampak pege ostajajo enake.

2 TEORETIČNI DEL

2.1 Sončeve pege

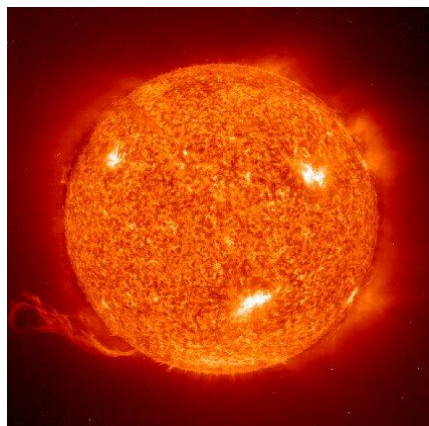
Sončeva pega je območje na sončevi površini, kjer je temperatura nižja od okolice in je močnejša magnetska dejavnost, ki zavira konvekcijo in tvori področja z nižjo temperaturo.[1]



Slika 1: Sonce ter sončeve pege ^[4]

2.2 Sonce

Sonce je edina zvezda ter glavno telo našega sistema. Planet Zemlja ter ostali planeti krožijo okoli Sonca. Druga telesa, ki krožijo okoli Sonca, so še asteroidi, meteoriti, kometi, Neptunska telesa in zvezdni prah. Premer Sonca je približno 1 392 000 km.[3]



Slika 2: Sonce ^[5]

2.3 Solarscope

Solarscope je astronomska naprava, s katero lahko opazujemo površino Sonca s pripadajočimi Sončevimi pegami. Z njim lahko opazujemo sončev mrk. Uporabljamo ga tako, da ga najprej postavimo na ravna tla in ga usmerimo proti Soncu.



Slika 3: Postavitev Solarscopa

Sonca ne smemo opazovati s prostim očesom. Solarscope vsebuje lečo, ki zbere sončne žarke v zrcalo.

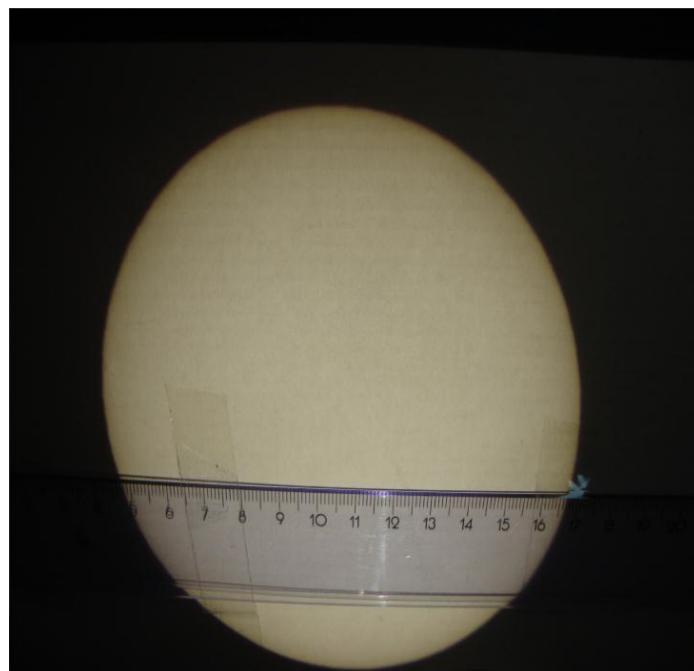


Slika 4: Leča



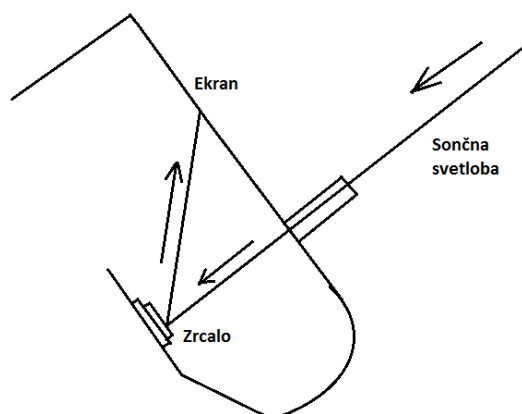
Slika 5: Zrcalo

Od zrcala se svetloba Sonca projicira na ravni del škatle v njeno sredino. Na zaslonu se nam prikaže povečana slika površine Sonca.



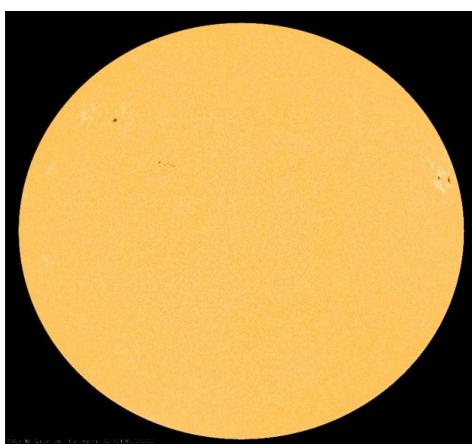
Slika 6: Slika Sonca

Na površini Sonca opazimo Sončeve pege.

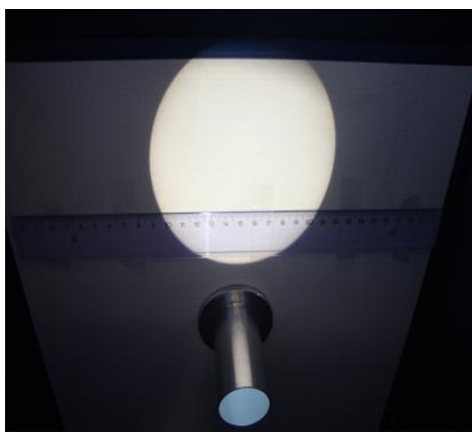


Slika 7: Delovanje Solarscop-a

Meritev sončevih peg: 26. 1. 2013, 14:05



Slika 8: Sončeve pege ^[6]



Slika 9: Projekcija Sonca s pomočjo Solarscopa

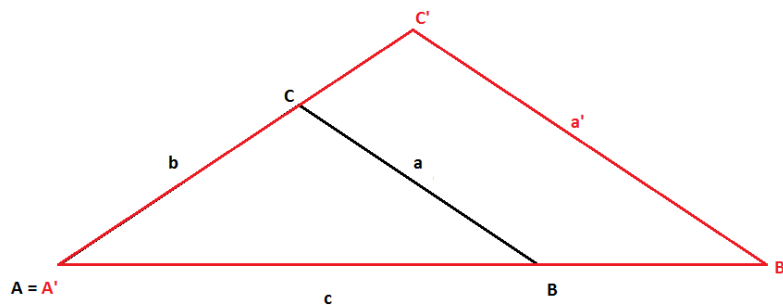
2.4 Razmerje in sorazmerje

Pri pouku matematike v 9. razredu osnovne šole smo spoznali razmerja in sorazmerja. Za razmerja velja:

$$\frac{x}{y} = x : y$$

Razmerje pa je na videz zelo podobno sorazmerju, vendar gre za enakost dveh razmer:

$$\frac{x_1}{y_1} = \frac{x_2}{y_2} ; x_1 : x_2 = y_1 : y_2$$



Slika 10 : Podobna trikotnika

$$\Delta ABC \sim \Delta A'B'C'$$

3 METODOLOGIJA DELA

3.1 Metode dela

Metode, ki sem jih uporabil pri izvedbi poskusa, so bile:

3.1.1 Analiza projekcije sonca na zaslonu

Ko se Sonce projicira na zaslonu Solarscopa, je njegov premer 10 cm. Premer Sonca v naravi pa znaša 1 392 000 km. Torej, če je slika sonca 10 cm, realni premer Sonca pa 139 200 000 000 cm želimo izvedeti koliko-krat je Sonce na sliki manjše od Sonca v realnosti.

Uporabiti moramo razmerje:

$$139\,200\,000\,000\text{ cm} : 10\text{ cm} = \frac{139\,200\,000\,000\text{ cm}}{10\text{ cm}} = \frac{13\,920\,000\,000}{1}$$

S pomočjo tega računa sem spoznal, da je premer Sonca na sliki Solarscopa 13 920 000 000 – krat manjši oziroma, je realni premer Sonca 13 920 000 000 – krat večji.

3.2 Potek izvedbe eksperimenta

Pri eksperimentalnem delu sem uporabil astronomsko napravo imenovano Solarscope. S pomočjo naprave sem prišel do podatkov. Astronomsko napravo uporabljamo tako, da jo položimo na ravna tla. Nato s pomočjo zrcala poiščemo Sonce. Ko poiščemo Sonce, se orientiramo tako, da bodo sončni žarki potovali skozi okular, se odbili od zrcala in se projicirali na zaslon. Na zaslonu lahko opazujemo Sonce ter Sončeve pege. Naprava ni dovolj natančna, da bi lahko opazoval na desetinko milimetra natančno. Z njo lahko opazujem do 0,5 mm natančno.

4 MERJENJE

Datum:	Vreme:	Ura:	Št. Peg:	1. pega	2. pega	3. pega	4. pega	5. pega	Del Sonca
9.11.2012	Sončno	15:00	3	1 mm	0,6 mm	0,5 mm	-	-	Desno
10.11.2012	Pretežno oblačno	15:00	3	0,7 mm	0,4 mm	0,6 – 0,5 mm	-	-	Desno, zgoraj
11.11.2012	Delno oblačno	11:30	7	1,5 mm	1 mm	1 mm	1 mm	0,8 mm	Desno, sredina, zgoraj
11.11.2012	Delno oblačno	13:20	6	1,5 mm	1 mm	1 mm	1 mm	0,7 mm	Desno, zgoraj
12.11.2012	oblačno	14:00	-	-	-	-	-	-	-
13.11.2012	oblačno	14:05	-	-	-	-	-	-	-
14.11.2012	oblačno	14:15	-	-	-	-	-	-	-
15.11.2012	Delno oblačno	14:30	2	0,5 mm	0,4 mm	-	-	-	sredina
16.11.2012	oblačno	13:55	-	-	-	-	-	-	-
17.11.2012	sončno	13:40	6	1,5 mm	1 mm	1 mm	0,6 mm	0,4 mm	Sredina, zgoraj, levo
18.11.2012	oblačno	-	-	-	-	-	-	-	-
19.11.2012	oblačno	-	-	-	-	-	-	-	-
20.11.2012	oblačno	-	-	-	-	-	-	-	-
21.11.2012	oblačno	-	-	-	-	-	-	-	-
22.11.2012	oblačno	-	-	-	-	-	-	-	-
23.11.2012	oblačno	-	-	-	-	-	-	-	-
24.11.2012	Pretežno oblačno	13:15	2	2 mm	1,5 mm	-	-	-	Levo spodaj
25.11.2012	oblačno	-	-	-	-	-	-	-	-
26.11.2012	Delno oblačno	13:45	1	0,4 mm	-	-	-	-	levo
27.11.2012	oblačno	-	-	-	-	-	-	-	-
28.11.2012	oblačno	-	-	-	-	-	-	-	-
29.11.2012	oblačno	-	-	-	-	-	-	-	-
30.11.2012	oblačno	-	-	-	-	-	-	-	-
1.12.2012	oblačno	-	-	-	-	-	-	-	-
2.12.2012	oblačno	-	-	-	-	-	-	-	-
3.12.2012	Delno oblačno	13:30	3	0,7 mm	0,5 mm	0,4 mm	-	-	levo
4.12.2012	oblačno	-	-	-	-	-	-	-	-
5.12.2012	oblačno	-	-	-	-	-	-	-	-
6.12.2012	Delno oblačno	13:30	2	0,7 mm	0,8 mm	-	-	-	Zgoraj levo
7.12.2012	oblačno	-	-	-	-	-	-	-	-
8.12.2012	oblačno	-	-	-	-	-	-	-	-

9.12.2012	oblačno	-	-	-	-	-	-	-	-
10.12.2012	Delno oblačno	13:35	2	0,6 mm	0,7 mm	-	-	-	desno
11.12.2012	sončno	13:45	3	1 mm	0,8 mm	0,6 mm	-	-	levo
12.12.2012	sončno	14:00	8	1 mm	1 mm	0,8 mm	0,6 mm	0,5 mm	Spodaj, levo
13.12.2012	oblačno	-	-	-	-	-	-	-	-
14.12.2012	oblačno	-	-	-	-	-	-	-	-
15.12.2012	oblačno	-	-	-	-	-	-	-	-
16.12.2012	oblačno	-	-	-	-	-	-	-	-
17.12.2012	oblačno	-	-	-	-	-	-	-	-
18.12.2012	oblačno	-	-	-	-	-	-	-	-
19.12.2012	oblačno	-	-	-	-	-	-	-	-
20.12.2012	oblačno	-	-	-	-	-	-	-	-
21.12.2012	oblačno	-	-	-	-	-	-	-	-
22.12.2012	oblačno	-	-	-	-	-	-	-	-
23.12.2012	oblačno	-	-	-	-	-	-	-	-
24.12.2012	oblačno	-	-	-	-	-	-	-	-
25.12.2012	oblačno	-	-	-	-	-	-	-	-
26.12.2012	oblačno	-	-	-	-	-	-	-	-
27.12.2012	oblačno	-	-	-	-	-	-	-	-
28.12.2012	Delno oblačno	14:30	4	2 mm	1,5 mm	1 mm	0,8 mm	-	Sredina, spodaj
29.12.2012	oblačno	-	-	-	-	-	-	-	-
30.12.2012	sončno	14:00	1	2 mm	-	-	-	-	sredina
31.12.2012	oblačno	-	-	-	-	-	-	-	-
1.1.2013	oblačno	-	-	-	-	-	-	-	-
2.1.2013	oblačno	-	-	-	-	-	-	-	-
3.1.2013	oblačno	-	-	-	-	-	-	-	-
4.1.2013	oblačno	-	-	-	-	-	-	-	-
5.1.2013	oblačno	-	-	-	-	-	-	-	-
6.1.2013	oblačno	-	-	-	-	-	-	-	-
7.1.2013	oblačno	-	-	-	-	-	-	-	-
8.1.2013	oblačno	-	-	-	-	-	-	-	-
9.1.2013	oblačno	-	-	-	-	-	-	-	-
10.1.2013	oblačno	-	-	-	-	-	-	-	-
11.1.2013	oblačno	-	-	-	-	-	-	-	-
12.1.2013	oblačno	-	-	-	-	-	-	-	-
13.1.2013	oblačno	-	-	-	-	-	-	-	-
14.1.2013	oblačno	-	-	-	-	-	-	-	-
15.1.2013	oblačno	-	-	-	-	-	-	-	-
17.1.2013	oblačno	-	-	-	-	-	-	-	-
18.1.2013	oblačno	-	-	-	-	-	-	-	-
19.1.2013	Delno oblačno	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabela 1: Rezultati merjenj Sončevih peg

5 IZRAČUNI

5.1 Izračun velikosti Sončeve pege premera 2 mm

Za izračun premera Sončeve pege uporabimo potrebne količine:

- realni premer Sonca
- premer Sonca na sliki in
- premer pege na sliki

Za izračun velikosti pege sem uporabil meritve, ki so bile izmerjene 24. 11. 2012. Zapišemo ustrezno razmerje med količinami s pripadajočimi ustreznimi merskimi enotami.

$$2R_{\text{Sonca realnost}} = 1\,392\,000\,000\text{ km} = 139\,200\,000\,000\text{ cm}$$

$$2R_{\text{sonce slika}} = 10\text{ cm} = 10\text{ cm}$$

$$\underline{2R_{\text{pega slika}} = 2\text{ mm} = 0,2\text{ cm}}$$

$$2R_{\text{pega realnost}} = ?$$

$$2R_{\text{sonca realnost}} : 2R_{\text{pega realnost}} = 2R_{\text{sonce slika}} : 2R_{\text{pega slika}}$$

$$139\,200\,000\,000 : x = 10 : 0,2$$

$$10 \cdot x = 139\,200\,000\,000 \cdot 0,2 / : 10$$

$$x = (139\,200\,000\,000 \cdot 0,2) / 10$$

$$x = 13\,920\,000\,000 \cdot 0,2$$

$$x = 2\,784\,000\,000\text{ cm} = 27840\text{ km}$$

Izračunali smo, da je premer pege v realnosti približno 2 784 000 000 cm, kar je približno 27840 km. Izračunan dobljeno velikost Sončeve pege primerjamo s premerom Zemlje. Premer Zemlje meri 12 745 km. Ugotovimo, da je Zemlja za približno 2,2 – krat manjša od Sončeve pege oziroma, je Sončeva pega 2,2 – krat večja od Zemlje.

5.2 Izračun velikosti Sončeve pege premera 1,5 mm

$$2R_{\text{sonca realnost}} = 1\,392\,000\text{ km} = 139\,200\,000\,000\text{ cm}$$

$$2R_{\text{sonce slika}} = 10\text{ cm} = 10\text{ cm}$$

$$\underline{2R_{\text{pega slika}} = 1,5\text{ mm} = 0,15\text{ cm}} \underline{\hspace{2cm}}$$

$$2R_{\text{pega realnost}} = ?$$

$$2R_{\text{sonca realnost}} : 2R_{\text{pega realnost}} = 2R_{\text{sonce slika}} : 2R_{\text{pega slika}}$$

$$139\,200\,000\,000 : x = 10 : 0,15$$

$$10 \cdot x = 139\,200\,000\,000 \cdot 0,15 / : 10$$

$$x = (139\,200\,000\,000 \cdot 0,15) / 10$$

$$x = 13\,920\,000\,000 \cdot 0,15$$

$$x = 2\,088\,000\,000\text{ cm} = 20880\text{ km}$$

Odgovor: Premer sončeve pege znaša 20 880 km, kar pomeni, da je pega za 1,64 – krat večja od Zemlje oz., da je Zemljin premer za 1,64 – krat manjša od pege.

5.3 Izračun velikosti sončeve pege premera 0,8 mm

$$2R_{\text{sonca realnost}} = 1\,392\,000\text{ km} = 139\,200\,000\,000\text{ cm}$$

$$2R_{\text{sonce slika}} = 10\text{ cm} = 10\text{ cm}$$

$$\underline{2R_{\text{pega slika}} = 0,8\text{ mm} = 0,8\text{ cm}} \underline{\hspace{2cm}}$$

$$2R_{\text{pega realnost}} = ?$$

$$2R_{\text{sonca realnost}} : 2R_{\text{pega realnost}} = 2R_{\text{sonce slika}} : 2R_{\text{pega slika}}$$

$$139\,200\,000\,000 : x = 10 : 0,08$$

$$10 \cdot x = 139\,200\,000\,000 \cdot 0,08 / : 10$$

$$x = (139\,200\,000\,000 \cdot 0,08) / 10$$

$$x = 13\,920\,000\,000 \cdot 0,08$$

$$x = 1\,113\,600\,000 \text{ cm} = 11136 \text{ km}$$

Odgovor: Premer sončeve pege znaša 11 136 km, kar pa pomeni, da je pega za 1,14 – krat manjša od Zemljinega premera oziroma, da je Zemljin premer za 1,14 – krat večji od pege.

5.4 Izračun velikosti Sončeve pege premera 0,7 mm

$$2R_{\text{sonca realnost}} = 1\,392\,000 \text{ km} = 139\,200\,000\,000 \text{ cm}$$

$$2R_{\text{sonce slika}} = 10 \text{ cm} = 10 \text{ cm}$$

$$\underline{2R_{\text{pega slika}} = 0,7 \text{ mm} = 0,07 \text{ cm}}$$

$$2R_{\text{pega realnost}} = ?$$

$$2R_{\text{sonca realnost}} : 2R_{\text{pega realnost}} = 2R_{\text{sonce slika}} : 2R_{\text{pega slika}}$$

$$139\,200\,000\,000 : x = 10 : 0,07$$

$$139\,200\,000\,000 \cdot 0,07 = 10 \cdot x / :10$$

$$\frac{139\,200\,000\,000 \cdot 0,07}{10} = x$$

$$x = 13\,920\,000\,000 \cdot 0,07$$

$$x = 974\,400\,000 \text{ cm} = 9744 \text{ km}$$

Odgovor: Premer sončeve pege znaša 9 744 km, kar pa pomeni, da je pega za 1,31 – krat manjša od Zemlje oziroma, da je Zemljin premer za 1,31 – krat večji od pege.

6 UGOTOVITVE

6.1 Ali so velikosti sončevih peg enake?

Ne. Vse sončeve pege niso enako velike. Na to vplivajo rešitve zgornjih izračunov ter meritev sončevih peg v tabeli. Pege kot že vemo so kratkočasni dejavniki na soncu. Njihovo trajanje je približno nekaj dni. Medtem se pege povečujejo oz. zmanjšujejo, ter prikazujejo in izginjajo.

10.12.2012	Delno oblačno	13:35	2	0,6 mm	0,5 mm	-	-	-	desno
10.12.2012	sončno	13:45	3	0,7 mm	0,8 mm	0,4 mm	-	-	levo
10.12.2012	sončno	14:00	8	1 mm	1 mm	0,6 mm	0,4 mm	0,3 mm	Spodaj, levo

Tabela 2: Velikost sončevih peg

6.2 Ali se vse pege vedno prikažejo na istem mestu?

Ne. Vse pege se bodo vedno prikazale na novem mestu, razen če se v kratkem času prikaže neka nova pega na približno istem mestu. Na to, da se pege ne prikažejo vedno na istem mestu priča spodnja tabela.

10.12.2012	Delno oblačno	13:35	2	0,6 mm	0,5 mm	-	-	-	desno
11.12.2012	sončno	13:45	3	0,7 mm	0,8 mm	0,4 mm	-	-	Levo
12.12.2012	sončno	14:00	8	1 mm	1 mm	0,6 mm	0,4 mm	0,3 mm	Spodaj, levo

Tabela 3: Lega peg na Soncu (Solarscope)

6.3 Ali je število peg vedno enako?

Ne. Število peg se bo vedno spreminjalo, tako v sončnih kot v oblačnih dneh. Pege, kot smo že rekli, nastajajo zelo hitro ter zelo hitro izginjajo. Tu lahko povemo tudi z drugačnimi besedami: "Števila peg se ne more napovedati, saj se lahko število peg spremeni v nekaj urah".

10.12.2012	Delno oblačno	13:35	2	0,6 mm	0,5 mm	-	-	-	desno
10.12.2012	sončno	13:45	3	0,7 mm	0,8 mm	0,4 mm	-	-	Levo
10.12.2012	sončno	14:00	8	1 mm	1 mm	0,6 mm	0,4 mm	0,3 mm	Spodaj, levo

Tabela 4: Število sončevih peg

6.4 Hipoteza

H1 – Velikost sončevih peg se s časom ne spreminja, ampak pege ostajajo enake – **ovržena**.

S pomočjo tabel sem pokazal, da ovržem svojo zastavljeno hipotezo, ki pravi, da se velikost ter število sončevih peg ne spreminja.

VIRI

[1] http://sl.wikipedia.org/wiki/Son%C4%8Deva_pega

[2] http://sl.wikipedia.org/wiki/Zemljina_polmer

[3] <http://sl.wikipedia.org/wiki/Sonce>

[4] <http://www.os-miska-kranjca.si/racunalninstvo/sonce/sonceve-pege.htm>

[5] <http://www.ljubiteljska-astronomija.net/astronomija/sonce.html>

[6]

http://spaceweather.com/images2013/26jan13/hmi4096_blank.jpg?PHPSESSID=p5783ltu4ovp0qr3j3l40sak85