

Položaj Sonca in oblika Zemlje

Svetovno opazovanje Sonca in merjenje njegove višine 24. april, 2009

Danes že vsak otrok ve, da je Zemlja okrogla. Pa je vsak prepričan, da je to res? Kako to dokazati, argumentirati?

Zemljo iz naše 'žabje perspektive' vidimo v obliki ploščatega diska:



Pogled s površja Zemlje

Fotografije, ki jih posnamejo sateliti, prikazujejo Zemljo kot okrogel disk:



Fotografija Zemlje iz vesolja

Pa ti dve sliki res predstavljata našo »okroglo« Zemljo? Ali je to res naš planet?

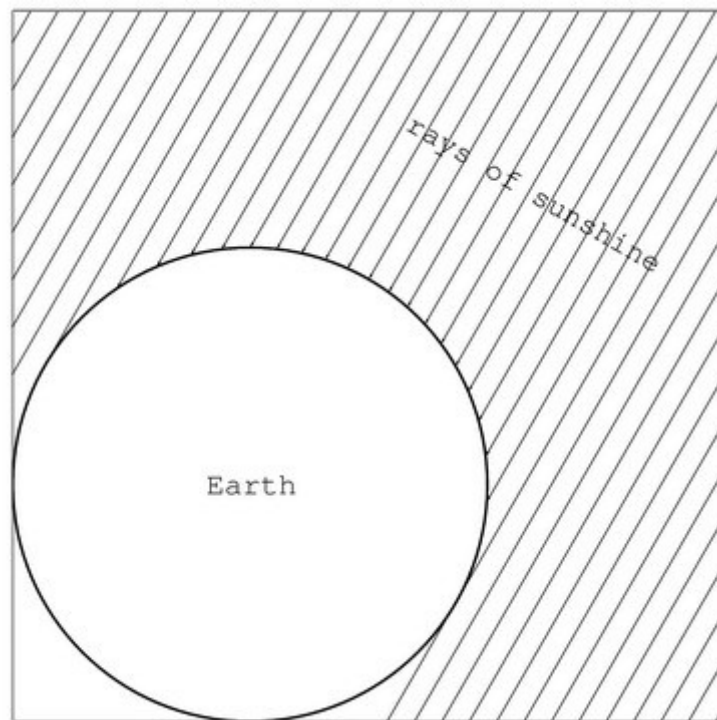
V temu projektu bodo obliko Zemlje odkrili vsi sodelujoči po svetu tako, da bodo ob istem času opazovali Sonce, merili njegovo višino s tako imenovanim gnomonom (gnomon je palica, ki je pravokotna na vodoravno podlago) in merili dolžino sence na ravni površini, kolikor je mogoče natančno.

Osnova projekta

Če istočasno pogledamo proti Soncu iz različnih krajev na Zemlji, vidimo Sonce na različnih višinah. Za enega opazovalca bo Sonce najvišje nad obzorjem, za drugega bo že zašlo, medtem ko bo pri tretjemu šele popoldne.

Sončni žarki, ki padajo na Zemljo, so med seboj vzporedni.

Če bi bila Zemlja ploščata, bi vsi opazovalci videli Sonce na isti višini. Ker pa je Zemlja okrogla, opazovalci z različnih delov Zemlje vidijo Sonce na različnih višinah. Dejstvo lahko uporabimo v obratni smeri in določimo obliko površja Zemlje s tem, da ob istem času izmerimo kot med vpadnim kotom svetlobe in ravnim površjem.



Na različnih krajih bodo žarki padali na Zemljo pod različnimi koti

Projekt

Seveda bo Sonce hkrati vidno samo z mest, kjer bo ob tistem času dan. Zato smo izbrali čas, ko bo dan v kar največ državah po svetu, tako da se bo projekta lahko udeležilo kar največ ljudi. Izbrani čas je:

24. april 2009, 6. 47 UT

(naš čas: + 1 ura + 1 ura poletnega časa – torej 8:47 zjutraj)

Ob tem času bo Sonce osvetljevalo Zemljo, kot prikazuje ta slika:



Dan na Zemlji, 24. aprila 2009 ob 6. 47 UT

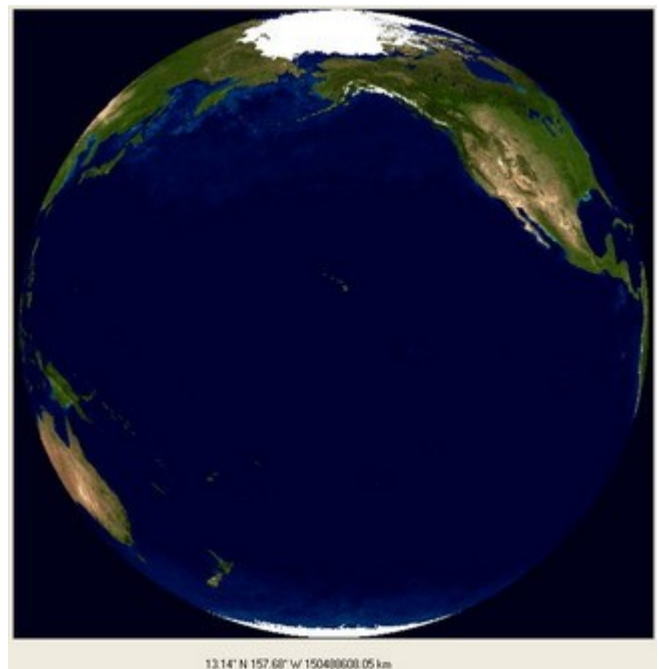
Sonce bo takrat najvišje na nebu v Bangaloru v Indiji, to bo tudi trenutna subsolarna točka ("Subsolar point" je točka na Zemlji, kjer je takrat Sonce v zenitu. Potencialno je to lahko vsaka točka na Zemlji, ki se nahaja med severnim in južnim povratnikom.).

To dejstvo nam olajša računanje razdalje med točko opazovanja in subsolarno točko, ki je pomemben parameter, ki pa bi ga pravzaprav morali izmeriti sami.

Zato, da bi pokrili celotno površje in sodelovanje omogočili še več ljudem, bomo opazovanje ponovili še dvakrat – 24. aprila ob 15.56 in 22.29 UT.



24. april, 15.56 UT



24. april, 22.29 UT

Ob 15.56 UT, bo Sonce v zenitu v mestu **Bridgetown** na **Barbadosu**. Tretji čas je bil izbran tako, da je subsolarna točka čim bližje Havajem in točno južno od Havajev, kjer bo Sonce le 8,2° od zenita. Če bi hoteli s tega kraja opazovati Sonce v zenitu, bi morali počakati do 27. maja.

Postopek

1. Vsi, ki ste zainteresirani za sodelovanje pošljete svoj elektronski naslov in svoje koordinate (geografsko lego) na naslov: udo.backhaus@uni-duisburg-essen.de
Načrtujemo, da bomo sestavili zemljevid Zemlje, ki bo vseboval vsa mesta, s katerih se bo opazovalo Sonce.
2. V dneh pred projektom poiščite primeren prostor za vaš gnomon in določite smer juga čim bolj natančno. Postopek je natančno pojasnjen na tej [strani](#)
3. T_0 naj bo predlagani opazovalni čas (8.47 za SLO).
Na prazen list papirja, na katerem natančno določite jug in na katerega postavite gnomon, označite vrha sence gnomona ob naslednjih opazovalnih časih:
 1. $T_0 - 15$ min,
 2. $T_0 - 10$ min,
 3. $T_0 - 5$ min,
 4. T_0 ,
 5. $T_0 + 5$ min,
 6. $T_0 + 10$ min in
 7. $T_0 + 15$ min.
4. Oznako ob T_0 označite kar se da natančno.
5. Določite kot α med senco in severom (azimut).
Prav tako, upoštevajoč višino gnomona l in dolžino sence l_s , izračunajte višinski kot h Sonca.
6. Če je mogoče, fotografirajte list papirja in ga pošljite na naslov:
udo.backhaus@uni-duisburg-essen.de
Fotografijo poimenujte: "kraj (opazovalec) ddmmuummUT.jpg"
Primer: "Ljubljana (Novak) 05031330UT.jpg"
Upoštevajte, da mora biti čas v UT.
7. Na isti naslov pošljite še tekstovne datoteke enakega imena, samo s končnico ".txt".
Datoteka mora vsebovati:
 - Kraj opazovanja
 - Ime opazovalca
 - Geografska širino in dolžino kraja opazovanja v stopinjah (pozitivne vrednosti so severno od ekvatorja in vzhodno od Greenwicha)
 - Oddaljenost od subsolarne točke (določanje le-te bo pojasnjeno kasneje)
 - Datum in čas (dan.mesec., ura.minuta UT)
 - Azimut α sonca v stopinjah
 - Višina h sonca v stopinjah.
8. Rezultati bodo objavljeni v tabeli. Vsak sodelujoči potem lahko primerja svoj rezultat z rezultati drugih opazovalcev, ki živijo daleč proč, da dobi svojo lastno oceno polmera Zemlje.
Mogoče bomo ponudili možnost postavitve rezultatov v interaktiven formular, vsebujoč tabelo, kot je sledeča:

24. 4., 6. 47 UT

Opazovalec	Kraj	Širina (°)	Dolžina (°)	Oddaljenost od subsolarne točke (km)	a (°)	h (°)
Udo Backhaus	Essen	52.3	7.0	8323	-82.63	21.95

24. 4., 15. 56 UT

Opazovalec	Kraj	Širina (°)	Dolžina (°)	Oddaljenost od subsolarne točke (km)	a (°)	h (°)
Alicia Mustermann	Lissabon	38.7	-9.2	5695	74.19	38.71

24. 4., 22.29 UT

Opazovalec	Lokacija	Širina v stopinjah	Dolžina v stopinjah	Oddaljenost od subsolarne točke v km	a v stopinjah	h v stopinjah
John Smith	Calgary	51.0	-114.0	5745	59.07	38.18

10. Pojasnili bomo poenostavljene »pešč« postopke za določanje zemeljskega polmera s pomočjo primerjave med lastnim rezultatom in drugimi rezultati.

11. Objavili bomo [program](#), s katerim bo mogoče kombinirati podatke vseh opazovalcev. Uporabljeni [algoritem](#) bo razložen.

Podobne meritve so bile opravljene že v projektu [Venus project 2004](#), v katerem so določali polmer zemlje



Udo Backhaus
udo.backhaus@uni-duisburg-essen.de

UNIVERSITÄT
DUISBURG
ESSEN

Prevod: Marko Serafimovič, 8. razred, OŠ Idrija