

Mælum þvermál sólar

Verkleg æfing til að mæla þvermál sólar með hlutum sem til eru á flestum heimilum

Edward Gomez, LCOGT

Aldurshópur

12+

Hópverkefni

Já, útikennsla.

Stutt lýsing

Sólin færast yfir himininn með u.þ.b. sama hraða vegna snúnings Jarðar. Með því að mæla hversu hratt sólin hreyfist er unnt að finna út hve stór sólin sýnist á himinum. Allt sem til þarf eru fáeinir hlutir að heiman og um 30 mínútur á sólríkum degi.

Markmið

- Nemendur átti sig á hlutfallslegri og raunstærð sólar.
- Nemendur átti sig á hversu hratt sólin hreyfist yfir himinninn.

Hæfniviðmið

- Nemendur geti lýst hvers vegna sólin sýnist minni á himinum en hún er í raun.
- Nemendur geti lýst hvers vegna sólin virðist færast yfir himinninn á meðan það er sýndarhreyfing hennar vegna snúnings Jarðar.
- Nemendur geti breytt milli mismunandi tímaeininga, horna og reiknað nákvæmt þvermál sólar.

Námsmat

- Ganga úr skugga um að öllum markmiðunum sé náð.
- Biðja nemendur að lýsa því hvað gerist þegar sólin færast til á himninum með tveimur misstórum boltum sem tákna sól og Jörð.
- Biðja nemendur að lýsa mælingum þeirra í tengslum við líkön þeirra af sólinni og Jörðinni.

Efni

- lítill spegill (þarf að vera þakinn með þykkum pappír svo hann verður að vera milli 5-20 cm)
- þykkur pappír eða kort til að þekja spegilinn
- þrífótur eða leirklumpur
- eitthvað til að nota sem „skjá“ (hluti af hvítu A4 eða A3 blaði á pappa dugir)
- blýantur eða penni til að skrifa á „skjáinn“
- málningarlímband eða kjölband
- skeiðklukka



Bakgrunnsupplýsingar

- Skilningur á hlutakinu horn og stærð horna
- Skilningur á hugtakinu hraði
- Skilningur á því að hreyfing sólar er sýndarhreyfing vegna snúnings Jarðar
- Meðvitund um hættuna af því að horfa beint á sólina.

Full lýsing á verkefninu

Uppsetning

1. Klipptu lítið gat (eitthvað milli nálargati og 5mm breiðu gati) í miðju þykka pappírshútsins.
2. Límdu þennan pappírshút á fremri hlið spegilsins þannig að þú getur einungis séð spegilinn í gegnum litla gatið sem þú gerðir.
3. Komdu spegilinum fyrir á þrífætinum þannig að pappírinn snúi upp.
4. Ef þú hefur ekki þrífót getur þú sett leirinn á jörðina og sett spegilinn á hann þannig að spegilinn halli um 40 gráður (snúi að sólu).
5. Settu skjáinn upp og gakktu úr skugga um að hann hreyfist ekki á meðan á tilrauninni stendur. Ef hann hreyfist þarftu að byrja upp á nýtt.



Aðferð

1. Stilltu spegilinn þannig að sólin endurspeglast á skjáinn.
2. Myndin af sólinni þarf að vera hringlaga. Stilltu spegilinn og skjáinn þar til myndin er hringlaga.
3. Teiknaðu ferilinn um myndina af sólinni á skjánum.
4. Byrjaðu að taka tímann.
5. Bíddu eftir því að sólin hafi færst rétt fyrir utan hringinn sem þú teiknaðir.
6. Skráðu tímann á skeiðklukkunni og núllstilltu.
7. Endurtaktu skref 2-5 nokkrum sinnum (3-4 sinnum til að fá nákvæmari niðurstöðu).
8. Taktu meðaltalið af tímanum sem þú skráðir hjá þér (í sekúndum).

Umræður og niðurstaða

Í þessu verkefni hefur þú mælt hversu langan tíma það tekur sólin að færast vegalengd sem er jafn löng og þvermál sólar á himninum. Það tekur sólin 24 tíma að ferðast 360 gráður um himinninn og komast aftur á sama stað og hún var á daginn áður. Hraðinn sem hún ferðast á er:

360 gráður/24 tímar:

= 360 gráður/(24x60) mínútur

= 0,25 gráða á mínútu

= 0,00416 gráður á sekúndu eða 1/240 gráður á sekúndu

Reiknaðu stærð sólar í gráðum: Meðaltíminn (í sekúndum) \times 1/240 (gráður á sekúndu) = _____ gráður

Til haimngju! Þú hefur reiknað stærð sólar í gráðum (hornstærð).

Útreikningur á raunverulegri stærð sólar

Þú getur notað gildið þitt fyrir stærð sólar í gráðum til að reikna raunverulega stærð sólar.

Talan sem þú hefur fyrir stærð sólar í gráðum er breytt í radíana \times vegalengdin frá Jörðu til sólar = stærð sólar

Hornstærð \times ($\pi/180$) \times 149 598 000 km = _____ km

Til hamingju! Þú hefur mælt og reiknað út þvermál sólarinnar í kílómetrum!

Aukaupplýsingar

- Vertu viss um að þú fáir mynd af sólinni sem er spegluð frá speglinum en ekki bara speglun spegilsins sjálfs. Litla gatið á þykka pappanum er mikilvægt hvað þetta varðar. Ef gatið er of stórt eða pappírinn of langt burtu frá speglinum fæst ekki góð mynd. Þetta tekur nokkur skipti.
- Passaðu að skjáinn hreyfist ekki óvart.
- Vertu viss um að skjáinn snýr beint að speglinum til að myndin af sólinni sé hringlaga.
- Það tekur sólin ekki nákvæmlega 24 tíma að komast aftur á sama stað á himninum vegna þess að á þeim tíma hefur Jörðin færst 1/365 hluta af ferð sinni um sólin. Þessi færsla er hverfandi þegar nákvæmni mælinganna er höfð í huga en gott gæti verið að ræða þetta með nemendum.
- Þegar útreikningarnir eru gerðir er 360° breytt í 2π radíana. Radíana gera okkur kleyft að gera útreikninga sem innihalda horn og vegalengdir. Það er hægt að útskýra það fyrir nemendum með því að segja að gráður séu eining. Þegar við göngum í hring, þó þú hafir færst 360° þá hefur þú

einnig gengið $2\pi \times$ radíus hringsins. Þú getur sannað þetta með því að teikna lítinn hring á pappír, setja svo snæri um jaðarinn og mæla svo lengd snærisins. Mælingin mun vera sú sama og $2\pi \times$ radíus hringsins sem þú teiknaðir.

- Þú getur séð fulla útreikninga á þvermálinu hér á vefsíðu LCOGT <http://lcogt.net/education/activity/measure-diameter-sun>

Niðurstaða

Verkefninu er lokið þegar öll skref hafa verið tekin og stærð sólar hefur verið reiknuð (og borin saman við þekkt gildi). Í nokkrir hópar gera verkefnið þá væri gott að safna svörunum saman og sjá hversu mikill breytileikinn er.

Gott getur verið að nota þetta verkefni til að hefja umræður um mörg önnur stjörnufræðileg hugtök eins og stærðarhlutföll í sólkerfinu eða að breyta á milli eininga.

Þýðing: Birgir Urbancic Ásgeirsson fyrir Stjörnufræðivefinn, stjornuframdi.is