

Ljusföroreningar

Kort beskrivning

Ljusföroreningar påverkar hur mycket man ser stjärnorna på natthimlen. Med hjälp av en egenbyggd magnitudläsare kan studenterna fastslå magnituden på stjärnor och lära sig om deras begränsade magnitud.

Mål

- Att lära sig om ljusföroreningarnas effekter för synligheten av stjärnor genom att göra mätningar och kalkyler.

Inlärningsmål

- Använda lätta instrument och verktyg för att samla data och utvidga sinnen.
- Använda data för att konstruera en rimlig förklaring av ljusföroreningar.
- Att beskriva hur ljusföroreningar påverkar synligheten av stjärnor.
- Att applicera vetenskapliga kunskaper, egenskaper och attityd för att genomföra uppgiften
- Estimera hur mycket ljusföroreningar påverkar sikten av stjärnor på en viss plats.

Material

- Genomskinligt plastblad (exempelvis overhead blad)
- Saxar 1 per elev eller dela
- Indexkort (1 per elev)
- Tejp
- Ett mynt
- Utskrift av "Orion" (1 per elev)
- Utskrift av "Magnitudläsare" (1 blad till tre elever)

Bakgrundsinformation

Ljusföroreningar

Ljusföroreningar är en stråle av ljus som utsöndras från en dåligt konstruerad och riktad ljuskälla. Detta sker mest i stadsmiljöer, där stadsbelysning suddar ut sikten av stjärnor och planeter. En satellit-vy på natten visar ljusföroreningar som lysande regioner runt stadsmiljöer.

Magnitud

Magnitud är ett logaritmiskt mått som mäter ljusheten hos ett astronomiskt objekt. Magnitud mäts i specifika våglängder eller passband, vanligtvis i en optisk eller nästan infraröd våglängd. Solen har en synbar magnitud av -27, fullmåne -13 och den ljusaste planeten i solsystemet, Venus mäter -5. Det ljusaste objektet gjort av människan är Iridium flammor uppmätta till -9 och den Internationella rymdstationen ISS mäts till -6.

Aktivitetsförklaring

Förberedelser

Innan ni sätter igång och gör magnitudsläsaren i klassen lägg då plastbladet på pappersmallen. Notera att de utskrivna mallarna repeterar ett mönster av rektanglar med numer 1-5 tre gånger. Klipp pappersmallen och platsmallen i tre delar så att varje elev får en mall med siffrorna 1-5 på och ett plastblad. Klipp ut så många mallar som det finns elever.

Välj vilken stjärnkonstellation ni kommer att studera som en del av aktiviteten. Ta fram en bild på den (likt Orion som finns med i uppgiften) och skriv ut ett blad med konstellationen till varje elev. Under vinterhalvåret på det norra halvklotet och sommarhalvåret på det södra halvklotet är Orion lätt att se och studera under tidig kväll.

Innan eleverna estimerar magnituden på stjärnorna kommer du att vilja ha ett StjärnParty där ni går igenom hur eleverna hittar stjärnkonstellationer och hur de använder sig av magnitudsavläsare för att estimerar stjärnornas magnituder i den utvalda konstellationen.

Gör en magnitudsläsare

Steg 1:

Låt eleverna klippa ut 5 rektanglar ur diabilidsutskriften genom att lägga pappersmallen märkta med siffrorna 1 till 5 under och klippa efter strecken.

Steg 2:

Använd ett mynt för att spåra och klippa ut 5 cirklar på indexkortet. Var noga med att de 5 cirklarna är på en jämn rad på den bredare delen av indexkortet.

Steg 3:

Namnge de fem utklippta hålen 1-5 från vänster till höger. Tejpa diabilidsdelen med nummer 1 ovanpå det första hålet. Var noga med att tejpen inte täcker något av de andra hålen.



Steg 4:

Tejpa diabilddelen med nummer 2 ovanpå hål 1-2. Var noga med att plasten täcker de två hålen.

Steg 5:

Tejpa diabilddelen med nummer 3 ovanpå hål 1-3. Var noga med att plasten täcker de tre hålen.

Steg 6:

Tejpa diabilddelen med nummer 4 ovanpå hål 1-4. Var noga med att plasten täcker de fyra hålen.

Steg 7:

Tejpa diabilddelen med nummer 4 ovanpå hål 1-4. Var noga med att plasten täcker de fyra hålen.

Steg 8:

Hål 1 ska nu ha fem lager av plast och hål 5 ska ha ett lager.

Estimera magnituden av stjärnorna

Under vintermånaderna på det norra halvklotet och sommarmånaderna på södra halvklotet är konstellationen Orion synlig under kvällen. Du kan använda ritningen av Orion (finns som bilaga) eller någon annan stjärnbild som är uppe på kvällen under någon annan tid på året. Be dina elever gå ut på balkongen eller i deras trädgård en molnfri kväll med penna, papper och magnitudläsaren. Hitta konstellationen på stjärnhimlen. Försök stänga av lamporna ute och vänta på att dina ögon vänjer sig vid mörkret, det tar minst fem minuter för ögonen att vänja sig.

Eleverna tittar på varje stjärna i konstellationen genom magnitudsläsaren. För varje stjärna på ritningen skriver de in den lägsta siffran på det hål som de kan se stjärnan igenom. Detta är en estimering för vilken magnitud eller styrka som stjärnan har. Till exempel: en stjärna med magnituden 3 kan man se genom hål 3, 4 och 5 men eleverna skriver endast ner en 3a på ritningen.

Notera att eleverna inte kommer att kunna se alla stjärnor till följd av ljusföroreningar. När de har skrivit ner magnituden för alla stjärnor i stjärnbilden kan de fastställa den begränsade magnituden vilket är de högsta nummer som har angivits på ritningen (den svagaste stjärnan). Eleverna ska även skriva upp hur ljussituationen är på den plats som datan togs in. Be eleverna ta tillbaka uppgiften till klassen så att ni kan analysera allt tillsammans. Kom ihåg att, ju lägre magnitud desto starkare stjärna och ju högre magnitud desto svagare stjärna.

Slutsats

Resultaten från uppgiften ska diskuteras tillsammans med diskussionsfrågorna från utvärderingen nedan. Ljusföroreningar och hur de kan mildras borde även diskuteras.

Utvärdering

Placera ut hur mycket ljusföroreningar och hur många stjärnor som inte syns på stjärnhimlen på den plats där elevernas mätningar skedde. Diskutera resultatet och följande frågor med eleverna.

- Hur tror du att resultaten hade förändrats om du gjort mätningarna lite närmare ett samhälle?
- Hur tror du resultaten hade ändrats om du befunnit dig längre ifrån ett samhälle?
- Är ute-belysningen skarp eller dimmig?
- Är de lika skarpa som fullmånen?
- Hur många lampor har du i din närhet?
- Hur långt bort är lamporna?
- Hur skiljer sig elevernas data mellan varandra om man ser till var de stod i förhållande till ljuskällor.
- När eleverna stod i områden med mer ljus, upplevdes stjärnorna skarpare eller dimmigare?
- Hur exakt är datan?
- Vilken inverkan har ljusföroreningar? Hur kan vi reducera ljusföroreningar?

Mer information

- What is Light Pollution: http://www.globeatnight.org/learn_light.html
- Light Pollution Interactive Game:
http://www.globeatnight.org/learn_orionsky.html
- Stellar Magnitude System:
http://www.skyandtelescope.com/howto/basics/Stellar_Magnitude_System.html
- The astronomical magnitude scale:
<http://www.icq.eps.harvard.edu/MagScale.html>