

Nordic



AKTIVITET

Klassetrinn: grunnskole

Stjerneformørkelse

Planetoppdagelser ved hjelp av lyskurver



Lærerveiledning og elevaktivitet

Oversikt

Tid	Læringsmål	Nødvendige materialer
60 min	<p>Elevene skal lære:</p> <ul style="list-style-type: none">• hvordan skygge oppstår når et objekt passerer eller blokkerer en lyskilde• hvordan avstanden mellom objektet og lyskilden påvirker størrelsen til skyggen• stjerner utstråler lys• planeter som går i bane rundt stjerner vil blokkere noe av lyset fra stjernen• planeter kan absorbere og reflektere lys	<ul style="list-style-type: none">• trepinner• Papp• Saks• Teip• Isoporkuler i tre størrelser• Lyskilde• Whiteboard/tavle• Dataloger og datamaskin• Aktivitetsark 5a og 5b

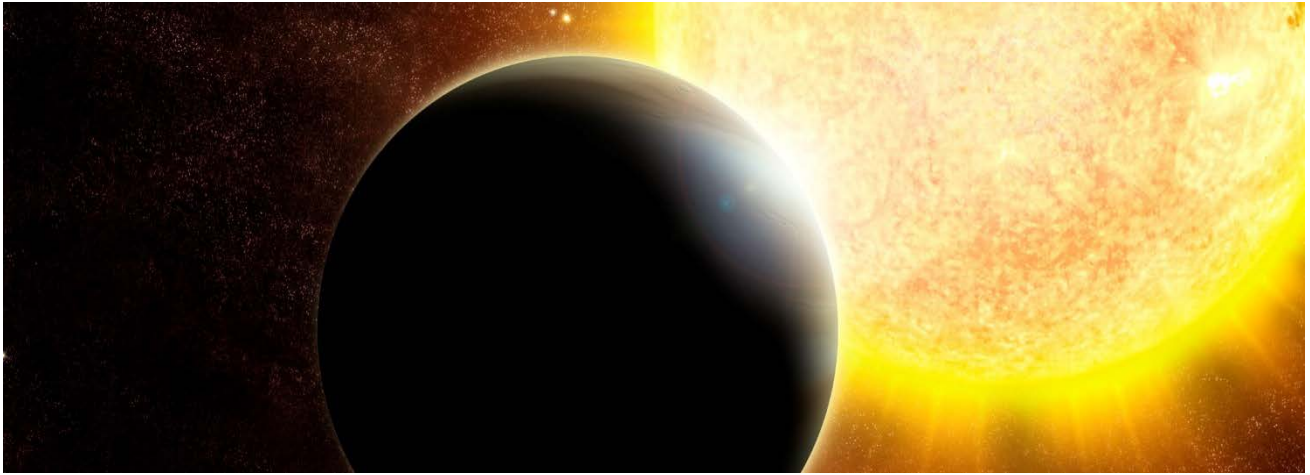
Sammendrag

Her skal elevene ved hjelp av enkle gruppeaktiviteter lære om skygge og lys og hvordan dette brukes i astronomien til å finne fjerntliggende planeter rundt andre stjerner – Eksoplaneter.

Dette innholdet er en del av en aktivitetspakke i totalt ni deler som omhandler eksoplaneter, men hver aktivitet kan også brukes alene.

Innhold

Lærerveiledning	2
Bakgrunn.....	2
Forberedelser.....	2
Introduksjon [10 min].....	2
Aktivitet 1 [30 min]	2
Aktivitet 2 [20 min]	3
Oppsummering	3
Ekstramateriale.....	4
Kilder.....	4
Appendiks: Aktivitetsark 5a.....	5
Appendiks: Aktivitetsark 5b.....	6



En kunstners framstilling av en Jupiter-lik eksoplanet i ferd forbi sin stjerne. Credit: ESO

Lærerveiledning

Bakgrunn

En planet som går i bane rundt en stjerne vil kunne passere mellom jorda og stjernen, slik at lyset som når oss blir redusert. Ved å måle lysstyrken over en tidsperiode kan forskere på den måten oppdage fjerne planeter og stjernen de kretser rundt. I denne aktiviteten skal elevene lære om lys og skygge, stjerneformørkelse, stråling fra stjerner og absorpsjon av lys.

Forberedelser

Finn fram baller i forskjellig størrelse, for eksempel fotball, tennisball, sprettball o.l.

Introduksjon [10 min]

Start med å spørre hva som skjer når et objekt passerer foran en lyskilde. Demonstrer ved å føre et objekt foran en lysstråle slik at det lages skygge på tavla. Her kan du f.eks. bruke prosjektoren som lyskilde.

Flere innledende spørsmål:

Hva skjer med størrelsen på skyggen når objektet kommer nærmere eller lengre unna lyskilden? Og hvordan kan vi finne ut av dette?

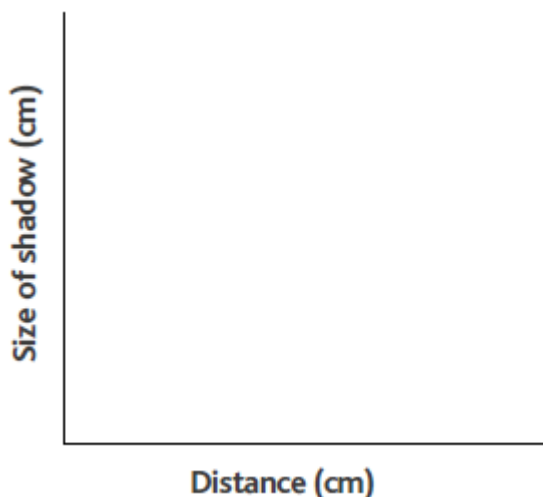
Aktivitet 1 [30 min]

Gruppearbeid:

Hver gruppe klipper ut små pappfigurer, fest figurene til plastelina eller lignende for å få dem til å stå. Gruppen skal nå planlegge hvilke undersøkelser de skal gjøre, lage hypoteser og utføre undersøkelsene mens de måler og observerer nøye. Viktig at de skriver ned resultatene underveis, bruk gjerne aktivitetsark 5a.

Når gruppene har fullført skal de dele sine erfaringer og forklare hva de kom fram til. Hva oppdaget de? Hva skjedde med størrelsen til skyggen når figuren ble flyttet nærmere eller lengre fra lyskilden? Hvordan sørget gruppen for at alle målingene ble gjort på samme måte slik at resultatene

kan sammenlignes? Kan resultatene nå plottes i en graf som viser størrelsen på skyggen mot



avstanden fra lyset

Vis animasjonen, «Transit Exoplanet Graph», som viser en simulert lyskurve av en planets bane rundt en stjerne: http://youtu.be/OX_QWa_v5rw

Aktivitet 2 [20 min]

Demonstrer planetpassasjen ved å bruke prosjektoren som lyskilde. Klassen vil kunne legge merke til at skyggen ser ut som to barn som kaster ball fra en side av tavla til den andre. Her kan du prøve å variere størrelsen på kulen eller ballen.

Gruppearbeid:

Barna skal nå modellere banen til en eksoplanet rundt en stjerne ved å bruke isoporkuler som planeter, trepinnene stikkes inn i kulene slik at de blir enklere å holde. En lyskilde, f.eks. en lommelykt eller en LED-lampe, representerer stjerna. Om du kopler en datalogger til en datamaskin og måler lysstyrken, vil du kunne se hvordan lysstyrken minker når planeten passerer foran lyskilden.

Vis fram [aktivitetsark 5b](#) med grafer som viser lysnivået over tid når en eksoplanet går i bane rundt en stjerne. Graf *a* viser i tillegg hvordan det vil se ut når en stor planet passerer. I diagram *b*, *c* og *d*, kan elevene få tegne inn en graf som viser hvordan det vil se ut om en mindre stjerne går rundt stjerna.

Oppsummering

Gruppene kan nå utfordres til å modellere en av kurvene som de ser på ark 5b. Kan gruppene forklare hvordan lyset endres med banehastigheten til planeten eller størrelsen til planeten?

Diskuter hvert av læringspunktene med elevene. Avslutt med å minne elevene på at ved å studere en stjernes lysstyrke over en periode kan astronomer oppdage små avvik i lysstyrken fra stjernen, lysstyrken synker. Dette kan de måle for så å lage et diagram med en lyskurve. Planeter er som regel små sammenlignet med stjerner og endringene i lysstyrken er derfor svært små. Planeter på

størrelse med vår planet er spesielt vanskelig å oppdage. Store eksoplaneter er enklere å oppdage, spesielt når vi kan oppdage mange baner. NASA's Kepler Mission har observert en del av himmelen som inneholder om trent 100 000 stjerner, over flere år i håp om å oppdage slike stjerneformørkelser: <https://kepler.nasa.gov/index.cfm>

Denne animerte videoen forklarer observasjonene til Kepler Mission og viser hvordan teleskopet brukes til å oppdage planeter:

<https://kepler.nasa.gov/multimedia/Interactives/HowKeplerDiscoversPlanetsElementary/flash.cfm>

Lightgrapher: <https://kepler.nasa.gov/education/ModelsandSimulations/lightgrapher/>

Ekstramateriale

Du kan lage en lysboks ved hjelp av en skoekse. Lag et hull i hver ende av boksen rett overfor hverandre. På utsiden av det ene hullet skal du plassere en lyskilde. I lokket (i samme ende som lyskilden) kutter du nå en halvsirkel. Her kan du feste en «planet» ved å stikke gjennom en pinne med en plastinakule eller lignende som skal være planeten. Du kan nå bevege planeten fram og tilbake i halvsirkelen slik at det simulerer en del av planetbanen rundt stjernen (påse at planeten er foran lyskilden). For å unngå å se rett på lyset kan det for eksempel brukes en mobiltelefon e.l., denne plasseres ved hullet på motsatt side av lyset, for å filme planeten når den passerer foran stjernen.

Kilder

- Innholdet er utviklet av ESERO UK, men oversatt og tilpasset av Nordic ESERO

Appendiks: Aktivitetsark 5a

Vi lurer på	
Vi tror at	
Vi vil forandre på	
Vi vil måle	
Vi vil beholde dette	
Våre resultater	
Avstand fra lyskilden (cm)	Størrelse på skygge (cm)
Våre resultater viser	

Appendiks: Aktivitetsark 5b

De fire bildene under viser den samme lyskurven for en planets passasje foran stjernen. Graf a) viser i tillegg kurven for en større planet som passerer stjernen (blå graf).

Tegn inn flere kurver som viser

- b) en mindre planet som passerer
- c) en planet som passerer raskere
- d) en planet som passerer langsommere

