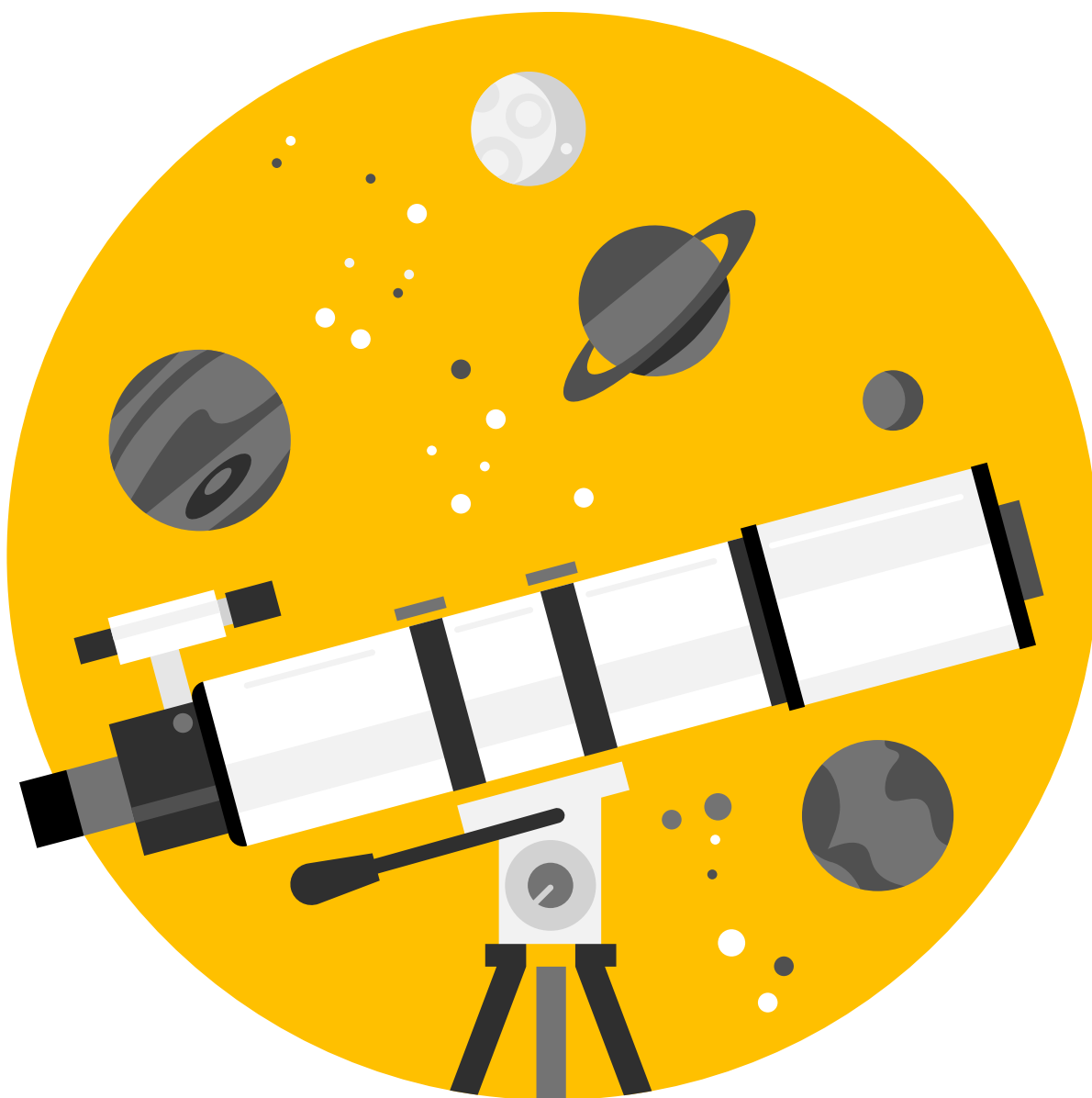


Kommunikasjon i verdensrommet

Lær om radiobølger og kommunikasjon



Kort om aktiviteten

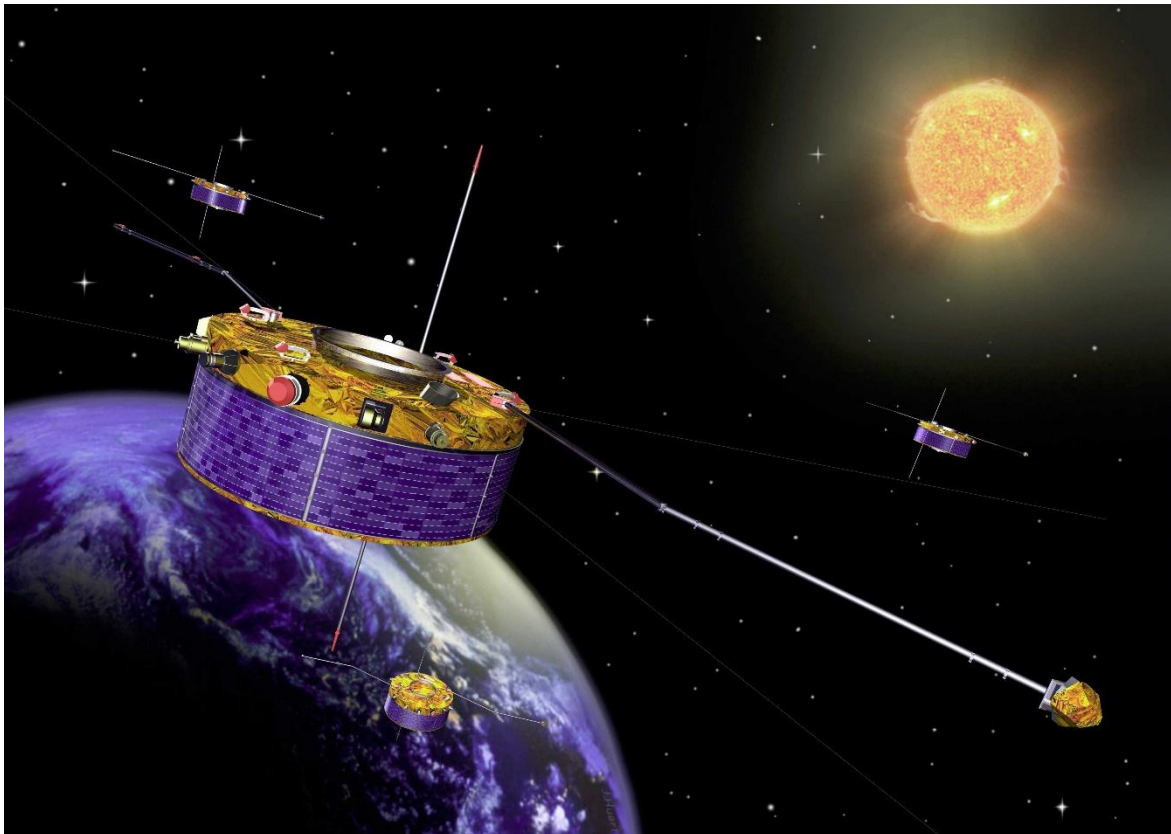
I disse aktivitetene skal elevene modellere ulike måter å sende meldinger på gjennom rommet, inkludert radiosignaler som brukes for å sende signaler i verdensrommet. De må jobbe vitenskapelig ved å undersøke telefoner laget av boks og hyssing, og lytte til jordas naturlige lyd.

Innhold

Kort om aktiviteten	2
Teoridel	3
Aktivitet 1 – Meldinger over store avstander	4
Aktivitet 2 – Hvordan virker radiobølger	5
Lærerveiledning	7
Introduksjon og demonstrasjon	7
Læringsmål	7
Forberedelser og utstyr	7
Kilder	9
Lisensiering:	9
Aktivitetsark 1	10

Teoridel

De fire Cluster fartøyene til ESA har funnet ut at Jorda og andre planeter med magnetfelt, slik som Jupiter og Saturn, sender ut radiosignaler som reiser gjennom verdensrommet i en smal stråle. For å forstå meldingene som blir sendt, må man bruke store radioteleskoper.



Kunstners illustrasjon av CLUSTER satellitt. Kilde: ESA

Objekter i rommet, slik som planeter, eksoplaneter, stjerner, støv og gass sender ut elektromagnetiske bølger med ulike bølgelengder. Noe av lyset som stråles ut har veldig lang bølgelengde, noen kan være flere kilometer lange. Denne langbølgede strålingen kalles for radiostråling og er en del av en større gruppe stråling kalt elektromagnetiske stråler. Siden bølgelengden til radiobølger er så lange, bruker man en spesiell type teleskoper som kalles radioteleskoper til å motta bølgene.

Radioteleskoper er mye større enn vanlige optiske teleskoper som mottar synlig lys. Når radioteleskopene er vendt mot stjerner og planeter kan astronomene lære om deres struktur, bevegelse og sammensetning ved å studere radiobølgene som blir sendt ut fra dem. Astronomene bruker instrumenter som konverterer radiosignalene om til lyd og bilder.

Aktivitet 1 – Meldinger over store avstander

Elevene går sammen i par og prøver ut ulike metoder for å sende meldinger med krus og hyssing. Når parene har prøvd dette ut går de i grupper og finner ut hvilke faktorer som kan endres og planlegger hvordan de skal undersøke dette. Her kan aktivitetsark 1 gjerne brukes som støtte for elevene når de planlegger. Gruppene kan for eksempel teste ut:

- Har lengden på hyssingen eller type noe å si for signalene som mottas?
- Hva skjer om hyssingen er for løs eller stram?
- Har det noe å si hva slags materialer koppen er laget av?
- Vil telefonen som er laget kunne brukes rundt hjørner og vinkler?

Gruppene undersøker dette og samler observasjonene sine, før de deler resultatene med de andre gruppene. Hver gruppe kan komme med sine anbefalinger til materialer i kopp og tråd/hyssing.

Oppsummering

Forklar klassen hvordan lyd er vibrasjoner som kan bevege seg gjennom luft, faste materialer og væsker. Vibrasjonene som blir produsert når man snakker inn i koppen reiser langs tråden til den når den andre koppen, lufta i koppen og bena i hodet vårt vibrer og det er disse vibrasjonene som når øret vårt. Hjernen vår oversetter denne informasjonen til gjenkjennbare lyder. Følgende video viser hvordan dette virker:

<https://www.youtube.com/watch?v=HMXoHKwWmU8> (engelsk)

Aktivitet 2 – Hvordan virker radiobølger

Introduksjon

Forklar at radiobølger er svært forskjellig fra lydbølger og at elektromagnetiske bølger kan bevege seg gjennom tomt rom uten luft (vakuum). Noen av disse bølgene kalles radiobølger. Forskere har funnet en måte å samle/hente inn disse radiobølgene og gjøre dem om til signaler som øret vårt kan oppfatte.

Aktivitet

I denne aktiviteten skal elevene modellere elektromagnetiske bølgers reise gjennom rommet fram til radioteleskopet. Bruk myke baller med ulike farger som representerer elektromagnetiske bølger og en åpen paraply med den konkave siden mot klassen til å representere radioteleskopet. Noen elever stiller seg på den andre siden av rommet enn paraplyen og kaster ballene mot teleskopet. Bestem hvilken farge som representerer radiobølgene og behold kun de med rett farge som er fanget av paraplyen, mens de andre blir fjernet. Forklar hvordan dette illustrer hvordan mye av strålingen sendt ut fra stjerner, blir mottatt av teleskopet, men kun bølger med helt spesielle bølgelengder, radiobølger, kan benyttes og tolkes av radioteleskopet. Her blir det omformet til signaler vi kan forstå.

Lærerdemonstrasjon

Bruk en analog radio for å vise hvordan det høres ut når den ikke er stilt inn på en kanal og hvordan man stille inn slik at radioen får en klar lyd (avhenger selvsagt av at radioen mottar noen FM-signaler i ditt område). På lik linje vil det være umulig for oss å gjøre nytte av radiobølger om ikke energien fra dem kunne bli omgjort til vibrasjoner som vi kan høre som lyd.

Oppsummering

Forklar at jorda og andre planeter har en måte å rope «Her er jeg!» på til resten av galaksen. Denne meldingen kan riktig nok bare bli forstått ved bruk av store radioteleskoper. Lytt til et opptak av jordas naturlige lyd: [ESA Cluster Whistler 2001](#)

Ekstraoppgave

Om man ønsker og har tid kan man kjøpe eller lage en sender slik at elevene kan sende meldinger. Elevene kan også lage sitt eget opptak.

Man kan også undersøke morsekode. Det finnes en app som kalles Morse-It som oversetter tekst til morsekode eller lys som blinker. Elevene kan også lage en elektrisk krets og sende meldinger med morsekode. En LED lampe kan for eksempel brukes til å sende ut lys i stedet for lyd. Enklere kan man bruke en lommelykt til å sende morsekoder. Forklar at lys på den måten kan brukes til å transportere informasjon.

A	•—	J	•— — —	S	• • •
B	— • • •	K	— • —	T	—
C	— • — •	L	• — • •	U	• • —
D	— • •	M	— —	V	• • • —
E	•	N	— •	W	• — —
F	• • — •	O	— — —	X	— • • —
G	— — •	P	• — — •	Y	— • — —
H	• • • •	Q	— — • —	Z	— — • •
I	• •	R	• — •		

Morsealfabetet. Kilde: Andøya Space

Lærerveiledning

I disse aktivitetene skal elevene modellere ulike måter å sende meldinger på gjennom rommet, inkludert radiosignaler som brukes for å sende signaler i verdensrommet. De må jobbe vitenskapelig ved å undersøke telefoner laget av boks og hyssing, og lytte til jordas naturlige lyd.

Introduksjon og demonstrasjon

Start med en demonstrasjon for å sette i gang fantasien. Fest en hyssing på tvers av klasserommet og heng aluminiumsfolie fra hyssingen. Bruk airzookaen til å sende en luftbølge gjennom rommet for å få folien til å bevege seg. Få noen elever til å ta en isoporkopp på hodet, sikt på dem med airzookaen og se om du kan få koppene til å falle av. Kan elevene forklare hva de tror vil skje?

Forklar at selv om vi ikke kan se lufta som beveger seg, kan vi føle og se virkningen av den. På lik linje kan vi heller ikke se radiobølger som beveger seg i rommet, men vi vet at de er der etter at vi har mottatt dem og omgjort dem til lyd.

Diskuter med elevene hvordan vi her på jorda sender meldinger over store avstander. Vis elevene to enkle gjenstander, pappkrus og hyssing, som kan brukes til å sende en melding. Spør om de har noen idéer om hvordan det kan gjøres og utfordre dem til prøve ut – aktivitet 1.

Læringsmål

I denne oppgaven skal elevene lære:

- hvordan elektromagnetiske bølger beveger seg gjennom rommet
- hvordan forskere bruker radioteleskoper til å motta disse bølgene
- hvordan man kan transformere disse bølgene til lyd
- vitenskapelig arbeidsmetode

Forberedelser og utstyr

Til gruppene:

- to pappkrus
- to metallbokser eller beger
- hyssing
- metalltråd
- meterstokk
- aktivitetsark 1

Til lærerdemonstrasjon

- airzooka eller pappeske
- aluminiumsfolie
- isoporkopper
- myke baller i ulike farger
- paraply

Lag hull i bunnen av hver kopp og hver metallboks. Finn også fram en analog radio. Om du ikke har en airzooka kan du lage dette selv. Da trenger du:

- pappeske
- teip
- saks
- penn
- passer

Dekk over alle åpninger i esken med teip slik at den er helt lukket. Lag et sirkulært hull i den ene enden av esken og teip rundt kanten av hullet for å tette eventuelle rifter. Slå på den andre siden (rett overfor hullet) av esken, slik at luft tvinges ut hullet i esken. Vend lufta mot et mål, for eksempel et tårn av pappkurs for å det til å rase.

Kilder

Innholdet er utviklet av ESERO UK, oversatt og tilpasset av ESERO Norway

Lisensiering:

Dette verket er lisensiert under en [Creative Commons Navngivelse-IkkeKommersiell-IngenBearbeidelse 4.0 Internasjonal lisens \(CC BY-NC-ND 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

Du kan dele dette materialet så lenge du krediterer oss, ikke bruker det kommersielt, og ikke endrer det.

Aktivitetsark 1

1. Vårt spørsmål er

2. Vi vil forandre

3. Vi vil måle

4. Dette vil vi beholde

5. Våre resultater

6. Vi fant ut at