

Energibehovet i lyspaneler

Opgaveark

SAGA Space Architects:
SAGAs lyspanel



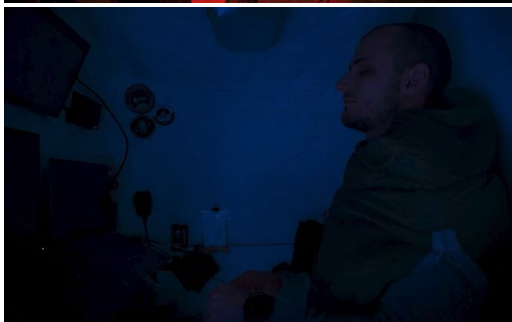
SAGA Space Architects:
Lyspanelet simulerer
dagslys.



SAGA Space Architects:
Lyspanelet simulerer
solnedgang.



SAGA Space Architects:
Lyspanelet slukker om
natten.



SAGA Space Architects:
Lyspanelet tænder
automatisk om morgenen
og simulerer solopgang.



Opgaveark: Energibehovet i lyspaneler

Formål

Vi undersøger energibehovet i forskellige elektriske apparater og beregner energibehovet i lyspanelerne på ISS og til fremtidens rumstation. Den viden kan vi bruge til at beregne størrelsen af solceller, som kan dække lyspanelernes energibehov, hvis fremtidens rumstation skal i kredsløb om enten Månen eller Mars.

Vi bruger aktiviteten til at reflektere over, hvordan vi kan udvikle en bæredygtig og vedvarende energiforsyning til fremtidens rumstation.

Varighed

2 lektioner

Materialer:

- Voltmeter
- Lyskilder og elektriske apparater
- Lommeregner

Baggrundsviden

Rumstationen, ISS, bevæger sig med en fart på 27.700 kilometer i timen og når næsten 16 gange rundt om jorden på et døgn. Det betyder, at det veksler mellem dag og nat 16 gange på et døgn på rumstationen. Mens Andreas Mogensen er i rummet, tester han lyspanelet fra SAGA, som simulerer dag og nat. Lyspanelet skal hjælpe Andreas Mogensen med en normal døgnrytme i sin sovekabine.

Trin 1: Mål effekten af forskellige elektriske apparater

Formål: Vi undersøger, hvor meget energi forskellige elektriske apparater har brug for.

Find 5 forskellige elektriske apparater, og opstil en hypotese om, hvilke apparater der bruger mindst og mest strøm.

Brug voltmeteret til at måle energibehovet i de forskellige elektriske apparater. Notér jeres målinger i skemaet.

Apparat	Målt effekt

Passede jeres hypotese? Er I overraskede over, hvilke apparater, der har brug for mindst og mest strøm?

Opgaveark: Energibehovet i lyspaneler

Trin 2: Lyspaneler på ISS

Formål: Vi sammenligner lyspanelers energibehov med vores målinger.

ISS er 109 meter lang og 75 meter bred - cirka samme størrelse som en fodboldbane. Rumstationen vejer omkring 420 tons, hvilket svarer til cirka 280 biler, og det tog 42 rumrejser at samle hoveddelen af ISS. I alt har ISS 932m³ plads, hvor omkring to tredjedele bliver brugt til udstyr og opbevaring. Kun den sidste tredjedel er beboelig, hvilket svarer til ca. 311 m³ plads.

Lyspanelet, som Andreas Mogensen tester på ISS på Huginn-missionen, kan lyse cirka 3 x 3 meter op og har et gennemsnitligt energiforbrug på 6 W. På ISS kræver det derfor cirka 31 lyspaneler at lyse hele det beboelige område op.

Svarer lyspanelernes energibehov til noget af det, I målte?

Trin 3: Lyspaneler på fremtidens rumstation

Formål: Vi finder ud af lyspanelernes energibehov på fremtidens rumstation.

På fremtidens rumstation giver det mening, at lyspanelerne ikke kun er i sovekabinerne, men på hele rumstationen. På den måde får astronauterne simuleret en naturlig døgnrytme overalt på rumstationen.

Snak sammen om, hvilke moduler fremtidens rumstation skal indeholde, og vurder, hvor stort det beboelige område på fremtidens rumstation bliver. Notér jeres vurdering.

Størrelsen på det beboelige areal på fremtidens rumstation

= _____ m³

Hvor mange lyspaneler er der cirka brug for på fremtidens rumstation?

Antal lyspaneler på fremtidens rumstation:

_____ lyspaneler

Opgaveark: Energibehovet i lyspaneler

Hvor stort et energibehov har lyspanelerne, hvis de skal lyse hele fremtidens rumstation op? Ét lyspanel kan lyse cirka 3 x 3 meter op og har et gennemsnitligt energiforbrug på 6 W. Notér jeres udregning:

Energibehov = _____ = _____ W

Trin 4: Solceller til fremtidens rumstation om Månen

Formål: Vi finder ud af, hvor store solcellerne på fremtidens rumstation skal være for at dække lyspanelernes energibehov, når rumstationen er i kredsløb om Månen.

Først er vi nødt til at beregne hvor meget af Solens energi, der rammer Månen og dermed rammer fremtidens rumstation.

Solen producerer hvert sekund en mængde energi, som vi kalder P.

$$P_{\text{Solen}} = 3,84610^{26} \text{ W}$$

Solens gennemsnitlige afstand til Jorden kalder vi D.

$$D_{\text{Jorden}} = 149,6 \cdot 10^6 \text{ km} = 149,610^9 \text{ m.}$$

Solens gennemsnitlige afstand til Jorden er den samme som til Månen. Hvorfor mon det? Tegn evt. jeres forklaring.

Vi kan nu udregne hvor meget energi fra Solen, der rammer 1 m² af Månen. Lav udregningen:

$$\frac{P_{\text{Solen}}}{4 \cdot \pi \cdot D_{\text{Jorden}}^2} = \text{_____} = \text{_____} \text{ W/m}^2$$

Solcellerne er dog ikke 100 % effektive til at opfange og bruge al Solens energi. Solcellens effektivitet er kun 25 %.

Beregn, hvor meget solenergi én solcelle kan udnytte, når solcellen på fremtidens rumstation er i kredsløb om Månen.

$$\text{Udbytte} = \text{_____} = \text{_____} \text{ W/m}^2$$

Opgaveark: Energibehovet i lyspaneler

Nu kan vi udregne hvor store solceller, fremtidens rumstation skal bruge for at lyse rumstationen op med lyspanelerne, hvis den er i kredsløb om Månen.

$$\text{Areal} = \frac{\text{Energibehov}}{\text{Udbytte}} = \underline{\hspace{10em}} = \underline{\hspace{10em}} \text{ m}^2$$

Trin 5: Solceller til fremtidens rumstation om Mars

Formål: Vi finder ud af, hvor store solcellerne på fremtidens rumstation skal være for at dække lyspanelernes energibehov, når rumstationen er i kredsløb om Mars.

Hvis fremtidens rumstation skal i bane om Mars, hvad ændrer sig så i vores ovenstående beregning?

Find den oplysning, som I mangler, og beregn, hvor meget energi fra Solen, der rammer 1 m² af Mars og dermed rammer fremtidens rumstation.

$$\frac{P_{\text{Solen}}}{4 \cdot \pi \cdot D_{\text{Mars}}^2} = \underline{\hspace{10em}} = \underline{\hspace{10em}} \text{ W/m}^2$$

Solcellens effektivitet er kun 25 %. Hvor meget solenergi kan én solcelle udnytte, hvis solcellen er i kredsløb om Mars?

$$\text{Udbytte} = \underline{\hspace{10em}} = \underline{\hspace{10em}} \text{ W/m}^2$$

Nu kan vi udregne, hvor store solceller fremtidens rumstation skal bruge for at lyse rumstationen op med lyspanelerne, hvis den er i kredsløb om Mars.

$$\text{Areal} = \frac{\text{Energibehov}}{\text{Udbytte}} = \underline{\hspace{10em}} = \underline{\hspace{10em}} \text{ m}^2$$

Trin 6: Refleksion

Snak i gruppen eller på klassen om:

- Hvad bruger ellers strøm på rumstationen?
- Hvordan fungerer en solcelle? I kan evt. se videoen: How do solar panels work?
- Hvad gør vi, når rumstationen er i skygge for solen?
- Hvilke andre energikilder findes der?