



TEHTÄVÄT ALAKOULULLE

Oppitunnit 1–4

Voit käyttää oppitunnit sellaisenaan tai poimia oppitunnista yksittäisiä tehtäviä.



POHDINTAKYSYMYKSIÄ JA KESKUSTELTAVAA

Mihin sähköä tarvitaan? Mitkä kaikki asiat tässä luokassa tarvitsevat sähköä?



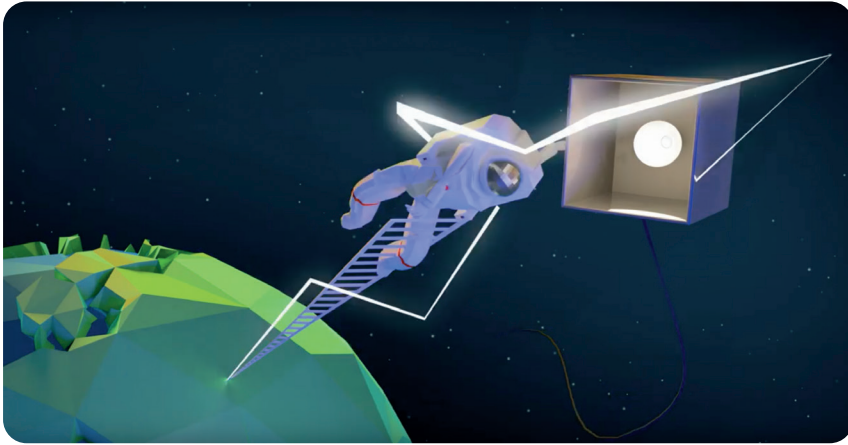
Mitä sähkö on? Missä sähköä tarvitaan ja miten sitä saadaan ihmisten käyttöön?

Miksi sähkö voi olla vaarallista?

Miten voimme kuitenkin työskennellä Voimalan kanssa turvallisesti?

B KATSO ANIMAATIO

Älä pelleile sähkön kanssa



LUETTELE

Luettele kaikki animaatiosta löytämäsi sähkön tuotantotavat, joissa hyödynnetään generaattoria.

VOIMALAN OSIIN TUTUSTUMINEN

Mitkä Voimalan osista tuottavat ja mitkä kuluttavat energiaa?



Oletko nähnyt joitain osia aiemmin muualla? Missä?

Mitä ovat akun ja lataussäätimen tehtävät?

Mitä johtimilla eli banaanijohdoilla tehdään?

A KATSO ANIMAATIO

Mistä sähkö tulee?



LUETTELE

Luettele kaikki animaatiosta löytämäsi sähkön tuotantotavat, joissa hyödynnetään generaattoria.





RATKAISE SANARISTIKKO

01. Tarvitaan elämässä.
02. Ei johda sähköä.
03. Sen avulla tuotetaan sähköä.
04. Sen avulla tuotetaan sähköä.
05. Sähköjohdon metalli.
06. Varastoi sähköä.
07. Käytetään laitteissa sähkön saamiseen.
08. Sen avulla tuotetaan sähköä.
09. Löytyy sähkömoottorin sisältä.
10. Johtaa sähköä.
11. Siinä virtaa sähkö.
12. Siellä tuotetaan sähköä.

			1	E												A																	
				2	R																												
3	A	U																									N	O					
											4						S																
										5	K																		I				
															6														U				
														7	P														T	O			
															8														U	L			
										9	M			G																	I		
																																D	
										11	V																				P	I	
															12	V																T	O

RATKAISU:

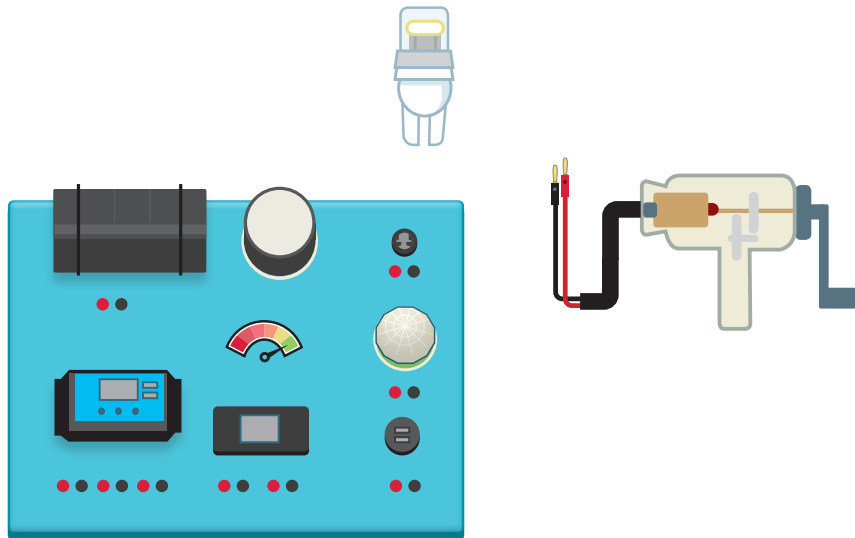
Muuttaa liikkeen sähköksi.

SÄHKÖN TUOTTAMINEN VEIVILLÄ

Kokeile, saatko LED-valon palamaan itse veivaamalla

- Kiinnitä veivin punainen banaani johdin lampun vieressä olevaan punaiseen reikäterminaaliin (laudan oikeassa yläkulmassa).
- Kiinnitä veivin musta banaani johdin lampun vieressä olevaan mustaan reikäterminaaliin.

Veivaa rauhallisesti. Suunnalle ei ole merkitystä. Jos LED ei syty, irrota polttimo ja kiinnitä se kantaan toisin päin (käännä 180 astetta)



A KATSO ANIMAATIO

Sähkö pelastaa maailman



LUETTELE

Miten sähkö voi auttaa ilmastonmuutoksen pysähtymisessä?

Millaisia päästöttömiä sähköntuotantotapoja on?





RATKAISE SANASOKKELO

Etsi sanat sokkelosta.

ERISTE

PISTORASIA

JOHDE

SULAKE

KALVOKYTKIN

SÄHKÖMITTARI

OIKOSULKU

VESIHÖYRY

PISTOKE

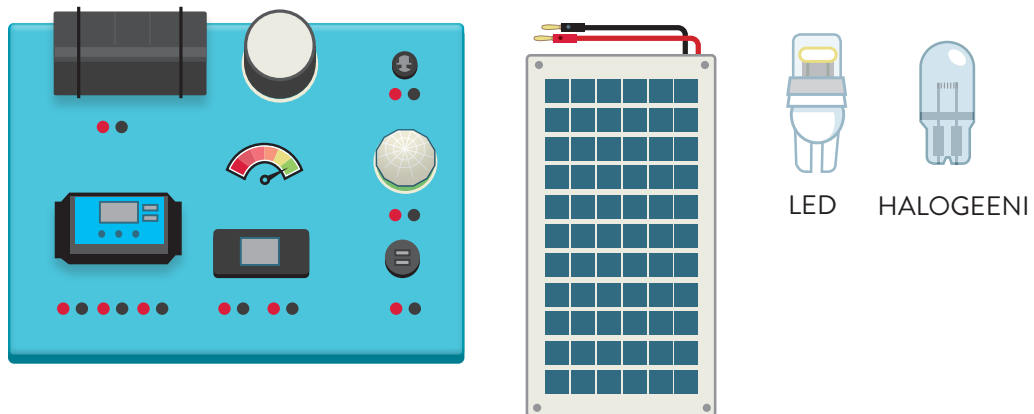
VIRTAPIIRI

Selvitä ja kirjoita ylös etsittävien sanojen merkitys.

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

SYTYTÄ LED-VALO AURINKOPANEELILLA

- Liitä aurinkopaneelin johtimet (punainen ja musta) suoraan lampun kantaan (laudan oikeassa yläkulmassa) ja vaihda kantaan LED-polttimo. (LED-polttimo on kannassa valmiina, ellei ole ehtinyt vaihtaa sitä).
- Vie aurinkopaneeli erilaisiin valaisuolosuhteisiin: pimeään, valaisimen alle, lähemmäs valaisinta, ikkunan viereen.
- Miten LED reagoi?
- Vaihda lampun kantaan halogeenipoltin ja kokeile saako myös sen syttymään.



Missä olet nähnyt aurinkopaneeleja?

Miten aurinkopaneelin sähköntuotantotapa eroaa monista muista sähköntuotantomuodoista?

Mihin aurinkosähköä käytetään?



D AURINKOPANEELIN TUOTTO ERI OLOSUHTEISSA

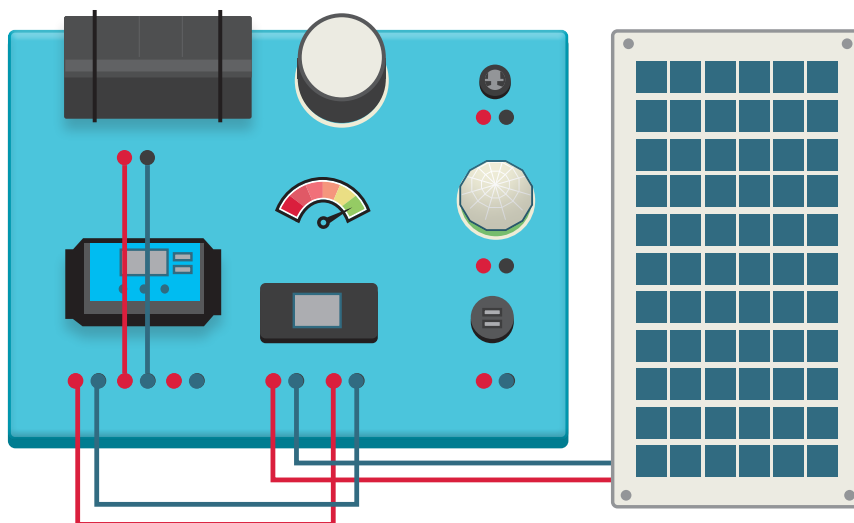
Miten paljon aurinkopaneeli tuottaa eri olosuhteissa?

Liitä akku lataussäätimeen siten, että kytket banaanijohdot ensin lataussäätimen "akku" - terminaaliin, punainen johdin punaiseen, musta mustaan. Kytke vasta sitten johdinten toiset päät akun terminaaleihin. Varo etteivät johdinten päät kosketa toisiaan.

- Liitä aurinkopaneeli johtimin jännite- ja virtamittarin 'sisään' -terminaaliin. Vie vielä johtimet jännite- ja virtamittarin "ulos" – terminaalista lataussäätimeen ("sisään" – terminaali). Näin näet jännite- ja virtamittarilla paneelista lataussäätimeen menevän virran, jännitteen ja tehon. ($P = UI$ eli teho on jännite x virta).
- Vie aurinkopaneeli lähelle valaisinta. Kokeile myös muita valonlähteitä, esimerkiksi suoraa auringonvaloa. Mikä on tuotantoteho eri olosuhteissa? Tee tuloksista taulukko.

Kun aurinkopaneeli tuottaa, palaa lataussäätimessä valo (charge) ja akun jännite nousee hitaasti.

Jos jätät aurinkopaneelin tuottamaan pidemmäksi aikaa, voit seurata myös tuotettua energiaa. Katso mittarin kohdasta 'energy' lukema testin aluksi ja katso onko luku kasvanut. Mittari rekisteröi energiaa yhden wattitunnin tarkkuudella, eli yksi wattitunti tulee lukemaan lisää esimerkiksi 5 watin teholla kerran 12 minuutissa (60 minuuttia / 5).



E AURINKOSEURANTA

Mittaa Voimalalla joka arkipäivä samaan aikaan, esimerkiksi puolenpäivän tienoilla, aurinkopaneelilla saatava teho. Kirjaa saamasi teholuku ylös, ja tee mittauksen perusteella kuva, johon y-akselille sijoitetaan teholuku ja x-akselille päivämäärä. Otsikoi kuva lisäämällä siihen paikkakunta, jolla olette mittauksia tehneet (Esim. Aurinkopaneelin sähköntuotanto Siilinjärvellä).

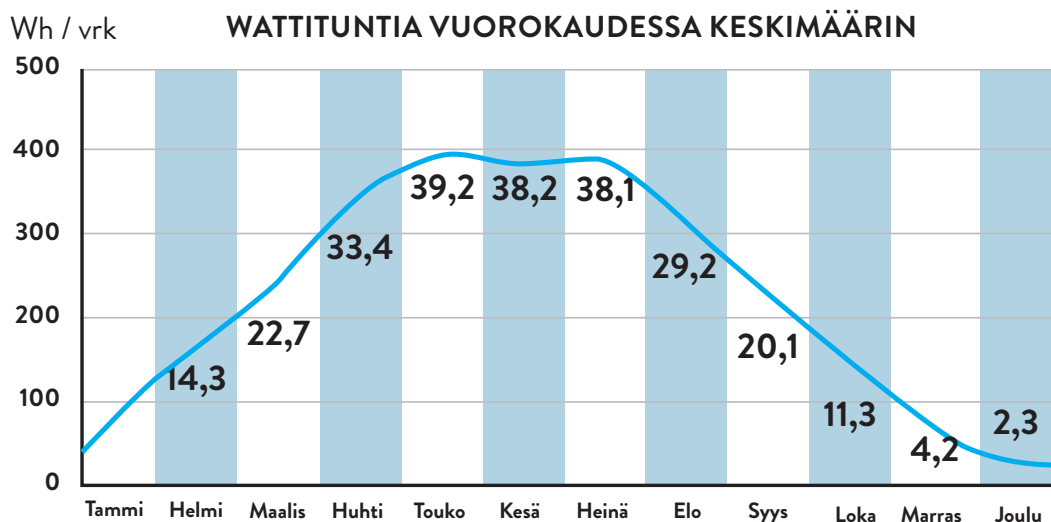
Laske tehomittauksesi keskiarvo, ja vertaa sitä kuvaan. Yltääkö aurinkoenergian tuotantonne mittauskuukauden keskimääräiseen sähköntuotantoon?

Ohjeet kytkennän tekemiseen:

- Kytke akku lataussäätimeen
- Kytke aurinkopaneeli jännite- ja virtamittarin "sisään"-terminaaleihin
- Kytke johdot vielä jännite- ja virtamittarin "ulos"-terminaalista lataussäätimen "sisään"-terminaaliin.
- Jos lataussäädin näyttää akun jännitteeksi yli 13,7 volttia, on akku aivan täysi eikä mittari siksi näytä oikeaa lukemaa. Tällöin täytyy akkua purkaa ja sähkö käyttää johonkin. Lataa vaikka kännykkäsi samalla!

Aurinkopaneelin sähköntuotanto

Voimalan mukana tuleva 10 watin paneeli asennettuna Suomeen 35 asteen kulmaan ja kohti etelää, ilman varjostuksia.





AURINKOSEURANTA ENERGIAMITTARILLA

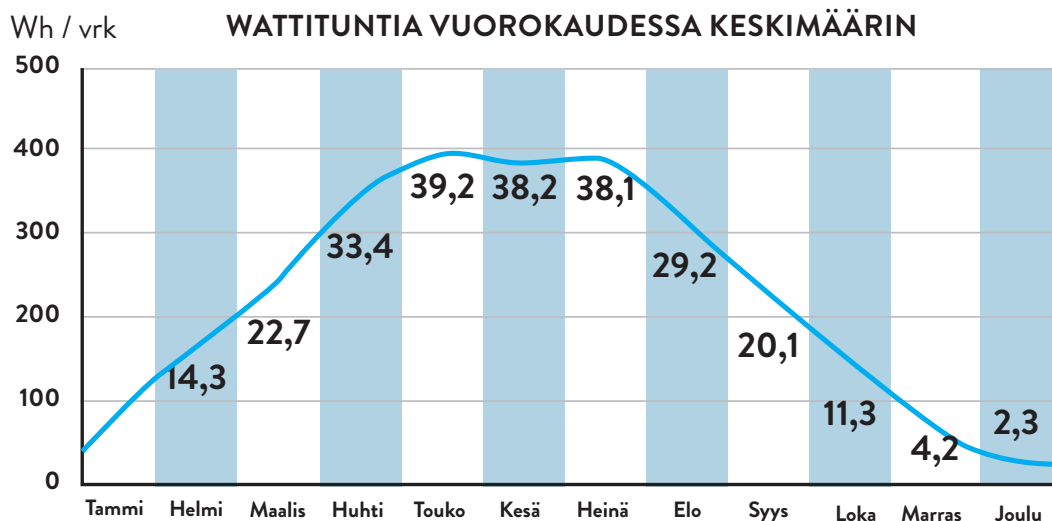
Jos Voimala voi olla kytkettynä pidemmän aikaa siten, että aurinkopaneeli on esimerkiksi ikkunalaudalla auringonpaisteessa, voit tehdä pidemmän ajan seurannan energiamittaria hyödyntäen.

Kytke Voimalan akku lataussäätimen 'akku' -terminaaleihin. Kytke aurinkopaneeli jännite- ja virtamittarin 'sisään' terminaaleihin ja vie mittarin "ulos" -terminaalista johtimet lataussäätimen 'sisään' -terminaaleihin. Laita ylös lukema 'energy' -kohdasta kerran vuorokaudessa, aina suunnilleen samaan kellonaikaan. Näin näet, montako wattituntia mukana tuleva 10-wattinen aurinkopaneeli on tuottanut yhden vuorokauden aikana.

Huomaa, että tuotantoa kannattaa myös käyttää Voimalasta. Lataa vaikka kännyköitä (jos aurinko on paistanut edellisen vuorokauden aikana). Aurinkoisina päivinä voit jättää LED-valon päälle, Voimala kyllä lataa akun täyteen päiväsaikaan.

Aurinkopaneelin sähkötuotanto

Voimalan mukana tuleva 10 watin paneeli asennettuna Suomeen 35 asteen kulmaan ja kohti etelää, ilman varjostuksia.



A KATSO ANIMAATIO

Sähkö kotona



LUETTELE

Millaisia toimia perhe teki, jotta sähkönkulutus oli maltillisempaa?





ARVIOI LAITTEIDEN SÄHKÖNKULUTUSTA

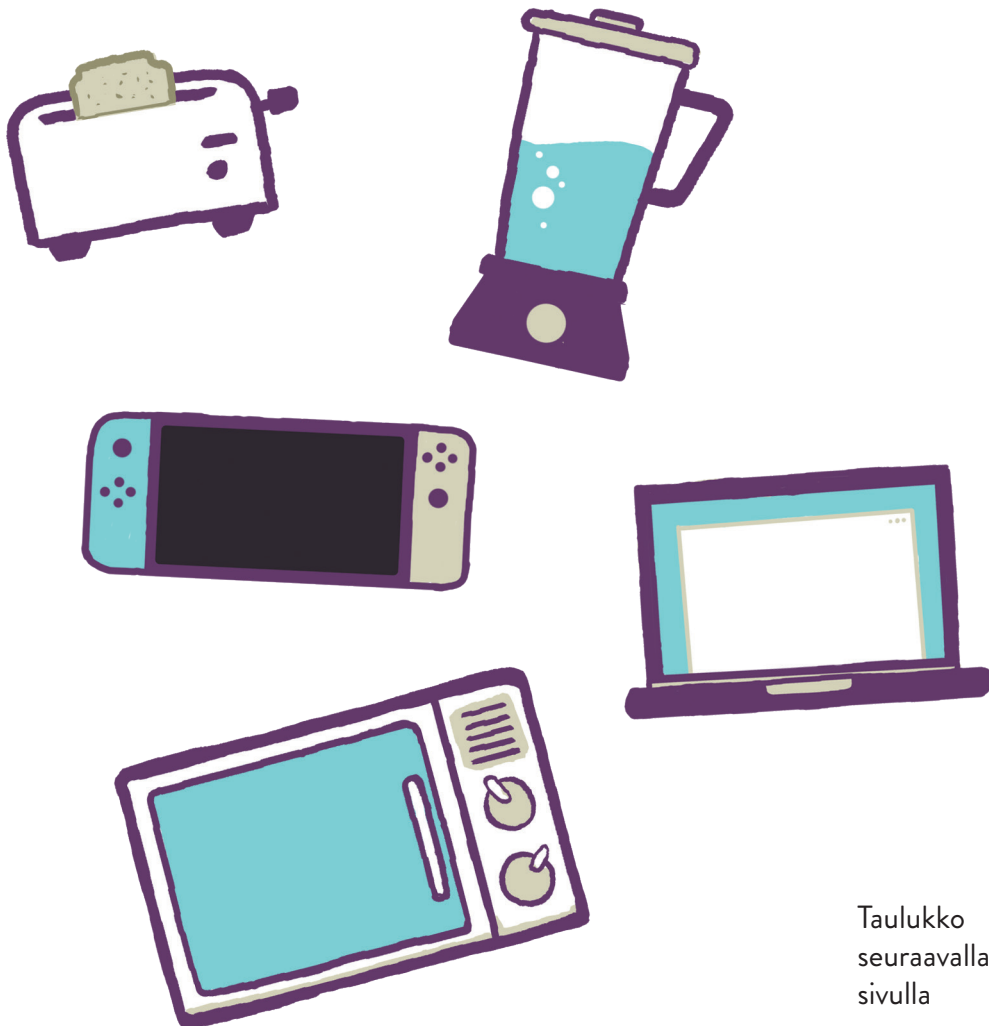
Arvioi, minkä laitteen käyttö maksaa vuodessa eniten?

Esimerkkilasku:

Pöytätietokonetta käytetään päivässä arviolta **3 tuntia**. Kirjoita **3 h** taulukon ensimmäiseen sarakkeeseen. Perään kirjoitetaan kertomerkki ja laitteen teho (**0,1 kW**). Näin ollen sähkönkulutus päivässä on **3 h x 0,1 kW = 0,3 kWh**.

Pöytätietokonetta käytetään viitenä päivänä viikossa vuoden ajan. Tällöin **5 x 52 = 260** päivää vuodessa. Kirjoitetaan lasku: **260 x 0,3 kWh = 78 kWh**.

Sähkön hinta on n. **0.13 euroa / kWh**. Vuodessa pöytäkoneen sähkökustannukset ovat näin ollen **78 kWh x 0,13 € / kWh = 10,14 €**.



Taulukko seuraavalla sivulla





ARVIOI LAITTEIDEN SÄHKÖNKULUTUSTA

Arvioi, minkä laitteen käyttö maksaa vuodessa eniten?

Täytä taulukko

Laite ja sen teho	Sähkönkulutus päivässä	Sähkönkulutus vuodessa (arvioi ensin, kuinka monena päivänä viikossa laitetta käytetään ja kerro se 52:llä)	Sähkön hinta n. 0,13 € / kWh. Paljon laitteen käyttö maksaa vuodessa?
Pöytätietokone: 0,1 kW	Laitetta käytetään 3 tuntia päivässä. $3 \text{ h} \times 0,1 \text{ kW} = 0,3 \text{ kWh}$	Laitetta käytetään 5 päivänä viikossa, joten $5 \times 52 = 260$ päivänä vuodessa. $260 \times 0,3 \text{ kWh} = 78 \text{ kWh}$	Vuoden käyttökustannukset ovat $0,13 \text{ €/kWh} \times 78 \text{ kWh} = 10,14 \text{ €}$
Pyökinpesukone: 2 kW			
Mikroaaltouuni: 0,6 kW			
Jääkaappi: 0,1 kW			
Hehkulamppu: 0,06 kW			
Energiansäästö-lamppu: 0,015 kW			
Led-lamppu: 0,005 kW			
Televisio: 0,12 kW			
Sähköliesi: 8 kW			



PALJONKO ERILAISET LAITTEET KULUTTAVAT SÄHKÖÄ?

Kun kytket johtimia, muista varoa, etteivät niiden virtaa johtavat päät pääse koskettamaan toisiaan.

Liitä laitteiston akku jännite- ja virtamittariin siten, että kytket ensin banaanijohtimet jännite- ja virtamittarin 'sisään'-terminaaleihin ja vasta sitten akkuun.

Liitä vuorotellen erilaisia kulutuslaitteita jännite- ja virtamittarin 'ulos'-terminaaliin. Näin näet sekä virran että tehon, jonka laite vie akusta.

Voit kytkeä terminaaleihin discopallon, kaiuttimen, LED- ja halogeenipolttimon, sekä kännykänlaturin. Kirjaa ylös lukemat ja tee taulukko. Tehon watteina saat kertomalla jännitteen ja virran keskenään.

Kulutyslukemista voi tehdä vaikkapa taulukon:

Laite	Kulutusteho	Kulutus vuodessa	Sähkön kokonaishinta	Kustannus, jos laite toiminnassa koko vuoden

Mukaan voi listata Voimalassa olevia sekä luokkahuoneesta löytyviä laitteita.



AURINKOPANEELIN TUOTANTO JA VARJOSTUKSET

Pitäkää aurinkopaneelia täydessä pilvettömässä auringonpaisteessa – ilman varjostuksia ja suoraan kohti aurinkoa. Kokeilkaa peittää osa aurinkopaneelista.

Miten sähköntuotanto vähenee, kun paneelista on peitettynä 1) peukalon kokoinen osa 2) kännykän kokoinen osa 3) puolet paneelista?

Miksi paneelin tuotanto muuttuu näin?

Millaiseen paikkaan kannattaa asentaa aurinkopaneeli, jotta sähkön tuotanto olisi mahdollisimman tehokasta?

Missä päin maailmaa aurinkopaneelien käyttö on tehokkainta?



E AURINKOKENNON TOIMINTA

Selvitä hyödyntäen internettiä tai kirjallisuutta, miten aurinkokenno toimii?

Milloin se on keksitty?



F KAKSI VEIVIÄ: RINNAN- SARJAANKYTKENTÄ

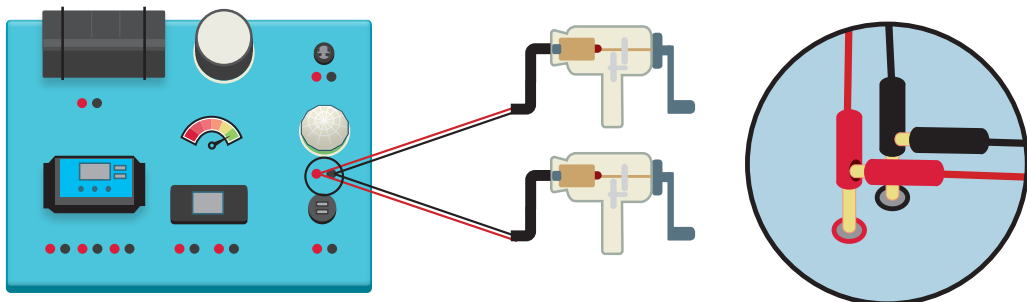
Kytke yksi veivi discopalloon: punainen johdin punaiseen terminaaliin ja musta johdin mustaan terminaaliin. Veivaa rauhallisesti. Pohtikaa yhdessä, miten discopallo toimii.

Kokeile seuraavaksi rinnankytkentää. Liitä toinen veivi samoihin terminaaleihin ja veivaa molemmilla samaan aikaan. Mitä tapahtuu?

Seuraavaksi tee sarjaankytkentä: liitä ensimmäisestä veivistä punainen johdin discopallon punaiseen terminaaliin ja toisesta veivistä musta johdin discopallon mustaan terminaaliin. Sitten liitä veiveistä yli jääneet punainen ja musta johdin toisiinsa. Näin syntyy sarjaankytkentä. Veivaa molemmilla veiveillä samanaikaisesti. Mitä tapahtuu discopallossa?

Yksi veivi tuottaa muutaman voltin jännitteen. Mitä jännitteelle tapahtuu rinnan- ja sarjaankytkennässä?

Rinnankytkentä



Sarjaankytkentä

