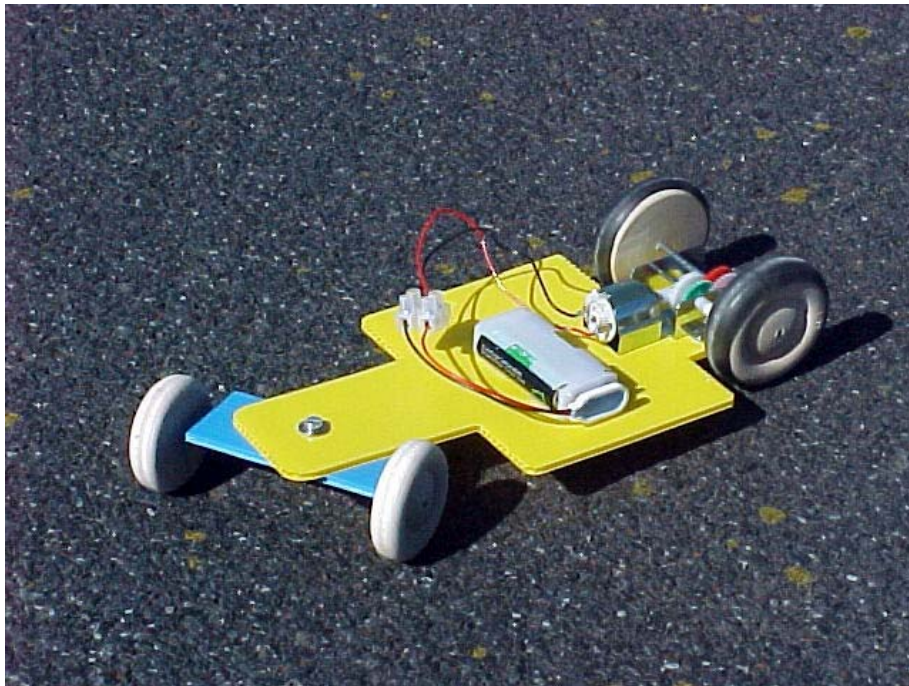




Bygg en bil som laddas av solceller



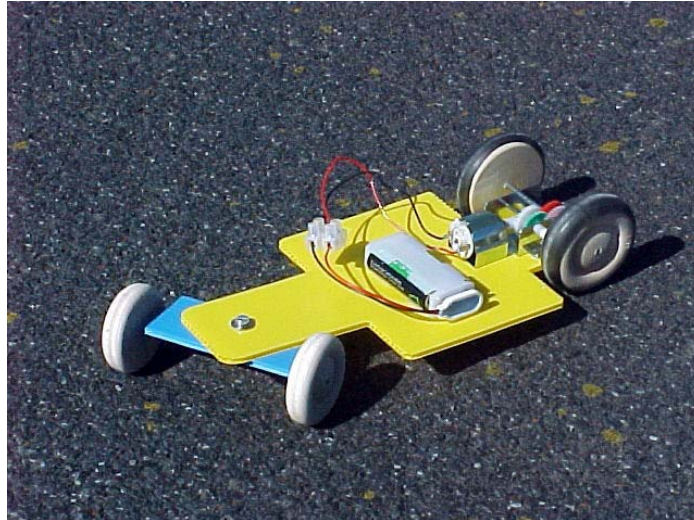
Prova

Låt solcellerna ladda batteriet i 5 minuter

- Hur länge kör bilen på en laddning
- Hur långt kör bilen på en laddning



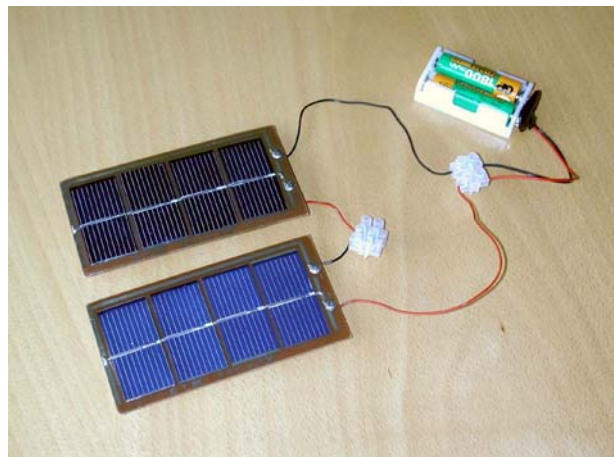
Bygg en bil som laddas av solceller



En solcellsbil fungerar bara när solen skiner. Och om man parkerar bilen får man ingen nytta av energin från solcellen medan bilen står stilla. Med ett laddbart batteri löser man båda de här problemen.

Så här bygger du bilen

- Byt ut solcellen i solcells bilen (se experimentet ”Bygg en solcellsdriven bil”) mot en batterihållare med två laddbara batterier. Se till att batterierna är helt urladdade från början.
- Det behövs två solceller för att ladda batteriet. Seriekoppla de två solcellerna så här: Koppla ihop pluspolen (röda ledningen) från ena solcellen till minuspolen (svarta ledningen) på den andra solcellen.
- Nu skall du använda de fria ledningarna, röd och svart, att koppla till batteriet.



- Koppla från plus på solcellen till plus på batteriet och från minus på solcellen till minus på batteriet.
- Placera solcellen i solljus eller en halv meter från en 500 W halogen byggglampa.
- Ladda i några minuter, koppla sen loss solcellen.
- Koppla bilmotorn till batteriet och kör.

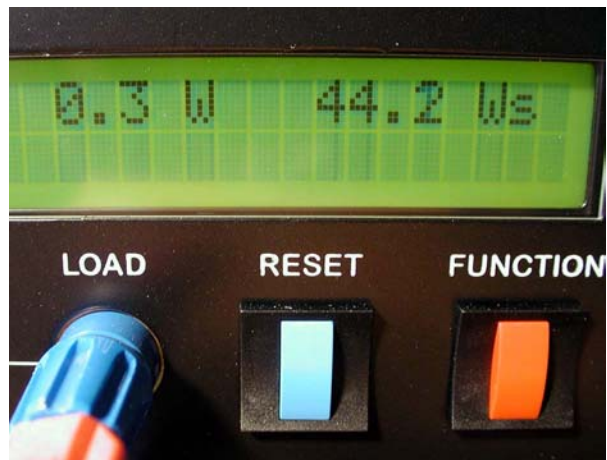
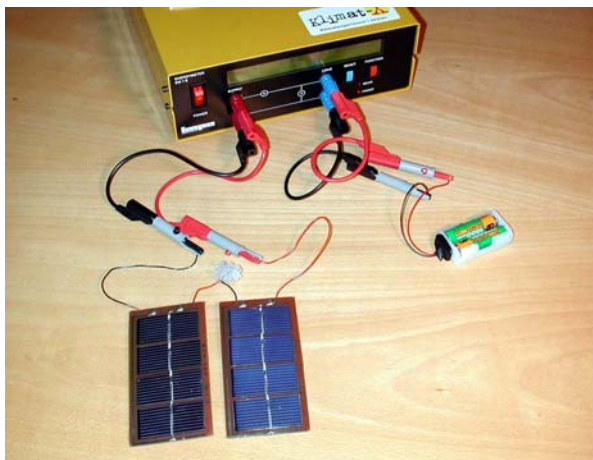
Uthållighetsrally

Låt alla ladda sina bilar under lika lång tid, t.ex. 5 minuter.

- Tävla om vilken bil som kan köra längst sträcka. Tävla om vilken som kan köra längst tid.

Hur mycket energi tankar du

- Koppla in en energimätare mellan solcell och batteri när du laddar. Energimätaren visar hur mycket energi solcellen tankar in i batteriet. Energin mäts i watt-sekunder (förkortas Ws).
- Låt alla tanka 50 Ws och tävla om vilken bil som kör längst.





Mera om

Bygg en bil som laddas av solceller

Syfte

Eleverna får uppleva att de själva kan bygga något som fungerar med hjälp av solenergi. De får använda sin fantasi, kreativitet och problemlösningsförmåga och samarbetar när de bygger bilen.

Eleverna får se att solenergi kan lagras i laddningsbara batterier. De får möjlighet att upptäcka att den lagrade energimängden beror av instrålning och tid.

Förkunskaper och säkerhet

Inga speciella förkunskaper behövs. Vid byggandet av själva bilen (se experimentet ”Bygg en soldriven bil”) används bl.a. sax eller skarp hobbykniv och hett smältlim.

Kommentarer till experimenten

Man bör starta med helt urladdade batterier för att eleverna skall se att det verkligen är solenergi (eller åtminstone energi från solceller) som används för att ladda batteriet. Låt batterierna urladdas genom att ha dem kopplade till motorn tills den stannar.

För att ladda batterierna krävs en högre spänning än batterierna egen. Därför seriekopplar man två solceller.

Undvik att placera solcellerna för nära en het lampa.

Exempel på resultat

Laddning i 500 W/m^2 (motsvarande hälften av full solinstrålning eller en halvmeter från 500W byggglampa). Solcellerna ger då 50 Ws på ca 3 minuter. Energin räcker till att köra 8 varv (med 1 meters diameter), vilket tar ca en halv minut.

Inställning av energimätaren

Effekt- och energimätaren kan visa flera andra mätvärden i displayen, se manualen för mätaren. Den uppsättning mätvärden som används i detta försök är lagrade i displayinställningen u#1 som nås genom följande knapptryckningar:

- Tryck ”Function”
- Tryck på ”Function” tills pilen pekar på ”display”
- Välj ”display” genom att trycka på knappen ”Reset” (som också står för ”select”)

- Tryck på "Function" tills pilen pekar på "user display"
 - Välj genom att trycka på "Reset"
 - Tryck på "Function" tills pilen pekar på u#1
 - Välj genom att trycka på "Reset"
- Klart!*

För att nollställa energimätaren (Ws):

- Tryck "Function"
 - Tryck på "Function" tills pilen pekar på "reset"
 - Välj genom att trycka på knappen "Reset" (som också står för "select")
 - Tryck på "Function" tills pilen pekar på "reset Ws/s"
 - Välj genom att trycka på "Reset"
 - Bekräfta genom att trycka på "Reset"
- Klart!*

Slutsatser

Instrålningen på solcellerna avgör hur stor elektrisk effekt i watt, W solcellerna ger till batterierna. Energin summeras upp för varje sekund som batterierna laddas. Energin mäts i wattsekunder, Ws.

Energin är effekten gånger tiden.

Ju mer energi batterierna laddats med, desto längre går bilen.

Tillämpningar

Eldrivna bilar i full storlek brukar laddas från det vanliga elnätet. Vill man ladda med solceller kan man sätta solcellerna på garagetaket och låta strömmen (med hjälp av en växelriktare som omvandlar till 230 V växelström, se experimentet "El från solceller") gå in på det vanliga elnätet. När bilen är hemma låter man den laddas från elnätet. Solcellen laddar alltså in energi på elnätet på dagen, medan man hämtar tillbaka energi för att ladda bilen på natten.

Om man kör 1000 mil per år behövs det 20 m² solceller för att ge tillräckligt med elenergi till bilen.



Denna utrustning behöver du

Solcellsdriven bil (se experimentet "Bygg en soldriven bil")

Batterihållare för två batterier R6 (Elmateriefirma)

Två laddbara nickel-metallhydrid-batterier R6 (Elmateriefirma)

Kopplingsplint "sockerbit" (Elmateriefirma)

Ev. energimätare (t.ex. Zenit ab läromedel nr 16-001507)

Litteratur

Areskoug, Mats, *Miljöfysik. Energi och klimat*. 1999. ISBN 91-44-01114-8. Bl a solenergiutnyttjande, solfångare, solceller behandlas. Många experiment beskrivs. Grundläggande högskolenivå (eller fördjupning på gymnasiet).

Bason Frank: *Solstrålning, solceller, solenergi*. SolData Publishing 2002 . Teori, experiment och tillämpningar kring solceller. Gymnasienivå. På danska.

Boysen, A. (red) *Solsverige 1991, 92, 93, 94, 95, del 6*. Larsons förlag, Box 3063, 18303 Täby. Informativa artiklar om solenergens möjligheter och aktuella läge. Gymnasienivå.

Eckerman Pelle, Grähs Gunna. *Solkatt, vindstrut och vattenhjul*. Bonnier, Carlsen 1997. Idérik experimentbok för barn.

Martin Green: Solceller. *Från solceller till elektricitet*. Svensk byggtjänst 2002. Solceller och solcellssystem. Tillämpningsexempel i bostadshus och i utvecklingsländer. Gymnasienivå.

Weblänkar

<http://www.pvschools.net/public/pvschools.htm>

PV-school project. Skolor med solcellsinstallation beskrivs och data från elproduktionen ges. Ej tillgänglig 030919.

<http://www.soldata.dk/>

SolData. Experiment på bl. a solceller. Försäljning av bra solceller och annan utrustning, samt experimentbeskrivningar och litteratur. Gymnasienivå. På danska.

<http://britneyspears.ac/basics.htm>

Solcellsteori. Från gymnasie- till avancerad höskolenivå.

<http://www.eere.energy.gov/pv/>

US Department of Energy. Omfattande läromedel om hur solceller fungerar. Gymnasienivå. Mycket bra. På engelska.

Solcellsbilar

<http://www.wsc.org.au/Gallery/Photo/index.solar>

Bilder från solbilstävlingen World solar challenge.

http://eagle.chimacum.wednet.edu/middle/jss/Course_Materials.htm

Chimacum Middle School. Geomarbetad lektionsplan och detaljerad elevinstruktioner för solcellsbilar. Från 14 år. På engelska.

<http://www.nrel.gov/docs/gen/fy01/30827.pdf>

US National Renewable Energy Laboratory. Hur en solcellsbil fungerar inuti och tips för optimering. Kan vara intressant som fördjupning för lärare. På engelska.

<http://www.nrel.gov/docs/gen/fy01/30828.pdf>

US National Renewable Energy Laboratory. Diskuterar en rad saker att tänka på när man bygger en solcellsbil. Från 14 år. På engelska.

<http://www.nrel.gov/docs/gen/fy01/30829.pdf>

US National Renewable Energy Laboratory. Guide för lärare om hur man kan använda solcellsbilkonstruktion i lärandet. På engelska.

<http://www.nrel.gov/docs/gen/fy01/30830.pdf>

US National Renewable Energy Laboratory diskuterar i detalj många aspekter på konstruktion av modell- solbilar. Gymnasium. På engelska.