

# SOLARCOASTER

**CAUTION** This toy contains a functional sharp point of connecting wires – for use under the direct supervision of an adult. Take extra care during unpacking and use. Please take note: As an extra precaution, check this toy regularly for signs of wear or damage. Read the instructions carefully before use, then follow them and keep them for reference.

**WARNING!** Do not short-circuit the battery terminals and spring connectors, which may cause overheating. The wires are not to be inserted into socket outlets.

---



**IMPORTANT: Keep these instructions. DO NOT DISCARD**

If at any time in the future you should need to dispose of this product please note that waste electrical products should not be disposed of with household waste. Please recycle where facilities exist. Check with your local authority or retailer for recycling advice.

## INTRODUCTION

The solar Science series demonstrate the use of solar energy in our daily lives. You will see sunlight provides the energy to drive different models like cars and boat. However, you need to have patience in building these models and follow the instructions step by step to make them work. Most important of all, they need to be illuminated with either strong sunlight or closely under a bright lamp. Your hard work will be compensated when you see your models finally work without batteries!

All these models make use of solar cells to provide the necessary power. Sunlight falling on the solar cells is converted into electric current. This current drives the motors to provide the mechanical power of movement or provide electricity to the radio or music box circuit boards. In commercial applications a large number of solar cells are connected together to provide enough electricity to power demanding devices like solar vehicle or street light. A rechargeable battery is often used to store the electricity in daytime and release the current at night or when required.

## WHAT KIND OF LIGHT IS REQUIRED?

The best light source for these models are strong bright sunlight, you can take them outdoors on a sunny day or place them near the window where there is sunlight. When playing outdoors, be careful and wear suitable protective clothing and hat to protect yourself from the sun's ultraviolet radiation.

Alternatively, these models will also work under a bright lamp of at least 60 watts. You will need to put it close to the lamp (less than 10cm) to provide sufficient illumination. Try putting the model at different distance from the lamp, what happens? The model will move slower (or sound weaker in case of a radio model) and eventually stop working when

you move it further and further away from the light because less light is falling on the solar cell.

**Caution!** Be very careful not to touch the bulb or you will get burnt! Keep a distance from the light. You can experiment with different types of light source to see which is the most efficient. As you will find out, those energy saving lamps and fluorescent tubes are not bright enough to power these models.

- **Sunlight**
- **Sunlight through the window**
- **Lamp**



## THE SUN AND SOLAR ENERGY

The sun is 150 million kilometres from the earth and is 4 to 5 billion years old. The temperature of the sun ranges from 6000 degrees Celsius at its surface to more than 6.5 million degrees Celsius at its centre. That's HOT! It takes about 8 minutes for this energy to reach the earth. The sun itself is a star made up of mostly hydrogen and helium gas and it radiates an enormous amount of energy every day.

The sun is the ultimate source of all energy on earth. Without it the lives on earth would not exist, there will not be any fossil fuel (e.g. coal and oil) for us to use, which comes from the decaying plants hundreds of millions of years ago. We use the sun's energy everyday in many different ways. When we hang our laundry outside to dry in the sun, we are using the heat from the sun to do the work. Plants use sunlight to produce food. Animals eat plants for food.

330 Million Terawatt hours (3300000000000000000000000 watt-hour!) of equivalent energy from the sun hits the earth every year. That's 30 times more energy from the sun in a single year than all the energy stored in the earth. If we can use more solar energy, which is clean and

practically inexhaustible, we will be less dependent on fossil fuels. Burning fossil fuels produce greenhouse gas and other pollutants which are harmful to our environment. There are two ways to convert solar energy into electricity: Solar thermal electricity and Solar Cells. The former use the sun's heat to boil water and drive a turbine to generate electricity. The latter convert sunlight directly into electricity.

## SOLAR CELLS OR PHOTOVOLTAIC ENERGY

Solar cells are also called photovoltaic cells - or PV cells for short. They can be found on many small appliances, like watches, calculators, and even on spacecraft. They were first developed in the 1950s to provide power for the satellites in space. They are made of silicon, a special type of melted sand.

Photovoltaic systems are solar systems that produce electricity directly from sunlight. The term "photo" comes from the Greek "phos," meaning light. "Voltaic" is named for Alessandro Volta (1745-1827), a pioneer in the study of electricity for whom the term "volt" was named. Photovoltaics, then, means "light electricity." Photovoltaic systems produce clean, reliable electricity without consuming any fossil fuels. There is no fuel, steam or thermodynamics involved. They are being used in a wide variety of applications, from providing power for watches, highway signs, and space stations, to providing for a household's electrical needs. The industry has been growing steadily at a rate of at least 25% per year for the past 20 years. It is estimated that by the year 2020, more than 30 millions household will be powered by solar electricity.

Most photovoltaic cells are made from a crystalline substance called silicon, one of the Earth's most common materials. Solar cells are

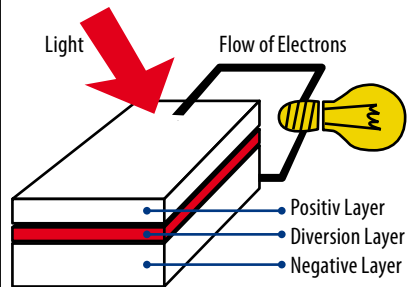
typically made by slicing a large crystal of silicon into thin wafers and putting two separate wafers with different electrical properties together, along with wires to enable electrons to travel between layers. When sunlight hits the wafers, electrons naturally travel from one layer to the other through the wire because of the different properties of each layer, resulting in the release of electricity.

These individual solar cells are arranged together in a PV module and the modules are grouped together in an array. Some of the arrays are set on special tracking devices to follow sunlight all day long.

The electrical energy from solar cells can then be used directly. It can be used in a home for lights and appliances. It can be used in a business. Solar energy can be stored in batteries to light a roadside billboard at night. Or the energy can be stored in a battery for an emergency roadside cellular telephone when no telephone wires are around.

Some experimental cars also use PV cells. They convert sunlight directly into energy to power electric motors on the car.

## Basic Structure of a Solar Cell



## 1 COMPONENTS

Colours and contents may vary

- |             |                    |                           |                      |
|-------------|--------------------|---------------------------|----------------------|
| 1. 1 x Base | 4. 4 x Ball        | 7. 1 x Solar panel holder | 10. 2 x Step support |
| 2. 2 x Rail | 5. 1 x Gearbox     | 8. 2 x Wheel              |                      |
| 3. 7 x Step | 6. 1 x Solar panel | 9. 4 x Stair part         |                      |

## 2 ASSEMBLING YOUR SOLAR ROLLER COASTER

- As shown in Fig. 2, install the steps (3) no. 1 to 6 to the two step support (10). Each step has a number marked inside the top, insert the one to the step support marked with the same number.

## 3

- Install the front and rear panels of the step support (10) to the side with poles and gears as shown in Fig. 3. Note that the small rectangular piece at the base of the front and rear panel should face inward. Also attach the step (7) marked with "0" to the slit near the top of the side panel, as indicated with a blue arrow in the figure.

## 4

- Install the step support (10) assembled in fig. 2 (with the odd number steps) to the stair part assembled in fig. 3. As shown in Fig. 4, the step support (10) should slide smoothly on the ridge of the side panel.

## 5

- Insert the two wheels into the poles of the side panel as shown in Fig. 5. Note the pins at the rim of the wheels and the flat side of the holes must be positioned as shown in the figure. The number side of the wheels should also face inwards for it to fit into the semi-circular hole below. If you do it right, the steps should move up and down while you turn the wheels manually.

## 6

- Insert the remaining half of the step support (with the even number steps) over the wheels as shown in Fig. 6.

## 7

- Install the other side panel to complete the set of steps. (Fig. 7)

## 8

- Attach the gearbox (5) next to the gears on the side of the stair as shown in Fig. 8.

9

- As shown in Fig. 9, insert the whole kit in the previous step onto the base (1). Note the position of the holes on the base should match the bottom of the stairs and the gearbox.

10

- Install the shorter rail (2) to the lowest step and the longer rail (2) to the top step and connect them together, as shown in Fig. 10.

11

- Plug in the solar panel (6) to the socket at the back of the gearbox and put the balls at the lowest step. (Fig.11) You're done!

11

- Check your roller coaster by illuminating the solar panel with bright sunlight or a bright lamp. The stronger the light the faster the balls will climb up the stairs! Refer to the section "What kind of light is required?" to find out whether it will work under other type of light source.

# SOLARCOASTER

**OBS!** Denna leksak har en vass spets på anslutningskablarna – ska enbart användas under uppsyn av en vuxen. Var extra försiktig vid upppackning och användning. Observera: Undersök regelbundet denna leksak efter tecken på slitage eller skador som en extra försiktighetsåtgärd. Läs instruktionerna noga före användning, följ dem och spara dem för framtida bruk.

**WARNING** Kortslut inte batteriterminalerna och fjäderkontakterna, eftersom detta kan orsaka överhettning. Kablarna får inte stickas in i eluttag.



**VIKTIGT: Spara dessa anvisningar. KASTA INTE BORT DEM.**

Om du någon gång i framtiden måste kasta bort denna produkt, notera att elavfall inte ska kastas tillsammans med hushållsavfall. Lämna produkten till en återvinningsanläggning. Hör med din kommun eller återförsäljare för råd om återvinning.

## INLEDNING

Vetenskapsserien om solen ger exempel på hur vi använder solenergi i vårt dagliga liv. Du kommer att se hur solljus ger energi för att driva olika former av fordon och modeller. Men du måste ha tålamod när du bygger dessa modeller och följa anvisningarna steg för steg för att de ska fungera. Det allra viktigaste är att de måste belysas av starkt solljus eller befinna sig i närheten av en stark lampa. Du kommer att få lön för all möda när du ser hur din modell till sist fungerar utan batterier!

Alla dessa modeller utnyttjar solceller för att få den energi som krävs. Solljus som faller på solcellerna omvandlas till elektrisk ström. Denna ström driver motorerna som överför mekanisk rörelsekraft eller elektricitet till kretskorten i radion eller grammfonon. Runt om i vår omgivning används idag solceller allt mer som kraftkälla. Ett uppladdningsbart batteri används ofta för att lagra elektriciteten om dagarna och frigöra strömmen på natten eller vid behov.

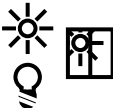
## VILKET SLAGS LJUS KRÄVS?

Den bästa ljuskällan för dessa modeller är starkt klart solljus. Du kan bära ut modellerna en solig dag eller placera dem nära ett fönster där det faller in solljus.

Dessa modeller fungerar också under en stark lampa med en effekt på minst 60 watt. Du måste placera modellen nära lampan (närmare än 10 cm) för att få tillräcklig belysning. Vad händer om du försöker placera modellen längre bort från lampan? Modellen kommer att röra sig långsammare (eller spela svagare om det är en radiomodell) och slutligen stanna när du flyttar den allt längre bort från ljuset, eftersom mindre ljus faller på solcellerna.

**Var försiktig!** Var väldigt noga så att du inte rör vid glödlampen, då bränner du dig! Håll dig på avstånd från ljuset. Du kan experimentera med olika typer av ljuskällor för att se vilken som är mest effektiv. Som du kommer att upptäcka är energisnåla lampor och lysrör inte starka nog för att driva dessa modeller.

- Solljus
- Solljus genom fönstret
- Lampa



## SOLEN OCH SOLENERGI

Solen ligger 150 miljoner kilometer från jorden och är 4–5 miljarder år gammal. Solens ytemperatur är på 6 000 grader Celsius, och i dess centrum är det mer än 6,5 miljoner grader Celsius. Det är GLÖDHETT! Det tar ungefär 8 minuter för denna energi att nå jorden. Solen själv är en stjärna som till största delen består av väte- och heliumgas, och den utstrålar enorma energimängder varje dag.

Solen är den grundläggande källan för all energi på jorden. Utan den skulle det inte finnas liv på jorden, och det skulle inte finnas något fossilt bränsle (det vill säga kol och olja), som skapades av förmultnade plantor för flera hundra miljoner år sedan, som vi skulle kunna använda. Vi använder solenergi dagligen på många olika sätt. När vi hänger upp vår tvätt för att torka utomhus i solen använder vi hettan från solen för att göra det arbetet. Växter använder solljus för att producera näring. Djur äter växter.

330 miljoner terawattimmar (330 000 000 000 000 000 wattimmar!) av motsvarande energi från solen träffar jorden varje år. Det kommer 30 gånger mer energi från solen på ett enda år än all den energi som finns lagrad i jorden. Om vi lyckas utnyttja mer solenergi, som är ren och praktiskt taget obegränsad, kommer vi att

bli mindre beroende av fossila bränslen. När man bränner fossila bränslen produceras växthusgaser och andra föroreningar som skadar vår miljö. Det finns två sätt att omvandla solenergi till elektricitet: elektricitet från solinstrålning och solceller. I det förstnämnda fallet används solvärmen för att koka vatten och driva en turbin som ska generera el. I det andra fallet omvandlas direkt solljus till elektricitet.

## SOLCELLER ELLER FOTOVOLTAISK ENERGI

Solceller kallas också fotovoltaiska celler – eller kort och gott PV (efter engelskans photovoltaic cells). De finns i många små apparater, som klockor, räknedosor och till och med i rymdfarkoster. De började utvecklas under 1950-talet för att ge energi till satelliter i rymden. De tillverkas av silikon, en speciell typ av smält sand.

Fotovoltaiska system är solsystem som producerar elektricitet direkt från solljus. Ordet "foto" kommer från grekiskans "phos", som betyder ljus. Ordet "voltaisk" kommer från namnet på en pionjär på området elektricitet, Alessandro Volta (1745–1827), och enheten "volt" uppkallades efter honom. Fotovoltaisk betyder alltså "ljuselektricitet". Fotovoltaiska system producerar ren, pålitlig elektricitet utan att förbruka några fossila bränslen. Det finns inget bränsle, ingen ånga eller termodynamik inblandad. De används i en lång rad apparater, från att driva klockor, vägskyttar och rymdstationer till att tillgodose ett hushålls behov. Industrin har vuxit stadigt med minst 25 procent per år under de senaste 20 åren. Man uppskattar att över 30 miljoner hushåll kommer att få sin energi från el alstrad genom solinstrålning 2020.

De flesta fotovoltaiska celler tillverkas av ett kristalliskt ämne som kallas silikon, ett av jordens vanligaste material. Solceller tillverkas vanligen

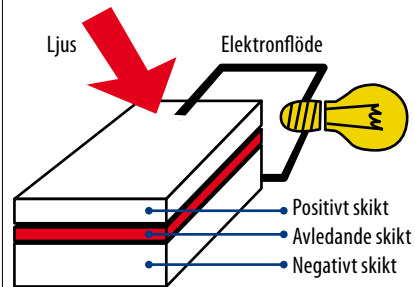
genom att man skivar en stor silikonkristall i tunna plattor och sätter samman två separata plattor med olika elektriska egenskaper tillsammans med kablar för att göra det möjligt för elektroner att förflytta sig mellan skikten. När solljus träffar plattorna flyttar sig elektroner av sig själva från ett skikt till ett annat genom kabeln på grund av skiktens olika egenskaper, vilket frigör elektricitet.

Dessa enskilda solceller är ordnade tillsammans i en PV-modul, och modulerna sammanförs i grupper på rad. Vissa av raderna placeras på särskilda spåringsanordningar som följer solljuset hela dagen.

Elenergin från solcellerna kan sedan användas direkt. Den kan användas i ett hem för att tända lampor och använda apparater. Den kan användas av ett företag. Solenergi kan lagras i batterier för att tända en reklamaffisch vid vägen på natten. Eller så kan energin lagras i ett batteri till en larmtelefon vid en väg i områden där det inte finns några telekablar.

Vissa experimentbilar utnyttjar också PV-celler. De omvandlar solljus direkt till energi som driver elmotorer i bilen.

## En solcells grundstruktur



## 1 INNEHÅLL:

Färger och innehåll kan variera

1. 1 × bas
2. 2 × skena
3. 7 × trappsteg
4. 4 × kula
5. 1 × växellåda
6. 1 × solpanel
7. 1 × hållare för solpanel
8. 2 × hjul
9. 4 × trappdel
10. 2 × trappstöd

## 2 SÅ HÄR SÄTTER DU IHOP DIN SOLCELLSDRIVNA KULBANA

- Montera trappstegen (3) nr 1–6 på de två trappstöden (10) enligt fig. 2. Varje trappsteg är märkt med ett nummer på insidan av överdelen. För in trappstegen i det trappstöd som är märkt med samma nummer.

## 3

- Montera trappstödet främre och bakre paneler (10) på sidan med stavar och växlar enligt fig. 3. Observera att de små rektangulära delarna på den främre och bakre panelens nedre del ska vara riktade inåt. Fäst också det trappsteg (7) som är märkt med "0" vid springan nära sidopanelens övre del, som anges med en blå pil i figuren.

## 4

- Montera trappstödet (10) som sattes ihop i fig. 2 (med de trappsteg som har ojämnt nummer) på den trappdel som sattes ihop i fig. 3. Trappstödet (10) ska glida lätt på sidopanelens rand, som visas i fig. 4.

## 5

- För in de två hjulen i sidopanelens stavar enligt fig. 5. Observera att piggarna på hjulens fälgar och hålets platta sida måste placeras som i figuren. Hjulens numererade sida ska också vara vänd inåt för att de ska passa i det halvcirkelformiga hålet under. Om du har gjort rätt ska trappan röra sig upp och ned när du vrider hjulen för hand.

## 6

- Placera den återstående halvan av trappstödet (med de trappsteg som har jämnt nummer) över hjulen enligt fig. 6.

## 7

- Montera den andra sidopanelen för att fullborda raden av trappsteg (fig. 7).

## 8

- Fäst växellådan (5) bredvid växlarerna på sidan av trappan enligt fig. 8.



9

- Placera hela satsen från det förra steget på basen (1) enligt fig. 9. Observera att hälens placering på basen ska passa ihop med trappans och växellådans botten.

10

- Montera den kortare skenan (2) på det lägsta trappsteget och den längre skenan (2) på det översta trappsteget och koppla ihop dem enligt fig. 10.

11

- Anslut solpanelen (6) till uttaget på växellådans baksida, och lägg kulorna på det lägsta trappsteget. (Fig. 11) Nu är det klart!

11

- Prova din kulbana genom att belysa solpanelen med starkt solljus eller en stark lampa. Ju starkare ljus, desto fortare kommer kulorna att klättra upp för trappan! Se avsnittet "Vilket slags ljus krävs?" för att ta reda på om det kommer att fungera med andra typer av ljuskällor.

**MYCKET NÖJE!**

# SOLARCOASTER

**FORSIKTIG** Ikke egnet for barn under 3 år. Leken inneholder skarpe deler. Skal brukes under oppsyn av en voksen. Vær ekstra forsiktig når leken pakkes ut og under bruk. Merk: Som en ekstra forholdsregel skal denne leken sjekkes regelmessig for tegn på slitasje eller skader. Les nøye bruksanvisningen, følg anvisningene og oppbevar den slik at du kan konsultere den ved behov.

**ADVARSEL** Ikke kortslutt batteriterminalene og konnektorene, da det kan føre til overoppheting. Ledningene må ikke settes inn i stikkontakter.



**VIKTIG: Behold disse instruksene. SKAL IKKE KASTES**

Hvis du en gang i fremtiden trenger å kaste dette produktet, må du være oppmerksom på at elektrisk avfall ikke skal kastes sammen med husholdningsavfallet. Elektrisk avfall skal leveres til et godkjent mottakssenter. Konsulter lokale myndigheter eller butikk for råd om miljøvennlig avhending.

## INTRODUKSJON

Solar Science-serien viser hvordan solenergi kan brukes i våre dagligliv. Du skal få se at sollyset gir energi til å drive ulike typer biler og båter fremover. Men du må være tålmodig når du bygger disse modellene og følge instruksene steg for steg for at de skal fungere som tenkt. Det viktigste er at de blir utsatt for sterkt sollys eller nær en sterk lampe. Alt strevet vil være verd det når du ser modellene gå uten batterier!

Alle disse modellene benytter seg av solenergi for å få kraft. Solstrålene som treffer solcellene, omdannes til elektrisk strøm. Denne strømmen driver motorene og gir mekanisk kraft som skaper bevegelse eller gir elektrisitet til radioens eller musikkspillerens kretskort. I kommersielle installasjoner er en rekke solceller koblet sammen for å gi tilstrekkelig med elektrisitet til kraftkrevende utstyr som solcelledrevne kjøretøyer eller gatelykter. Et oppladbart batteri brukes ofte til å lagre elektrisiteten på dagen og frigjøre den om kvelden og natta eller når det ellers trengs.

## HVA SLAGS LYS TRENGS?

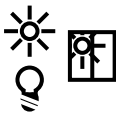
Den beste lyskilden for disse modellen er sterkt sollys. Du kan ta dem med ut på en solfylt dag eller sette dem ved et vindu hvor det er sollys. Når du bruker leken utendørs, må du sørge for å bruke beskyttende tøy og solhatt for å beskytte deg mot solens ultrafiolette stråling.

Som et alternativ vil modellene også virke under en sterk lampe på minst 60 watt. Du må holde leken tett inntil lampen (nærmere enn 10 cm) for å gi tilstrekkelig lys. Prøv å sette modellen lenger borte fra lampen. Hva skjer? Denne modellen vil bevege seg saktere (eller lyde svakere hvis det er en radiomodell) og gradvis slutte å fungere når

du flytter den lenger og lenger bort fra lyset, siden mindre lys treffer solecellen.

**Forsiktig!** Ikke rør pæren. Det kan føre til at du brenner deg! Ikke berør lyset. Du kan eksperimentere med ulike typer lyskilder for å se hva som er mest effektivt. Du vil se at sparepærer og lysrør ikke er sterke nok til å drive disse modellene.

- **Sollys**
- **Sollys gjennom vinduet**
- **Lampe**



## SOLEN OG SOLENERGI

Solen befinner seg 150 millioner kilometer fra jorden og er 4-5 milliarder år gammel. Temperaturen på solen varierer fra 6000 grader på overflaten til mer enn 6,5 milliarder grader i kjernen. Det er VARMT! Det tar omtrent 8 minutter for denne energien å nå jorden. Solen er en stjerne som for det meste består av hydrogen- og heliumgass, og den stråler ut enorme mengder energi hver dag.

Solen er kilden til all energi på jorden. Uten solen ville det ikke ha vært liv på jorden, vi ville ikke hatt fossilt brensel (som f.eks. kull og olje), som stammer fra nedbrutte planter som er hundrevis av millioner år gamle. Vi bruker energien fra solen hver dag på mange forskjellige måter. Når vi henger det nyvaskede tøyet vårt ut for å tørke, bruker vi varmen fra solen. Plantene bruker sollyset for å produsere mat. Dyr spiser planter.

330 million terawattimer (3300000000000000000000 wattimer!) energi fra solen treffer jorden hvert eneste år. Det kommer 30 ganger mer energi fra solen hvert år enn all energien som er lagret på jorda. Hvis vi kan bruke mer solenergi, som er ren og praktisk talt utømmelig,

vil vi bli mindre avhengige av fossilt brensel. Når vi brenner fossilt brensel, skapes det drivhugasser og andre forurensende stoffer som er skadelige for miljøet. Det finnes to måter å omdanne solenergi til elektrisitet på: Solvarmekraftverk og solceller. Førstnevnte bruker solvarmen til å koke vann som driver en turbin som danner elektrisitet. Den sistnevnte omdanner sollys direkte til elektrisitet.

## SOLCELLER OG FOTOVOLTAISK ENERGI

Solceller er også såkalte fotovoltaiske celler, forkortet PV-celler. Disse finner man i mange typer mindre utstyr, som klokker, kalkulatorer og også på romfartøy. De ble utviklet for første gang på 1950-tallet for å gi kraft til satellitter i rommet. De lages av silikon, en spesiell type smeltet sand.

Fotovoltaiske systemer er solsystemer som skaper elektrisitet direkte fra sollys. Ordet "foto" stammer fra det greske "phos", som betyr lys. "Voltaisk" kommer fra Alessandro Volta (1745-1827), en pioner innen studier på elektrisitet, som fikk begrepet "volt" oppkalt etter seg. "Fotovoltaisk" betyr altså "lyselektrisitet". Fotovoltaiske systemer danner ren, pålitelig energi uten bruk av fossilt brensel. Det involverer ikke drivstoff, damp eller termodynamikk. Dette brukes i en rekke ulike typer applikasjoner, fra å gi strøm til klokker, veiskilt og romstasjoner til å levere strøm til elektrisk utstyr i husholdninger. Denne bransjen har vokst stabilt med minst 25 % per år i de siste 20 årene. Det er anslått at innen år 2020 vil mer enn 30 millioner husholdninger være drevet av solenergi.

De fleste fotovoltaiske celler er laget av et krystall som kalles silisium, et av jordens vanligste materialer. Solceller lages vanligvis ved å kutte store silisiumkrystaller til tynne skiver og ved å legge to separate skiver med ulik polaritet sammen, og

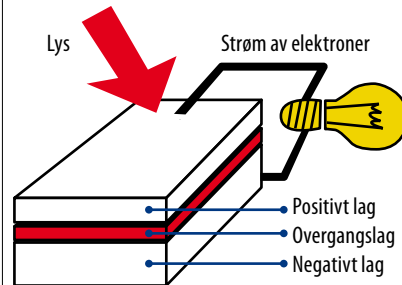
med ledninger mellom dem som gjør det mulig for elektroner å bevege seg mellom lagene. Når sollyset treffer skivene, beveger elektroner seg naturlig fra det ene laget til det andre via ledninger pga. den ulike polariteten mellom lagene, noe som fører til dannelse av elektrisitet.

Disse individuelle solcellene settes sammen i en PV-modul, og modulene settes sammen i et panel. Noen av disse panelene settes på spesielle sporsmekanismer som følger sollyset hele dagen.

Den elektriske energien fra solceller kan deretter brukes direkte. Det kan brukes i hjem til lys og elektrisk utstyr. Det kan brukes i en bedrift. Solenergi kan lagres i batterier for å lyse opp et skilt om kvelden. Ellers kan energien lagres i et batteri til en mobiltelefon til nødtilfeller som står langs en vei hvor det ikke er andre tilgjengelige telefonlinjer.

Noen forsøkskjøretøyer benytter seg også av PV-celler. De konverterer sollys direkte til energi for å drive bilens elektriske motor.

## Grunnleggende oppbygging av en solcelle



## 1 INNHOLD:

Farger og innhold kan variere

- |                  |                 |                       |                      |
|------------------|-----------------|-----------------------|----------------------|
| 1. 1 x bunnplate | 4. 4 x baller   | 7. 1 x solpanelholder | 10. 2 x trinnstøtter |
| 2. 2 x skinner   | 5. 1 x girkasse | 8. 2 x hjul           |                      |
| 3. 7 x trinn     | 6. 1 x solpanel | 9. 4 x trappedeler    |                      |

## 2 MONTERING AV DEN SOLDREVNE RUTSJEANEN

- Monter trinn (3) nr. 1 til 6 som vist på fig. 2 på de to trinnstøttene (10). Hvert trinn har et eget tall som er skrevet inn øverst. Sett trinnet inn i trinnstøtten med det korresponderende tallet.

## 3

- Monter trinnstøttenes (10) front- og bakpanel på siden med stenger og tannhjul som vist på fig. 3. Legg merke til at det lille rektangulære stykket i bunnen av front- og bakpanelet skal vende innover. Monter også trinnet (7) merket med "0" i rillen nesten øverst på sidepanelet som vist med den blå pilen på figuren.

## 4

- Monter trinnstøtten (10) som du satte på plass i fig. 2 (med oddetall), til den trappedelen du festet dem til i fig. 3. Trinnstøttene skal gli lett på ryggen av sidepanelet som vist på fig. 4.

## 5

- Sett inn de to hjulene i stengene på sidepanelene som vist på fig. 5. Legg merke til at pinnene på hjulfelgen og den flate siden av hullene skal plasseres som vist på figuren. Den siden av hjulene som har tall, skal også vende innover for å passe med det halvsirkelformede hullet under. Hvis du har gjort det riktig, beveger trinnene seg opp og ned når du snurrer på hjulene manuelt.

## 6

- Sett inn den andre halvdelen av trinnstøttene (med partall) over hjulene som vist på fig. 6.

## 7

- Monter det andre sidepanelet for å fullføre trinnene. (Fig. 7)

## 8

- Monter girkassen (5) ved siden av tannhjulene på trappesiden som vist på fig. 8.

9

- Sett hele settet fra forrige trinn inn i bunnplaten (1) som vist på fig. 9. Vær oppmerksom på at hullenes plassering i bunnplaten skal passe sammen med bunnen av trappene og girkassen.

10

- Monter den korteste skinnen (2) på det laveste trinnet og den lengste skinnen (2) på det øverste trinnet og sett dem sammen som vist på fig. 10.

11

- Plugg inn solpanelet (6) i kontakten bak på girkassen, og sett ballene på det laveste trinnet. (fig. 11) Nå er du ferdig!

11

- Prøv rutsjebanen ved å la solen eller en kraftig lampe skinne på solpanelet. Jo sterkere lyset er, desto raskere vil ballene klatre opp trappene! Les avsnittet "Hvilken type lys kreves?" for å finne ut om den fungerer med andre former for lyskilder.

# SOLARCOASTER

**FORSIGTIG!** Dette legetøy inneholder forbindelsesledninger med en skarp spids – Må kun anvendes under direkte opsyn af en voksen. Vær ekstra oppmerksom i forbindelse med utpakning og bruk. Bemærk! Som en yderligere forholdsregel er det viktig at kontrollere dette legetøy regelmessigt for tegn på slitage eller beskadigelse. Læs brugsanvisningen grundigt igennem før brug, og følg den nøje. Gem brugsanvisningen, hvis du får bruk for at læse i den senere.

**ADVARSEL!** Det er ikke tilladt at kortslutte batteriklemmerne eller fjederforbindelsesklemmerne, da dette kan medføre overopphedning. Ledningerne må ikke settes ind i en stikkontakt.



**VIGTIGT! Gem brugsanvisningen til senere bruk, SMID DEN IKKE UD.**

Hvis du på et tidspunkt får bruk for at bortskaffe dette produkt, skal du være oppmerksom på, at det ikke er tilladt at smide elektriske produkter ud sammen med almindeligt husholdningsaffald. Produktet skal indleveres på den kommunale genbrugsstation. Hvis du er i tvil, så kontakt kommunen eller forhandleren.

## INDLEDNING

Solar Science-serien viser, hvordan du kan gøre brug af solenergi i det daglige. Du vil få at se, at sollys giver den nødvendige energi til at drive forskellige modeller, f.eks. biler og både. Det er dog vigtigt, at du har tålmodighed til at bygge disse modeller, og at du følger instruktionerne trin for trin, for at de kommer til at fungere. Og vigtigst af alt: de skal belyses enten med kraftigt sollys eller af en kraftig lampe helt tæt på. Det hårde arbejde vil være umagen værd, når du ser, at dine modeller fungerer uden batterier!

Alle disse modeller gør brug af solceller til at levere den nødvendige energi. Sollys, der skinner på solcellerne, omdannes til elektrisk strøm. Denne strøm driver motorerne, der leverer den mekaniske kraft til bevægelse eller leverer elektricitet til radioens eller spilledåsens kredsløbskort. Til kommercielle formål er et stort antal solceller forbundet for at levere tilstrækkelig elektricitet til at drive krævede aggregater såsom soldrevne køretøjer eller soldrevet gadebelysning. Et genopladeligt batteri anvendes ofte til at akkumulere elektriciteten i dagtimerne og frigøre strømmen om aftenen eller efter behov.

## HVILKEN TYPE LYS KRÆVES?

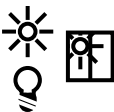
Den bedste lyskilde for disse modeller er kraftigt sollys; du kan tage dem med udenfor på en solskinsdag eller anbringe dem i nærheden af et vindue, hvor der er sollys.

Disse modeller kan dog også fungere under en kraftig lampe på mindst 60 watt. Lampen skal anbringes tæt på modellen (mindre end 10 cm) for at give tilstrækkelig lys. Prøv at anbringe modellen i forskellige afstande til lampen, og se, hvad der sker. Modellen vil bevæge sig langsommere (eller lyden vil blive svagere, hvis der er tale om en radio) og vil til sidst holde helt op med at fungere,

efterhånden som du flytter den længere og længere væk fra lyskilden, fordi der falder mindre og mindre lys på solcellerne.

**Forsigtig!** Pas på ikke at berøre pæren – det kan give forbrændinger! Sørg for at holde afstand til lyskilden. Du kan eksperimentere med forskellige lyskilder for at se, hvilken lyskilde der er mest effektiv. Som du vil se, er energisparepærer og lysstofrør ikke kraftige nok til at drive disse modeller.

- Sollys
- Sollys gennem et vindue
- Lampe



## SOLEN OG SOLENERGI

Solen befinder sig 150 millioner kilometer fra Jorden og er 4 til 5 milliarder år gammel. Solens temperatur varierer fra 6000 °C på solens overflade til mere end 6500 °C i solens centrum. Det er VARMT! Det tager ca. 8 minutter for denne energi at nå Jorden. Selvfølgelig er en stjerne, der hovedsageligt består af hydrogen og helium, og den udsender en enorm mængde energi hver dag.

Solen er den ultimative kilde for al energi på Jorden. Uden den ville der ikke være liv på Jorden, der ville ikke være nogen fossile brændstoffer (f.eks. kul og olie) til os – fossile brændstoffer kommer fra nedbrudte planter, der har ligget i jorden i millioner af år. Vi anvender solens energi hver dag på mange forskellige måder. Når vi hænger vores vasketøj udenfor for at lade det tørre i solen, anvender vi solens varme til at gøre arbejdet. Planter anvender sollys til at producere føde. Dyr spiser planter som føde.

Jorden modtager en energimængde svarende til 330 millioner terawatt-timer (3300000000000000000 watt-timer!) fra solen hvert år. Det er 30 gange mere energi fra solen

på et enkelt år end al den energi, der er lagret i jorden. Hvis vi kan anvende mere solenergi, som er ren og stort set udtømmelig energikilde, vil vi være mindre afhængige af fossile brændstoffer. Afbrænding af fossile brændstoffer producerer drivhusgasser og andre forurenende stoffer, som er skadelige for miljøet. Der er to måder at omdanne solenergi til elektricitet på: solvarmeelektricitet og solceller. Den første bruger solens varme til at koge vand og drive en turbine for at generere elektricitet. Den sidste omdanner sollys til elektricitet direkte.

## SOLCELLEENERGI ELLER FOTOVOLTAISK ENERGI

Solceller kaldes også fotovoltaiske celler. De findes på mange små enheder, f.eks. ure, regnemaskiner, og endda på rumfartøjer. De blev udviklet tilbage i 1950'erne til at generere energi til satellitter i kredsløb. De er lavet af silicium, en særlig form for smeltet sand.

Fotovoltaiske systemer er solcellesystemer, som producerer elektricitet direkte fra sollys. Udtrykket "foto" kommer fra det græske ord "phos", der betyder lys. "Voltaisk" kommer fra Alessandro Volta (1745-1827), som var en af pioniererne inden for forskning i elektricitet. Måleenheden "Volt" er også afledt af hans navn. Fotovoltaisk betyder derfor "lyselektricitet." Fotovoltaiske systemer producerer ren, pålidelig elektricitet uden forbrug af fossile brændstoffer. Der indgår ingen brændstof, damp eller termodynamisk energi. Fotovoltaiske systemer anvendes til en lang række formål, fra at levere energi til ure, vejskilte og rumstationer til at levere elektricitet til private hjem. Industrien er vokset stødt med mindst 25% om året i de seneste 20 år. Det anslås, at flere end 30 millioner private hjem i år 2020 vil hente deres energi fra solcelleelektricitet.

De fleste fotovoltaiske celler er fremstillet af et krystallinsk stof kaldet silicium, hvilket er et af Jordens mest almindelige materialer. Solceller fremstilles

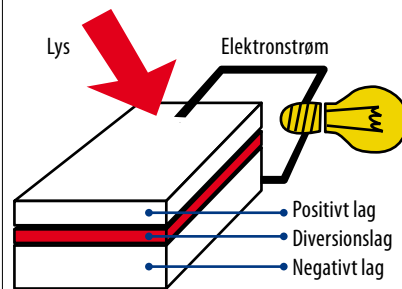
typisk ved at skære et stort siliciumkrystal i tynde lag og sammensætte to separate lag med forskellige elektriske egenskaber sammen med ledere, der gør elektroner i stand til at bevæge sig mellem lagene. Når sollys rammer lagene, bevæger elektroner sig fra det ene lag til det andet gennem lederen på grund af de forskellige egenskaber for hvert lag, hvilket resulterer i frigivelse af elektricitet.

De enkelte solceller er samlet i et fotovoltaisk modul, og modulerne grupperes i en række. Nogle af disse rækker er placeret på særlige søgeenheder for at kunne følge sollyset hele dagen.

Den elektriske energi fra solceller kan således anvendes direkte. Den kan bruges i private hjem til belysning og apparater. Den kan også bruges erhvervsmæssigt. Solenergi kan akkumuleres i batterier med henblik på at oplyse et vejskilt om aftenen. Eller energien kan akkumuleres i et batteri til en mobil nødtелефон på vejstrækninger, hvor der ikke er nogen telefonledninger.

Nogle eksperimentelle biler er også udstyret med fotovoltaiske celler. De omdanner sollys direkte til energi for at drive bilens elmotor.

## Grundstruktur af en solcelle



## 1 INDHOLD

Farver og indhold kan variere.

- |                  |                  |                       |                             |
|------------------|------------------|-----------------------|-----------------------------|
| 1. 1 x bundplade | 4. 4 x bolde     | 7. 1 x solpanelholder | 10. 2 x trinunderstøtninger |
| 2. 2 x skinner   | 5. 1 x gearkasse | 8. 2 x hjul           |                             |
| 3. 7 x trin      | 6. 1 x solpanel  | 9. 4 x trappedele     |                             |

## 2 SAMLING AF DEN SOLDREVNE RUTSJEBANE

- Monter trinene (3) nr. 1 til 6 som vist på fig. 2 på de to trinunderstøtninger (10). Hvert trin har et nummer præget ind i toppen. Indsæt trinnet i trinunderstøtningen med samme nummer.

## 3

- Monter trinunderstøtningens (10) front- og bagpanel på siden med stænger og tandhjul som vist på fig. 3. Bemærk, at det lille rektangulære stykke på bunden af front- og bagpanelet skal vende indad. Monter også trinnet (7) mærket "0" i rillen næsten øverst på sidepanelet, se den blå pil på figuren.

## 4

- Monter trinunderstøtningen (10), som du samlede i fig. 2 (med de ulige trinnumre) på den trappedel, du samlede i fig. 3. Trinunderstøtningen skal glide blødt på ryggen af sidepanelet som vist på fig. 4.

## 5

- Indsæt de to hjul i stængerne på sidepanelerne som vist på fig. 5. Bemærk, at pindene på hjulkransen og den flade side af hullerne skal positioneres som vist på figuren. Den side af hjulene, der har numre, skal også vende indad, for at passe til det halvrunde hul nedenunder. Hvis du har gjort det rigtigt, bevæger trinene sig op og ned, når du drejer på hjulene manuelt.

## 6

- Indsæt den anden halvdel af trinunderstøtningen (med trinene med de lige numre) over hjulene som vist på fig. 6.

## 7

- Monter det andet sidepanel for at fuldende trinene. (Fig. 7)

## 8

- Monter gearkassen (5) ved siden af tandhjulene på trappesiden som vist på fig. 8.

9

- Indsæt hele sættet fra forrige trin i bundpladen (1) som vist på fig. 9. Vær opmærksom på, at hullernes placering i bundpladen skal svare til bunden af trapperne og gearkassen.

10

- Monter den korteste skinne (2) på det laveste trin og den længste skinne (2) på det øverste trin, og sæt dem sammen som vist på fig. 10.

11

- Sæt solpanelet (6) i soklen bag på gearkassen, og anbring boldene på det laveste trin. (Fig. 11) Sådan!

11

- Afprøv rutsjebanen ved at lade solen eller en kraftig lampe skinne på solpanelet. Jo stærkere lyset er, jo hurtigere vil boldene kravle op ad trappen! Læs afsnittet "Hvilken type lys kræves?" for at finde ud af, om den fungerer med andre former for lyskilder.

# SOLARCOASTER


**VAROITUS** Tämä lelu sisältää teräviä osia liitäntäjohtojen kärjissä. Käytettäväksi vain aikuisen valvonnassa. Ole erityisen varovainen purkaessasi lelua pakkauksesta ja käyttäessäsi sitä. Huom! Varotoimena on hyvä tarkistaa säännöllisesti näkyvykö lelussa merkkejä kulumisesta tai vaurioista. Lue ohjeet huolella ennen käyttöä, noudata niitä ja säilytä ne myöhempää tarvetta varten.

**VAROITUS** Älä aiheuta oikosulkuja paristojen ja jousiliittinten välille, sillä se voi aiheuttaa kuumentumista. Johtoja ei saa työntää pistorasiaan.



## **TÄRKEÄÄ: Säilytä nämä ohjeet. ÄLÄ HÄVITÄ NIITÄ.**

Jos haluat tulevaisuudessa hävittää tämän tuotteen, ota huomioon, että sähkötuotteita ei saa hävittää talousjätteen mukana. Huolehdi kierrätyksestä paikallisten edellytysten mukaan.

 Pyydä kierrätysohjeita paikallisilta viranomaisilta tai jälleenmyyjältä.

## ESITTELY

Solar Science -sarja antaa mahdollisuuden kokeilla aurinkoenergian käyttöä päivittäisessä elämässämme. Näet, miten auringonvalo antaa energiaa erilaisille pienoismalleille, kuten autoille ja veneelle. Näiden pienoismallien rakentaminen vaatii kärsivällisyyttä ja ohjeiden noudattamista vaihe vaiheelta, jotta kaikki toimisi. Kaikkein tärkeintä on, että ne saavat riittävästi valoa – joko vahvaa auringonvaloa tai lähellä olevan kirkkaan lampun valoa. Ahkera kokoaminen palkitaan, kun näet miten pienoismallit toimivat ilman paristoja!

Jokainen näistä pienoismalleista käyttää aurinkokennoja tarvittavan virran saamiseksi. Aurinkokennoihin tuleva auringonvalo muunnetaan sähkövirraksi. Tämä virta saa moottorit tuottamaan mekaanista liikevoimaa tai antamaan virtaa radion tai soittorasian piirilevyille. Kaupallisissa sovelluksissa käytetään suurta määrää yhteen kytkettyjä aurinkokennoja, jotta saadaan riittävästi sähköä vaativille laitteille, kuten aurinkovoimaa käyttäville ajoneuvoille tai katuvaloille. Usein käytetään ladattavaa akkua sähkön varastamiseen päiväaikaan ja virran käyttöön yöllä tai muulloin tarvittaessa.

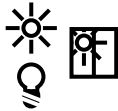
## MINKÄLAISTA VALOJA TARVITAAN?

Näille pienoismalleille paras valon lähde on vahva ja kirkas auringonvalo. Ne voidaan viedä ulos aurinkoisena päivänä tai asettaa aurinkoisen ikkunan lähelle. Ulkona leikittäessä on oltava varovainen ja käytettävä tarvittaessa suojaavia vaatteita ja hattua auringon ultraviolettisäteiltä suojautumiseksi.

Vaihtoehtoisesti pienoismallit toimivat myös vähintään 60-wattisen kirkkaan lampun valolla. Lampun on oltava lähellä (alle 10 cm), jotta valoa olisi riittävästi. Kokeile asettaa pienoismallit eri etäisyyksille lampusta – mitä tapahtuu? Pienoismalli liikkuu hitaammin tai radion ääni on heikompi ja ne voivat lakata toimimasta, kun siirret lampua kauemmaksi ja aurinkokennolle tulee vähemmän valoa.

**Varoitus!** Ole varovainen lampun kanssa. Älä kosketa hehkulamppua, jotta et polta itseäsi! Pysy riittävän kaukana lampusta. Voit kokeilla erilaisia valon lähteitä nähdäkseksi mikä niistä on tehokkain. Kuten tulet huomaamaan, energialamput ja loisteputket eivät ole riittävän kirkkaita virran tuottamiseen näille malleille.

- **Auringonvalo**
- **Auringonvalo ikkunan läpi**
- **Lamppu**



## AURINKO JA AURINKOVOIMA

Aurinko sijaitsee 150 miljoonan kilometrin päässä Maasta ja se on 4-5 miljardia vuotta vanha. Auringon lämpötila vaihtelee pinnan 6000 Celsius-asteesta ytimen yli 6,5 miljoonaan asteeseen. Aika KUUMAA, vai mitä! Tämän energian matka maapallolle kestää noin 8 minuuttia. Aurinko on tähti, joka koostuu lähinnä vedystä ja heliumista ja se säteilee suunnattomasti energiaa joka päivä.

Aurinko on planeettamme ylivertainen energianlähde. Ilman sitä Maassa ei olisi elämää, eikä planeetallamme olisi fossiilisia polttoaineita (kuten hiiltä ja öljyä), jotka ovat syntyneet mädäntyneistä kasveista satoja miljoonia vuosia sitten. Käytämme auringon energiaa joka päivä monin eri tavoin. Kun ripustamme pyykit kuivumaan aurinkoon, käytämme auringon lämpöä tähän tehtävään. Kasvit tarvitsevat auringonvaloa kasvaakseen, ja eläimet ja ihmiset saavat niistä ruokaa.

Auringon energiaa tulee Maahan 330 miljoonaa terawattituntia (3300000000000000000 wattituntia!) vuodessa. Se tarkoittaa sitä, että auringosta tulee Maahan 30 kertaa enemmän energiaa joka vuosi, kuin Maahan on tallentuneena. Jos voimme käyttää enemmän aurinkoenergiaa, joka on puhdasta ja käytännössä ehtymätöntä, voimme päästä eroon riippuvuudestamme fossiilisista polttoaineista. Fossiilisten polttoaineiden polttaminen tuottaa kasviuonekaasuja ja saasteita, jotka ovat haitaksi

ympäristöllemme. Aurinkovoima voidaan muuntaa sähköksi kahdella eri tavalla: aurinkolämpö ja aurinkokennot. Edellisessä käytetään auringon lämpöä veden keittämiseen ja siten sähköä tuottavan turbiinin käyttämiseen. Jälkimmäisessä auringonvalo muunnetaan suoraan sähköksi.

## AURINKOKENNET JA FOTOJÄNNITE

Aurinkokennoissa käytetään hyväksi valosähköistä ilmiötä. Niitä on monissa pienissä laitteissa, kuten kelloissa ja taskulaskimissa, mutta myös esim. avarusaluksissa. Ne kehitettiin 1950-luvulla antamaan virtaa satelliiteille avaruudessa. Ne on valmistettu piistä, joka on erityistä sulanutta hiekkaa.

Aurinkokennot ovat fotojännitejärjestelmiä, jotka tuottavat sähköä suoraan auringonvalosta. Englanniksi niistä käytetään myös nimitystä "photo voltaic cells". "Foto"/"photo" tulee kreikan valoa tarkoittavasta sanasta "phos". "Voltaic" tulee Alessandro Voltan (1745-1827) nimestä. Hän oli sähköntutkimuksen pioneeri, jonka mukaan on nimetty myös jännitteen yksikkö "voltti". "Photo voltaic" tarkoittaa siten "valosähköä" tai "fotojännitettä". Aurinkokennot tuottavat puhdasta ja luotettavaa sähköä käyttämättä lainkaan fossiilisia polttoaineita. Järjestelmät eivät tarvitse polttoainetta, niillä on termodynamiikkaa. Niitä käytetään moniin sovelluksiin, kuten antamaan virtaa kelloille, maantiekylteille ja avarusasemille. Ne voivat myös huolehtia kokonaisen talouden sähkötarpeista. Aurinkoenergian käyttö on kasvanut tasaisesti vähintään 25 % vuodessa viimeisten 20 vuoden aikana. Arvioidaan, että vuoteen 2020 mennessä yli 30 miljoonaa kotitaloutta saa sähkönsä aurinkovoimasta.

Useimmat aurinkokennot on valmistettu kiteisestä aineesta nimeltään pii, joka on yksi Maan yleisimmistä raaka-aineista. Aurinkokennot valmistetaan tyypillisesti leikkaamalla piikide ohuiksi viipaleiksi ja yhdistämällä kaksi erilaista

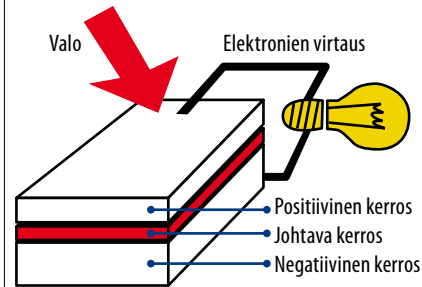
sähköominaisuudet omaavaa erillistä viipaletta. Lisäksi liitetään johdot, jotka mahdollistavat elektronien liikkumisen eri kerrosten välillä. Kun auringonvalo osuu piiviipaleeseen, elektronit liikkuvat luonnostaan yhdeltä kerrokselta toiselle johtojen kautta, koska kukullakin kerroksella on erilaiset ominaisuudet. Näin vapautuu sähköenergiaa.

Nämä yksittäiset aurinkokennot on järjestetty moduleihin ja moduulit on ryhmitelty isompiin ryhmiin. Jotkut ryhmistä on sijoitettu erityisille seurantalaitteille, jotka seuraavat auringonvaloa koko päivän ajan.

Aurinkokennojen tuottamaa sähköenergiaa voidaan sitten käyttää suoraan. Sitä voidaan käyttää esim. kodinkoneiden ja valojen käyttöön. Sitä voidaan myös käyttää yritystoiminnassa. Aurinkoenergiaa voidaan tallentaa akkuihin, ja käyttää sitten esim. maantiekyltlien valaisuun yöllä. Energiaa voidaan myös käyttää vaikkapa tienvarressa olevan hätäpuhelimien lataamiseen.

Jotkut kokeilutasolla olevat autot käyttävät myös aurinkokennoja. Ne muuntavat auringonvalon suoraan energiaksi, jolla autot sähkömoottori käy.

## Aurinkokennon perusrakenne





## 1 OSAT:

Värit ja sisältö voivat poiketa kuvastusta.

- |                  |                       |                                |                    |
|------------------|-----------------------|--------------------------------|--------------------|
| 1. 1 x pohja     | 4. 4 x pallo          | 7. 1 x aurinkopaneelin pidiike | 10. 2 x porrastuki |
| 2. 2 x rataosuus | 5. 1 x koneisto       | 8. 2 x pyörä                   |                    |
| 3. 7 x porras    | 6. 1 x aurinkopaneeli | 9. 4 x portaan osa             |                    |

## 2 AURINKOKÄYTTÖISEN VUORISTORADAN KOKOAMINEN

- Kuten kuvassa 2, liitä numeroilla 1-6 merkityt portaat (3) kahteen porrastukeen (10). Kuhunkin portaaseen on merkitty numero yläosan sisäpuolelle. Aseta kukin porras samalla numerolla merkittyyn tukeen.

## 3

- Kiinnitä porrastuen (10) etu- ja takapaneelit sille puolelle, jolla tangot ja hammaspyörät ovat, kuten kuvassa 3. Ota huomioon, että pienen suorakulmaisen osan etu- ja takapaneelin pohjassa tulee olla eteenpäin. Liitä myös seitsemäs porras, jossa on merkintä "0" aukkoon, joka on lähellä sivupaneelin yläreunaa, kuvan sinisen nuolen osoittamassa paikassa.

## 4

- Liitä porrastuki (10), joka koottiin kuva 2 (numeroiltaan parittomien portaiden kanssa) porrassasaan, kuva 3. Kuten kuvassa 4, porrastuen (10) pitäisi liukua helposti sivupaneelin vakoon.

## 5

- Laita kaksi pyörää sivupaneelin tankoihin, kuten kuvassa 5. Ota huomioon, että pyörän reunalla olevat tapit ja reikien litteä puoli on sijoitettava kuvan mukaisesti. Pyörien numeroitujen puoltien tulee olla sisäänpäin, jotta ne mahtuisivat alla olevaan puolipyörän muotoiseen reikään. Jos tämä tehdään oikein, portaiden pitäisi liikkua ylös ja alas kääntäessäsi pyöriä kädellä.

## 6

- Kiinnitä porrastuen jäljellä oleva puolisko (jossa olevissa portaissa on parilliset numerot) pyörien yläpuolelle, kuten kuvassa 6.

## 7

- Kiinnitä toinen sivupaneeli, jolloin portaat ovat valmiit. (Kuva 7)

## 8

- Kiinnitä koneisto (5) hammaspyörien viereen portaiden sivulle kuvan 8 mukaisesti.

9

- Kuten kuvassa 9, aseta edellisessä vaiheessa koottu kokonaisuus pohjan (1) päälle. Ota huomioon, että reikien sijainnin pohjassa tulee vastata portaiden ja koneiston alapuolta.

10

- Kiinnitä lyhyempi rataosuus (2) alimpaan portaaseen ja pidempi rataosuus (2) ylimpään portaaseen ja liitä ne yhteen, kuten kuvassa 10.

11

- Liitä aurinkopaneeli (6) koneiston takana olevaan liitäntään ja aseta pallot alimmalle portaalle. (kuva 11) Valmista!

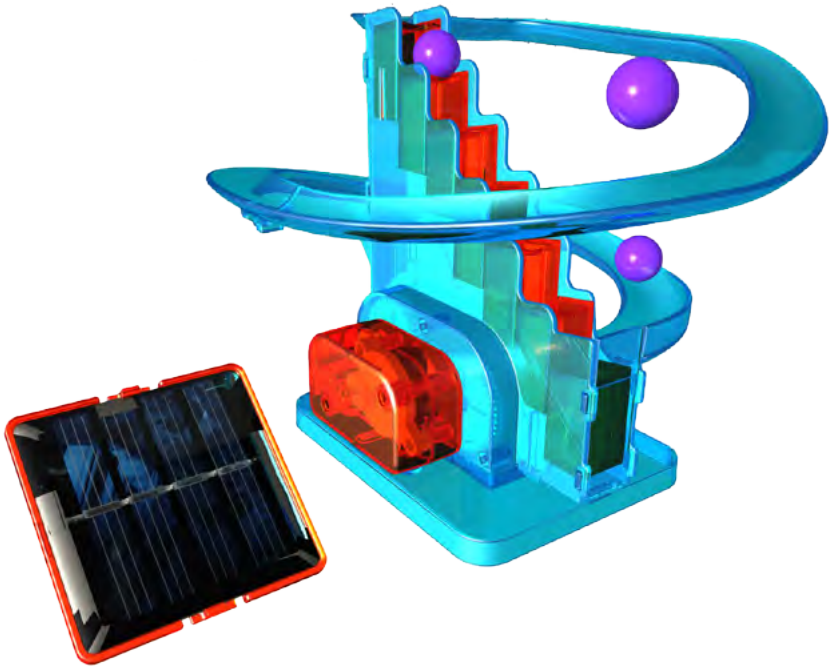
11

- Tarkista vuoristoradan toimivuus päästämällä aurinkopaneelille kirkasta auringonvaloa tai lampun valoa. Mitä voimakkaampi valo, sitä nopeammin pallot kiipeävät portaita! Katso tarkemmin kohdasta "Minkälaista valoa tarvitaan?", jos haluat tietää minkä tyyppiset valon lähteet toimivat.



Manufactured by/Produsert/Valmistaja/  
Produceret/Tillverkare: Scanditoy AB,  
Box 305, SE-201 23 Malmö, Sweden  
[www.scanditoy.com](http://www.scanditoy.com)

Please contact above address in case of any events, retain this info for future reference. Vennligst kontakt adressen ovenfor ved eventuelle hendelser, oppbevar denne informasjon for senere referanse. Ota tarvittaessa yhteyttä yllä mainittuun osoitteeseen. Säästä tiedot mahdollista myöhempää tarvetta varten. Emballagen bør gemmes for eventuel senere henvendelse. Kontakt venligst ovenstående adresse for spørsmål. Vänligen kontakta ovanstående adress i fall av händelser, behåll denna information för framtida referens.



# SOLARCOASTER