

Solárna energia

Základy

■ Slnčná energia je názov pre energiu, ktorú produkuje Slnko prostredníctvom jadrovej fúzie a ktorej časť sa dostáva na Zem vo forme elektromagnetického žiarenia (radiáciej energie). Väčšina tejto energie sa využíva na ohrev našej planéty.

Pomocou solárnej technológie možno solárnu energiu využívať rôznymi spôsobmi:

- Solárne kolektory vyrábajú teplo alebo tepelnú energiu (na ohrev vody alebo vykurovanie priestorov)
- Solárne elektrárne vyrábajú elektrickú energiu premenou tepla na vodnú paru (paru)
- Solárne variče alebo solárne kachle ohrievajú jedlo
- Solárne články generujú jednosmerný elektrický prúd (fotovoltaika)



Premena solárnej energie na elektrickú

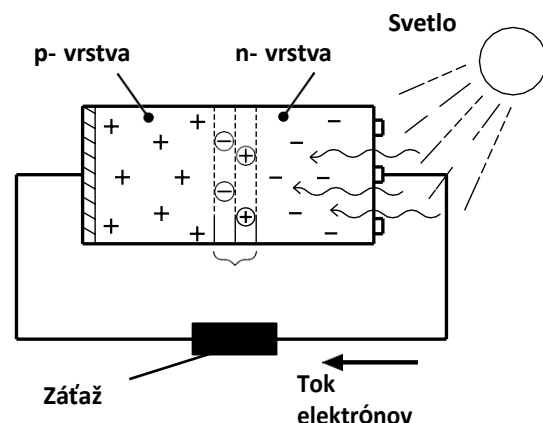
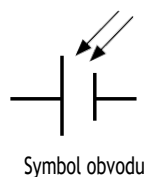
■ Solárny článok alebo fotovoltaiický článok je elektrický komponent, ktorý premieňa žiarivú energiu svetla (zvyčajne slnečného svetla) priamo na elektrickú energiu. Fyzikálny princíp tejto premeny sa nazýva fotovoltaiický efekt. Solárne články by sa nemali zamieňať so solárnymi kolektormi, pomocou ktorých slnečná energia ohrieva prenosové médium (väčšinou teplú vodu na vykurovanie).

■ Solárne články sú vyrobené z kremíka. Kremíkové bloky sa rozrežú na približne 0,5 milimetra hrubé vrstvy (tzv. wafery alebo disky). V ďalšom kroku sa doštičky dopujú (kontaminujú) rôznymi cudzími atómami (dopantmi), to znamená, že sa zámerné kontaminujú nečistotami, ktoré spôsobujú nerovnováhu v štruktúre kremíka. Vzniknú tak dve vrstvy, pozitívna p-vrstva a negatívna n-vrstva.

■ Zjednodušene povedané, tok elektrického prúdu je tvorený elektrónmi z n-vrstvy, ktoré sú excitované dopadajúcim svetlom a prechádzajú cez pripojenú záťaž (napr. solárny motor) do p-vrstvy. Čím viac svetla (teda energie) dopadá na článok, tým sú elektróny pohyblivejšie. Keď je solárny článok pripojený k záťaži, elektróny sa prednostne pohybujú týmto smerom. Tok prúdu si môžete predstaviť ako cyklus; elektróny neustále prichádzajú do n-vrstvy a potom putujú späť do p-vrstvy. Tento tok elektrónov spôsobuje tok elektrického prúdu a motor sa otáča.

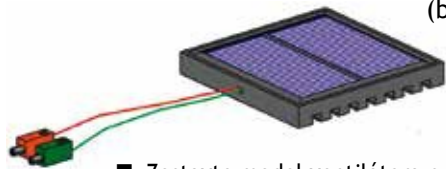


Kremíkový solárny článok



- Solárny modul použitý v súprave Oeco Energy pozostáva z dvoch solárnych článkov zapojených do série. Dodáva napätie 1 V a maximálny prúd 440 mA. Solárny motor má menovité napätie 2 V, ale začína sa otáčať pri napätí 0,3V

(bez zaťaženia, t. j. bez toho, aby hriadel motora musel poháňať model).



- Zostavte model ventilátora pre prvé experimenty s použitím solárneho modulu (pozri návod na zostavenie).

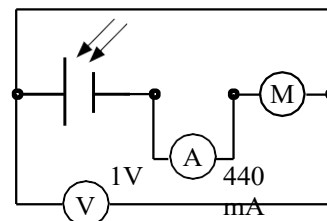
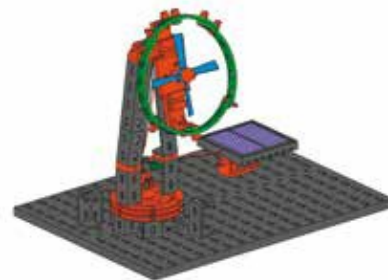
Experiment 1:



Zistite, aký jas je potrebný na to, aby sa motor otáčal. Môžete na to použiť lampu so žiarovkou. Experimentálnu zostavu vyskúšajte aj vonku na slnku.

Experiment 2:

Ak máte ampérmeter a voltmeter (multimeter), môžete ich použiť na meranie napätia (V), od ktorého sa motor začína otáčať a aký prúd (A) potom tečie.



Testovacie nastavenie

- Teraz postavte model kolotoča (pozri návod na zostavenie).



Úloha:

Prečo sa kolotoč otáča pomalšie ako ventilátor?

Pri ventilátore poháňa vrtulu priamo motor. Otáčky motora sú rovnaké ako otáčky vrtule. V kolotoči musí motor otáčať väčšou hmotnosťou. Dôležitú úlohu zohráva aj napätie v gume.



Experiment 3:

Vykonajte experimenty s cieľom nájsť odpovede na nasledujúce otázky:

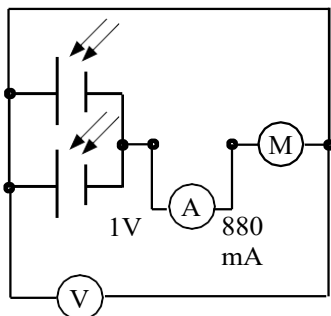
- Ako ľahký musí byť motor, aby sa dostatočne otáčal?
- Ktoré zdroje svetla sú vhodné na výrobu energie?



	Áno	Nie		Áno	Nie
Žiarovka			LED reflektor		
Energeticky úsporná lampa			Žiarivka		
Halogénový reflektor			Sun		

Solárne modely s dvoma solárnymi modulmi

Paralelné pripojenie



Testovacie nastavenie

■ Dva paralelne zapojené solárne moduly produkujú väčší prúd pri rovnakom napätí. Toto zapojenie potrebujete pre nový model solárneho cyklistu (pozri návod na obsluhu).

Experiment 1:

Ak máte multimeter, môžete pomocou neho zmerať napätie a prúd dodávaný paralelným zapojením.

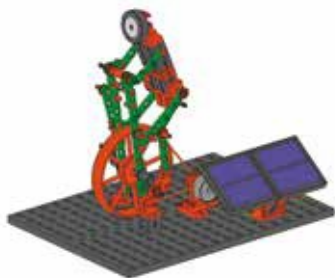


Experiment 2:

Paralelné zapojenie otestujte tak, že do modelu nainštalujete jeden solárny modul a potom dva.



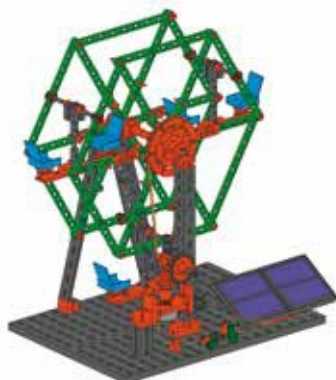
■ Teraz postavte ruské koleso ako ďalší model (pozri návod na zostavenie). Aj tu použijete dva paralelne zapojené solárne moduly.



Experiment 3:

Pokusy 1 a 2 zopakujte aj s týmto modelom.

Oba modely majú rovnaké mechanické nastavenie. Solárne moduly sú pripojené k solárnemu motoru. Ak na moduly svieti svetlo, solárny motor sa začne otáčať. Rotačný disk (ruské koleso), ktorý je upevnený na osi ruského kolesa, sa otáča pomocou remeňa. V prípade solárneho cyklistu sa to deje prostredníctvom kolesa so špicami pri nohách cyklistu.



Experiment 4:

Pozrite sa bližšie na pohony modelov, čo vidíte?



V prípade solárneho cyklokolesa je koleso so špicami poháňané priamo motorom prostredníctvom remeňa. Naproti tomu ruské koleso je poháňané šnekovým pohonom s pripojeným ozubeným kolesom a až potom remeňom. Výsledkom toho je, že ruské koleso sa otáča pomalšie.

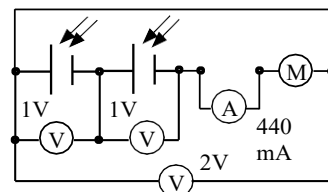


▪ Solárne vozidlá získavajú väčšinu svojej pohonnej energie priamo zo slnka. Povrch vozidiel je vybavený solárnymi článkami, ktoré premieňajú slnečnú energiu na vozidle na elektrický prúd. Elektromobily so sebou často vozia aj zásobu energie (väčšinou akumulátory), aby mohli aspoň na určitý čas zostať pojazdné aj za zhoršených svetelných podmienok alebo pri oblačnosti.

■ Pre solárne vozidlo by sa mal použiť princíp solárnych článkov zapojených do série, t. j. väčšie napätie pri rovnakom prúde. Zostavte model podľa návodu na zostavenie a zapojte ho podľa schémy zapojenia.

Solárne modely s dvoma solárnymi modulmi

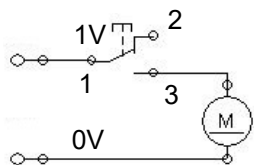
Sériové pripojenie



Testovacie nastavenie

V tomto modeli sa zoznámite s novým komponentom - tlačidlovým spínačom. Tlačidlové spínače patria do kategórie dotkových snímačov. Ak stlačíte červené tlačidlo, kontakt v puzdre sa mechanicky prepne (posunie) a medzi kontaktmi 1 a 3 tečie prúd. Zároveň sa preruší spínací obvod medzi kontaktmi 1 a 2.

Tlačidlové spínače alebo prepínače sa používajú dvoma rôznymi spôsobmi:



Tlačidlový spínač ako "normálne otvorený kontakt"

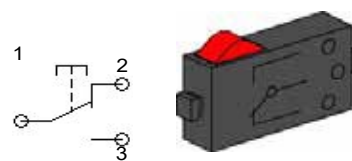
Na dvoch schémach zapojenia je znázornené nastavenie experimentu. Kladná svorka (pól) solárneho modulu je pripojená ku kontaktu 1 tlačidlového spínača a solárny motor je pripojený ku kontaktu 3 tlačidlového spínača a k zápornej svorke (pólu) solárneho modulu. Ak nie je stlačený tlačidlový spínač, motor je vypnutý. Ak stlačíte tlačidlový spínač, elektrický obvod sa uzavrie cez kontakt 1 a kontakt 3 a motor beží.

Áká je funkcia tlačidlového spínača? Ak na solárny článok svieti slnečné svetlo a stlačíte tlačidlo, šnekový pohon solárneho motora sa začne otáčať a uvedie do pohybu ozubené koleso.

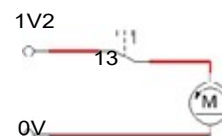


Experiment 1:

Zistite, aký jas je potrebný na jazdu vozidla.



Tlačidlo



Experiment 2:

Otestujte vplyv intenzity svetla na rýchlosť vozidla. Koľko času potrebuje vozidlo na prekonanie vzdialenosti jedného metra?

