

**DALYKAS:** Fizika

**KLASĖS:** 8–11

### PAMOKOS TIKSLAS

Suprasti fizinį energijos atsiradimo kelią: skirtingus energijos šaltinius (saulės ir vėjo) bei kiekvieno jų virsmą energija.  
Suprasti energijos tiekimo kelią (pardavimas, perdavimas, skirstymas).

### SĄSAJA SU MOKOMUOJU DALYKU

Šiluminiai reiškiniai.  
Mechaninis darbas, galia ir energija.  
Elektra ir magnetizmas.  
Energija.

### SUDOMINIMAS

*Trukmė 5 min.*

Kodėl negalima iškloti Sacharos dykumos saulės baterijomis? Pasižiūrime apie tai vaizdo įrašą.

### PAMOKOS GAIRĖS

#### I modulis – saulės energija.

Susipažįstama su saulės energija, sprendžiamas uždavinys.

#### II modulis – vėjo energija.

Susipažįstama su vėjo energija, sprendžiamas uždavinys.

#### Apibendrinimas

*Trukmė 1 min.*

Skirtingi atsinaujinančios energijos ištekliai (AEI) turi skirtingą veikimo principą. Remtis tik vienu iš jų būtų sudėtinga ir nelabai protinga: žinome, kad saulė šviečia ne visada (tai nulemia paros metas, metų laikas, šalių geografinės padėties), vėjas pučia taip pat nevisad, tad esame ribojami gamtos. Geriausias sprendimas – pasitelkti įvairius atsinaujinančios energijos išteklius.

### KAIP SUŽINOSIU, KAD PAVYKO PASIEKTI TIKSLĄ?

Mokiniai išspręs pateiktus uždavinius.

### KERTINĖS SĄVOKOS

Saulės energija;  
Vėjo energija;  
Saulės elektrinė;  
Vėjo elektrinė.

### RYŠIAI SU KITAIŠ MOKOMAISIAIS DALYKAIS

Geografija (Pasaulio klimatas; Gamtos ištekliai ir darnus jų naudojimas; Ekonominiai procesai pasaulyje ir Lietuvoje; Geografinis mąstymas, Žemės sistema ir globalieji iššūkiai žmonijai).

Ekonomika (Orientavimasis rinkoje; Valstybės vaidmens ekonomikoje ir ekonomikos rodiklių nagrinėjimas ir vertinimas).





## Sudominimas

Trukmė 5 min.

1. Pamokos pradžioje parodomas [vaizdo įrašas](#) apie tai, kodėl negalime Sacharos dykumos iškloti saulės baterijomis. Lietuviškus subtitrus įjungti galite naudodamiesi šia [instrukcija](#). Lietuviškų subtitrų išklotinę galite rasti [čia](#).



## Detali pamokos eiga

Trukmė 39 min.

Priklausomai nuo mokinių pasirengimo, pamokos pradžioje galima parodyti šias demonstracijas:

- [Fotoefekto demonstracija](#).
- [Šviesos ir molekulių sąveikos demonstracija](#).

### 2. Saulės energija.

2.1. Prieš uždavinių sprendimą mokiniams yra parodomas vaizdo įrašas apie saulės baterijų veikimą. Vaizdo įrašą pasirinkti pagal mokinių pasirengimo lygį: [trumpas ir paprastesnis](#) (lietuviškų subtitrų išklotinę galite rasti [čia](#)) arba [detalesnis](#) (lietuviškų subtitrų išklotinę galite rasti [čia](#)).

#### 2.2. I uždavinys.

2.2.1. Gamtoje yra vabzdys, kuris gali versti Saulės šviesą į elektros energiją, tai *Vespa orientalis* – Rytinė vapsva, dažniausiai sutinkama Artimuosiuose Rytuose. Ant šios vapsvos kūno yra geltonas dryžis, turintis pigmentų, galinčių sugauti saulės energiją ir ją paversti elektros energija. Nėra tiksliai žinoma, kam ši energija yra naudojama, tačiau manoma, jog ją vapsva naudoja tuomet, kai po žeme kasasi sau lizdą. Nors šis gebėjimas skamba įspūdingai, tačiau vapsva didžiąją dalį energijos įgauna maisto būdu, kadangi jos Saulės baterijų efektyvumo koeficientas yra vos 0,00335.

Dabar įsivaizduokime, kad žmogaus oda galėtų veikti kaip Saulės elementas su kur kas didesniu naudingumo koeficientu ir žmogus galėtų visą energiją gauti iš Saulės. Kiek laiko, tuomet, reikėtų gulėti po Saule, kad žmogus gautų reikalingą energijos kiekį visai dienai? Vidutinis suaugusio žmogaus odos paviršiaus plotas yra 1,7 m<sup>2</sup>. Laikykite, kad žmogus guli ant nugaros ir Saulės spinduliai krenta į 40 proc. viso žmogaus paviršiaus plotą. Taip pat laikykite, kad vidutinis Saulės elemento naudingumo koeficientas 18 proc. Vidutinis žmogui per dieną reikalingos energijos kiekis – 2300 kcal.

2.2.2. Mokiniai randa vidutinį Saulės energijos kiekį, krentantį į ploto vienetą savo gyvenamojoje vietovėje. Šiam tikslui rekomenduojama naudotis šaltiniu – <https://globalsolaratlas.info/map>. Žemėlapyje susiradus savo gyvenamąją vietą, ieškoma *Direct normal irradiation* (liet. *tiesioginės saulės spinduliuotės*) vertės. Lietuvos teritorijoje vertė turėtų būti apie 1000 kWh/m<sup>2</sup>. Jeigu nėra galimybės naudotis telefonais ar kompiuteriais, naudojamas projektoriumi ir šis dydis randamas bendrai. Pamokos metu aptariami skirtingų pasaulio regionų skirtumai.

2.2.3. Skaičiavimai pateikti pamokos priede.

### 3. Vėjo energija.

3.1. Prieš uždavinių sprendimą mokiniams yra parodomas [vaizdo įrašas apie vėjo elektrines](#).

#### 3.2. II uždavinys.

3.2.1. Naudodamiesi vėjo jėgainės generuojamos galios formule:

$$P = \frac{1}{2} S \rho v^3.$$

kur  $S$  – elektrinės darbinis plotas,  $\rho$  – oro tankis,  $v$  – oro greitis, raskite jėgainės generuojamą galią. Laikykite, jog jėgainė yra 80 m aukščio, jos menčių diametras yra 60 m, oro tankis tokia aukštyje – 1,18 kg/m<sup>3</sup>, oro greitis 10 m/s. Oro pasipriešinimo nepaisykite. Raskite, kiek vidutinių namų viena tokio jėgainė galėtų aprūpinti elektra dirbdama 75 proc. laiko per mėnesį, jei vidutinis namų ūkis per mėnesį sunaudoja apie 200 kWh.

3.2.2. Skaičiavimai pateikti pamokos priede.



## Apibendrinimas

*Trukmė 1 min.*

4. Skirtingi atsinaujinantys energijos šaltiniai turi skirtingą veikimo principą, tad ir skirtingą jų panaudojimo būdą. Remtis tik vienu iš jų būtų sudėtinga ir nelabai protinga: žinome, kad saulė šviečia ne visada (nulemia paros metas, metų laikas, šalių geografinės lokacijos), vėjas pučia taip pat nevisad, tad esame ribojami gamtos. Geriausias sprendimas – pasitelkti įvairius atsinaujinančios energijos išteklius.



## Šaltiniai

Fotoefekto demonstracija: <https://phet.colorado.edu/en/simulations/photoelectric>.

*Global Solar Atlas*: <https://globalsolaratlas.info/map>.

*How do solar panels work?* - Richard Komp: <https://www.youtube.com/watch?v=xKxrkht7CpY>.

*How Do Solar Panels Work?* (Physics of Solar Cells): <https://youtu.be/8RjGHmIOu58>.

*Ignitis klasė: kas yra vėjo elektrinė ir kaip ji veikia?* <https://www.youtube.com/watch?v=6fIYdxIYpNc>.

Šviesos ir molekulių sąveikos demonstracija: <https://phet.colorado.edu/en/simulations/molecules-and-light>.

*Why don't we cover the desert with solar panels?* - Dan Kwartler: <https://youtu.be/WcLlpWmEpQ8>.