

DALYKAS: Fizika

KLASĖS: 8–11

PAMOKOS TIKSLAS

Suprasti fizinę energijos atsiradimo kelią: skirtingus energijos šaltinius ir kiekvieno jų virsmą energija.
Suprasti energijos tiekimo kelią (pardavimas, perdavimas, energijos kaupimas).

SĄSAJA SU MOKOMUOJU DALYKU

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

SUDOMINIMAS

Trukmė 2 min.

Kurioje šalyje hidroenergijos procentinė dalis iš visos šalyje pagaminamos energijos yra didžiausia?

a) Norvegija; b) Brazilija; c) Lietuva; d) Graikija.

PAMOKOS GAIRĖS

I modulis – vandens energija.

Susipažįstama su vandens energija, sprendžiami uždaviniai.

II modulis – energijos kaupimas.

Susipažįstama su energijos kaupimu, sprendžiamas uždavinys.

Apibendrinimas

Trukmė 1 min.

Skirtingi atsinaujinantys energijos šaltiniai turi skirtingą veikimo principą. Hidroelektrinėms reikia upių, tad jų naudojimas yra ribojamas gamtos. Didžiausias atsinaujinančių energijos išteklių (AEI) iššūkis – jos saugojimas. Palyginus baterijų talpas su iškastiniu kuru, galime suprasti, kodėl sudėtinga atsisakyti iškastinio kuro ir greitai pereiti prie atsinaujinančios energijos.

KAIP SUŽINOSIU, KAD PAVYKO PASIEKTI TIKSLĄ?

Mokiniai išspręs pateiktus uždavinius.

KERTINĖS SAŲOKOS

Vandens (hidro) energija;
Energijos kaupimas;
Hidroakumuliacinė elektrinė.

RYŠIAI SU KITAIŠ MOKOMAIŠIAIS 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 2 min.

1. Kurioje šalyje hidroenergijos procentinė dalis iš visos šalyje pagaminamos energijos yra didžiausia?

a) Norvegija; b) Brazilija; c) Lietuva; d) Graikija.

Teisingas atsakymas: a) Norvegija.

Norvegijos reljefas yra labai kalnuotas, ežeringas, stačiais šlaitais ir fjordais, o tai – ypatingai tinkamas reljefas hidroelektrinėms statyti ir užtvenkti.



Detali pamokos eiga

Trukmė 42 min.

2. Vandens energija.

2.1. Prieš sprendžiant uždavinį parodomas vaizdo įrašas apie [Kruonio hidroakumuliacinę elektrinę](#).

2.2. I uždavinys.

2.2.1. 2022 m. rugpjūčio 18 d. 2 KHAE hidroagregatai dirbo generatoriaus (vieno galia yra 225 MW) režimu ir gamino elektros energiją. Darbą abu hidroagregatai pradėjo 17:26 val., o baigė 18:46 val. Kadangi iš elektros vartojimo grafiko sudėtinga nustatyti, kada KHAE hidroagregatai pradėjo veikti siurblio režimu (vieno galia yra 220 MW), tarkime, kad tą patį laiką dirbo tarp 02:00 val. ir 04:00 val. Naudodamiesi elektros energijos pardavimo kainos „Nord Pool“ biržoje grafikais, raskite ekonominį KHAE efektyvumo koeficientą. Energijos nuostolių nepaisykite. Ekonominį naudingumo koeficientą apskaičiuokite naudodami formulę:

$$\eta_{ekonominis} = \frac{K_{pagamintos}}{K_{suartotos}}$$

Kur $K_{pagamintos}$ – visos pagamintos (parduotos) elektros energijos kaina, $K_{suartotos}$ – visos suvartotos (pirktos) elektros energijos kaina.

2.2.2. Skaičiavimai pateikti pamokos priede.

2.3. Prieš sprendžiant uždavinį parodomas vaizdo įrašas apie [A. Brazausko hidroelektrinę](#).

2.4. II uždavinys.

2.4.1. Kauno A. Brazausko hidroelektrinėje normaliomis sąlygomis vanduo krenta iš 20 m aukščio. Kiekvienu iš hidroagregatų per 1 sek. prateka 160 m^3 vandens. Raskite vandens generuojamą galią ir elektrinės naudingumo koeficientą, jei teigsime, kad tokiomis sąlygomis elektrinės hidroagregatas pagamintų 25,2 MW elektros energijos. Vandens pasipriešinimo nepaisykite. Raskite, kiek benzino reikėtų sudeginti per sekundę, norint sukurti tokią pačią vandens generuojamą galią.

2.4.2. Skaičiavimai pateikti pamokos priede.

3. Energijos kaupimas.

3.1. Prieš sprendžiant uždavinį parodomas [vaizdo įrašas apie energijos kaupimą](#). Lietuviškus subtitrus įjungti galite naudodamiesi šia [instrukcija](#). Lietuviškų subtitrų išklotinę galite rasti [čia](#).

3.2. III uždavinys.

3.2.1. Palyginkite pagrindinių energijos kaupimo būdų (ličio jonų baterijų, Kruonio hidroakumuliacinės elektrinės) energetinę talpą vienam kilogramui su iškastinio kuro (benzino, dujų, biokuro, urano 235) šiluminėmis talpomis. Ličio jonų energetinė talpa $0,2 \text{ kWh/kg}$, Kruonio hidroakumuliacinės elektrinės viršutinio vandens rezervuaro aukštis 100 m.

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. Hidroelektrinėms reikia upių, tad jų naudojimas yra ribojamas gamtos. Didžiausias energijos iš atsinaujinančių šaltinių iššūkis – jos saugojimas. Palyginus baterijų talpas su iškastiniu kuru, galime suprasti, kodėl sudėtinga atsisakyti iškastinio kuro ir greitai pereiti prie atsinaujinančios energijos.



Šaltiniai

Energy Storage Solutions: https://www.youtube.com/watch?v=4JGMm8qDfxw&ab_channel=ProtonOnSite.

Grafikų uždaviniams informacija: <https://www.litgrid.eu>.

Kauno A. Brazausko HE – didžiausia atsinaujinančius išteklius naudojanti elektrinė Lietuvoje: <https://www.youtube.com/watch?v=5JJA82WaOUs>.

Lietuvos energijos gamyba – Kruonio HAE: <https://www.youtube.com/watch?v=YdJv9hlwjPI>.