

INŽINERINĖS TECHNOLOGIJOS

Valstybinio brandos egzamino II dalis
APLINKOS IR ENERGETIKOS INŽINERIJA

Pagrindinė sesija

2025 m. birželio 5 d.

Trukmė – 2 val. (120 min.)

NURODYMAI

1. Gavę užduoties sąsiuvinį, jo priedą ir atsakymų lapą, patikrinkite, ar juose nėra tuščių lapų arba kitokio aiškiai matomo spausdinimo broko. Pastebėję praneškite egzamino vykdytojui.
2. **Atsakymų lape įrašykite savo identifikavimo kodą, grupę ir vietą (eilės numerį protokole) ir pasirašykite.**
3. Atsakymus į užduoties klausimus pirmiausia galite rašyti užduoties sąsiuvinyje, kuriame yra palikta vietos juodraščiui. Jei esate tikri dėl atsakymo, iš karto rašykite atsakymų lape. **Vertintojams bus pateikiamas tik atsakymų lapas!**
4. Per egzaminą galite rašyti juodai arba mėlynai rašančiu tušinuku, pieštuku, naudotis trintuku, liniuote, matlankiu ir skaičiuotuvu be tekstinės atminties.
5. **Atsakymų lape** rašykite ir braižykite **tik juodai arba mėlynai** rašančiu tušinuku tvarkingai ir įskaitomai. Atsakymų lape nesinaudokite trintuku ir koregavimo priemonėmis. Jei savo atsakymą ir (ar) sprendimą keičiate, nubraukite jį ir aiškiai užrašykite naują.
6. Saugokite atsakymų lapą (neįplėškite ir nesulamdykite). Sugadintuose lapuose įrašyti atsakymai nebus vertinami.
7. Sprendimus ir atsakymus įrašykite tam skirtose atsakymų lapo vietose. Atlikdami užduotis, kai reikia rasti skaitines vertes, užrašykite galutinę formulę ir tik po to atlikite skaičiavimus. **Už ribų parašyti sprendimai ir atsakymai nebus vertinami.**
8. Atsakymų lape neturi būti užrašų ar kitokių ženklų, kurie leistų identifikuoti darbo autorių.
9. Pasibaigus egzaminui, užduoties sąsiuvinį galite pasiimti.

Linkime sėkmės!

I dalis

1. Kaip vadinamas ekonomikos modelis, kurio tikslas kuo ilgiau pratęsti produktų gyvavimo ciklą ir iki minimumo sumažinti atliekų bei išlakų¹ kiekį?

Juodraštis

.....

(1 taškas)

2. Įvardykite biologiškai skaidžių atliekų tvarkymo būdą, kai dėl kompleksinio biologinio, biocheminio ir fizinio proceso biologiškai skaidžios atliekos mineralizuojasi.

Juodraštis

.....

(1 taškas)

3. Kaip vadinama eksploatuojamo stogo danga su viršutiniu augalijos sluoksniu?

Juodraštis

.....

(1 taškas)

4. Nurodykite priežastį, dėl kurios pastatui, turinčiam stogą su viršutiniu augalijos sluoksniu, reikalinga patvaresnė stogo konstrukcija.

Juodraštis

.....

(1 taškas)

5. Koks įtaisas naudojamas įstaigose ar namuose ekstremalių situacijų metu, taip pat renginių vietose lauke, kai neprieinamas elektros energijos tiekimas iš elektros tinklo?

Juodraštis

.....

(1 taškas)

6. Įvardykite SI sistemos energijos matavimo vienetą.

Juodraštis

.....

(1 taškas)

7. Kokią energinio naudingumo klasę šiuo metu turi atitikti visi nauji projektuojami gyvenamieji pastatai?

Juodraštis

.....

(1 taškas)

¹ išlajos – pozostałości – выбросы – викиди

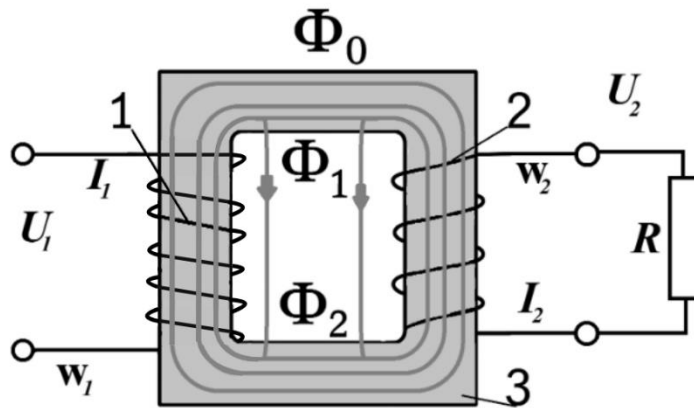
8. Nurodykite, koku atveju vandenilis gali būti laikomas atsinaujinančiu energijos šaltiniu.

Juodraštis

.....

(1 taškas)

9. Įvardykite prietaisą, kurio schema pavaizduota paveiksle, ir nurodykite šio prietaiso paskirtį.



Juodraštis

.....
.....

(2 taškai)

10. Nurodykite du geoterminės energijos privalumus, palyginti su iškastinio kuro deginimu.

Juodraštis

1.
2.

(2 taškai)

11. Kokiais dviem matavimo prietaisais galima pakeisti ommetą ir vatmetą?

Juodraštis

.....

(1 taškas)

12. Remdamiesi pateikta schema, nurodykite, kaip veikia valstybės energetikos sistema, kai dirbama vadinamuoju „salos“ režimu.



Juodraštis

.....

.....

(1 taškas)

13. Perdavimo ir paskirstymo tinkluose dalis elektros energijos virsta šilumos nuostoliais. Kokiu inžineriniu sprendimu galima sumažinti šiuos nuostolius?

Juodraštis

.....

(1 taškas)

II dalis

1 klausimas. Svarstomas miesto parko, kuriame vyksta renginiai, tobulinimo projektas.

1. Paveiksle pavaizduotas miesto parkas jame vykstančio koncerto metu. Įvardykite skirtingas taršos rūšis, pažymėtas skaičiais 1, 2 ir 3.

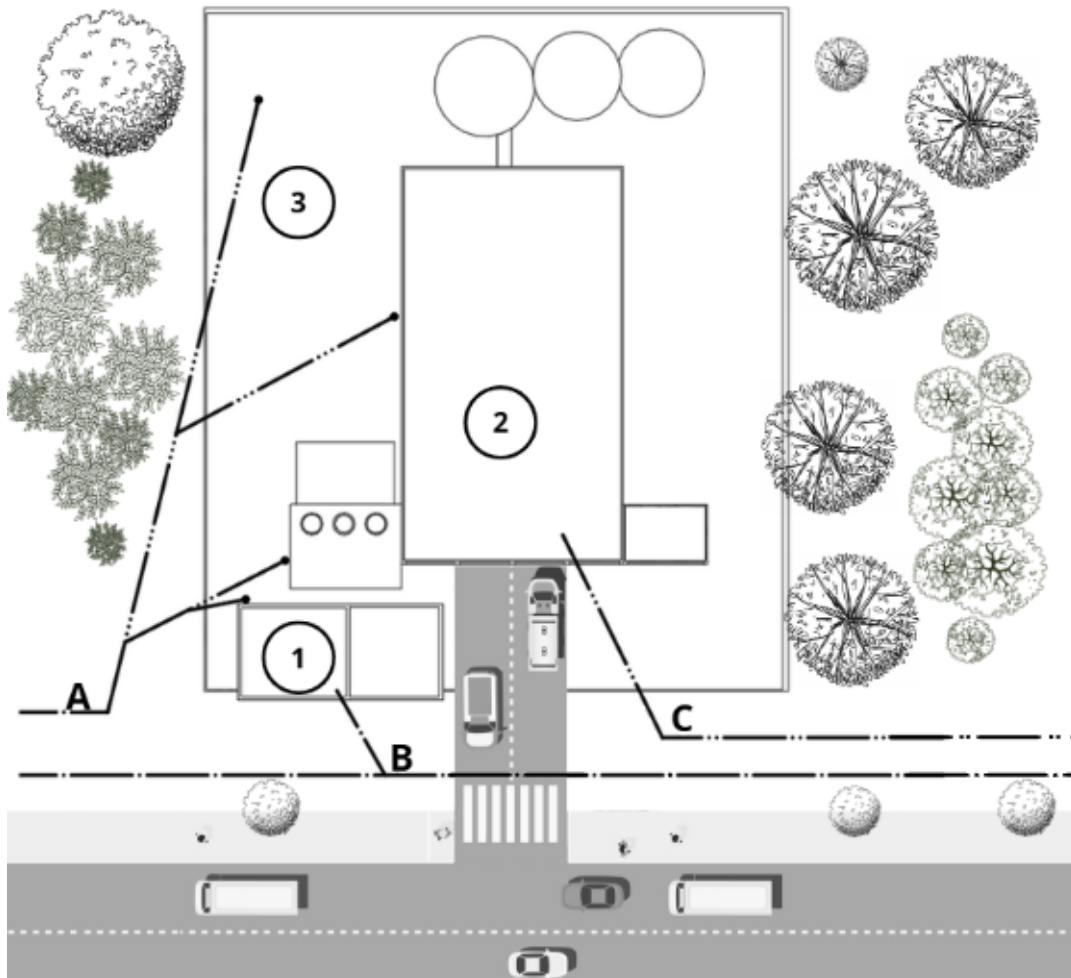


Juodraštis

1.
2.
3.

(3 taškai)

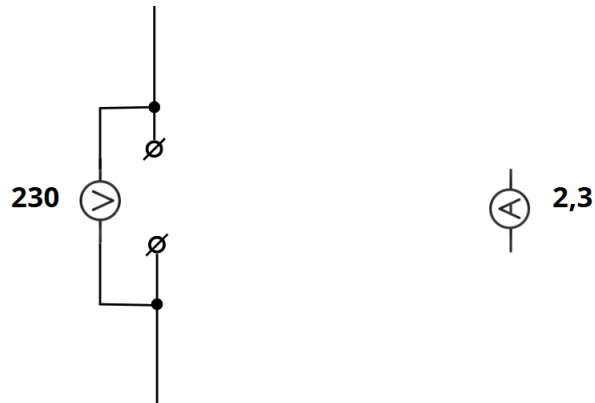
2. Paveiksle pavaizduota šalia parko esančios gamyklos teritorijos schema: administracinis pastatas (1), gamybinis pastatas (2) ir gamyklos kiemas (3). Įvardykite nuotekų tinklų rūšis, pažymėtas raidėmis A, B ir C.



Juodraštis A	Juodraštis B	Juodraštis C
-----------------------	-----------------------	-----------------------

(3 taškai)

3. Parke, siekiant pagerinti saugumą, reikia įrengti naujus šviestuvus, kurių kiekvieno varža lygi $200\ \Omega$. Atlikę skaičiavimus, nustatykite tinkamą jungimo būdą ir pabaikite braižyti elektros grandinę, schemoje sutartiniais ženklais pažymėdami dvi kaitrines lempas, kad būtų užtikrinti pradiniai matavimo prietaisų rodmenys.



Juodraštis

(3 taškai)

4. Buitiniai prietaisai ir šviestuvai turi tarptautinį ženklimą, sudarytą iš IP ir dviejų skaitmenų. Remdamiesi 1 ir 2 lentelėse pateiktais duomenimis, nurodykite du skirtingus šviestuvus, kurie būtų tinkami parkui apšviesti, ir vieną, kuris būtų tinkamas įrengti parke esančio fontano baseine.

1 lentelė

Pirmojo apsaugos lygio IP skaitmens reikšmių lentelė		Antrojo apsaugos lygio IP skaitmens reikšmių lentelė	
X	Netestuotas.	X	Netestuotas.
0	Neapsaugotas.	0	Neapsaugotas.
1	Apsaugotas nuo kietų kūnų, didesnių nei 50 mm.	1	Apsaugotas nuo vertikaliai krentančių vandens lašų.
2	Apsaugotas nuo kietų kūnų, didesnių nei 12,5 mm.	2	Apsaugotas nuo vandens lašų, krentančių ant įrenginio 15 laipsnių kampų.
3	Apsaugotas nuo kietų kūnų, didesnių nei 2,5 mm.	3	Apsaugotas nuo vandens lašų, krentančių 60 laipsnių kampų.
4	Apsaugotas nuo kietų kūnų, didesnių nei 1 mm.	4	Apsaugotas nuo vandens lašų, krentančių visomis kryptimis.
5	Apsaugotas nuo dulkių.	5	Apsaugotas nuo vandens srauto.
6	Visiškai sandarus, apsaugotas nuo dulkių.	6	Apsaugotas nuo didelio vandens kiekio.
		7	Apsaugotas nuo trumpalaikio panardinimo į vandenį.
		8	Apsaugotas nuo ilgalaikio panardinimo į vandenį.

2 lentelė

	IP klasė	Įtampa
A šviestuvai	IP 65	230 V
B šviestuvai	IP 51	12 V
C šviestuvai	IP 54	230 V
D šviestuvai	Nenurodyta	12 V
E šviestuvai	IP 68	12 V

Juodraštis

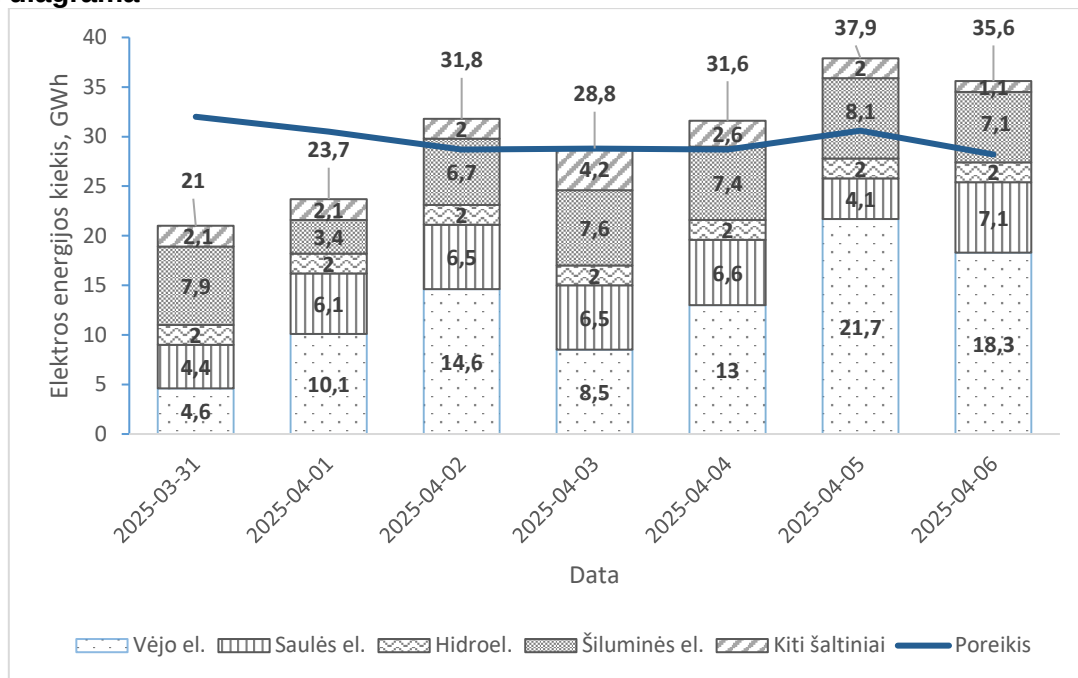
Parkui apšviesti tinkami

Tinkamas fontano baseine įrengti

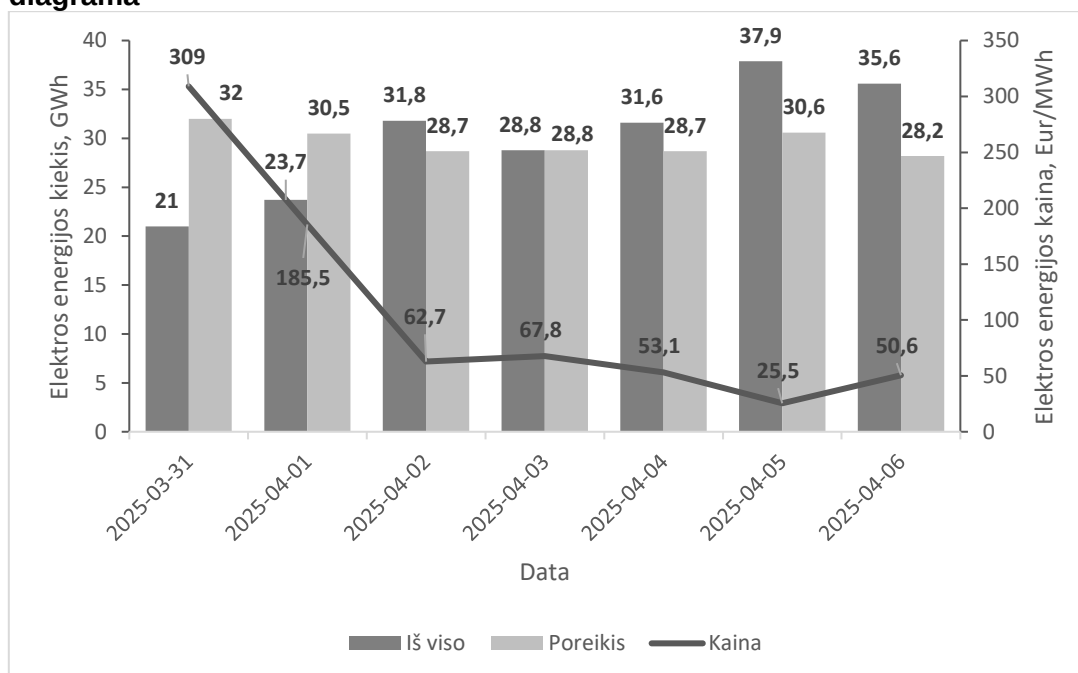
(3 taškai)

2 klausimas. 1 ir 2 diagramose pavaizduotas vieną savaitę Lietuvoje pagamintos elektros energijos kiekis ir naudotojų poreikis², taip pat elektros energijos kaina biržoje.

1 diagrama



2 diagrama



1. Lietuvoje, be Kruonio HAE, eksploatuojamos tik upių hidroelektrinės. Kodėl hidroelektrinėse pagamintos elektros energijos kiekis per savaitę išliko pastovus?

Juodraštis

.....

.....

(1 taškas)

² poreikis – potrzeba – потребность – потреба

2. Susiklosčius nepalankioms oro sąlygoms, reikėtų visą atsinaujinančių išteklių energiją pakeisti šiluminėse jėgainėse pagaminta energija. Remdamiesi lentelėje pateiktais duomenimis, nustatykite, kurią kuro rūšį naudojant bus išskiriamas mažiausias kiekis CO₂ dujų, kai pagaminamas toks pat kiekis elektros energijos.

Kuro rūšis	CO ₂ dujų išsiskyrimas gramais per pirminės energijos kilovatvalandę	Efektyvumas, verčiant pirminę energiją į elektros energiją
Anglys	338	0,29
Nafta	264	0,31
Gamtinės dujos	201	0,38
Biomasė	368	0,52

Juodraštis

(1 taškas)

3. Remdamiesi 1 ir 2 diagramomis, nurodykite, kodėl sumažėjo elektros energijos kaina.

Juodraštis

(1 taškas)

4. Pagamintą elektros energijos perteklių galima sukaupti kaip vandens potencinę energiją Kruonio HAE rezervuare. Remdamiesi 2 diagrama, apskaičiuokite, kokį vandens kiekį (kg) HAE siurbiai pakeltų į 100 metrų slėgio aukščio³ viršutinį rezervuarą, naudodami 7,3 GWh perteklinės elektros energijos, pagamintos balandžio 5 dieną. Skaičiuodami naudokite formulę $E = mgh$. Siurblio naudingumo koeficientas lygus 0,86, $g = 10 \text{ m/s}^2$. Atsakymą pateikite suapvalintą iki $0,1 \cdot 10^9 \text{ kg}$.

Juodraštis

(2 taškai)

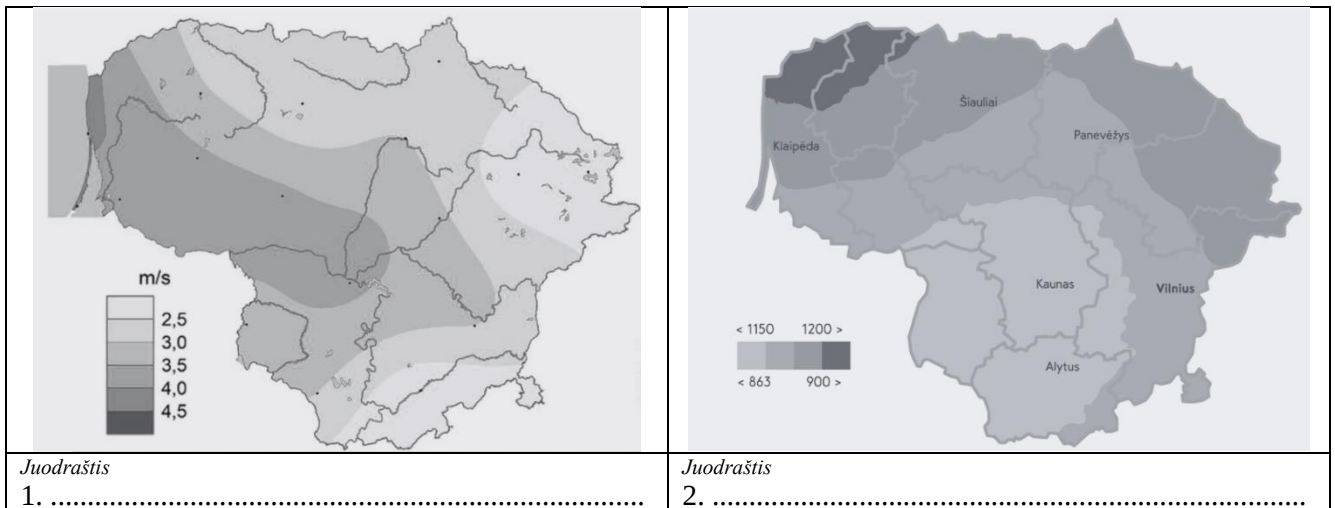
³ slėgio aukštis – wysokość ciśnienia – высота давления – висота напоры

5. Remdamiesi 2 diagrama, apskaičiuokite, kiek elektros energijos galima regeneruoti Kruonio HAE, kurios ciklo naudingumo koeficientas yra 0,74, jeigu pagaminta perteklinė elektros energija visą savaitę būtų kaupiama rezervuare. Įvertinkite, ar stebimą savaitę HAE regeneruotos elektros energijos kiekis patenkinėtų trūkstamą kitos savaitės elektros energijos poreikį, jeigu žinoma, kad kitos savaitės gamybos pajėgumai ir vartojimo poreikis yra identiški.

Juodraštis

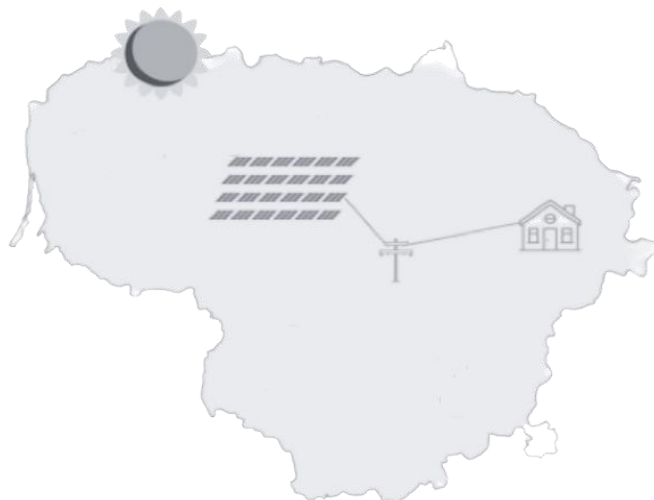
(2 taškai)

6. Įvardykite du atsinaujinančius energijos išteklius, kurių pasiskirstymas pavaizduotas pateiktuose žemėlapiuose.



(2 taškai)

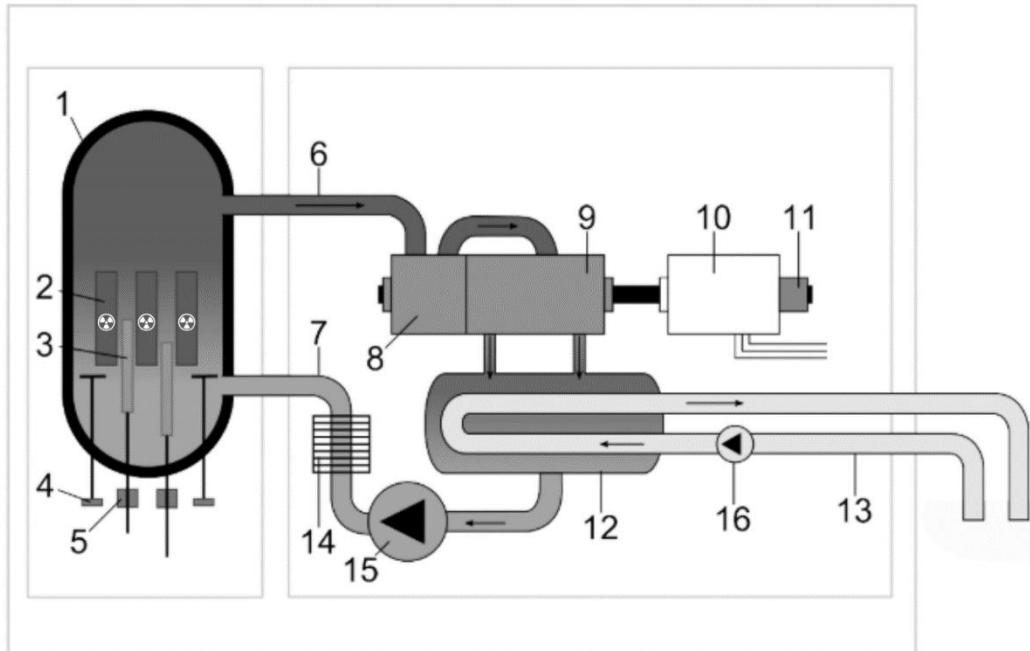
7. Paveiksle pavaizduota Ignalinos rajone esančio namų ūkio saulės elektrinės, kuri yra Raseinių rajone, schema. Kaip vadinama tokia saulės elektrinė?



Juodraštis

(1 taškas)

3 klausimas. Branduolinės elektrinės išsiskiria iš kitų jėgainių tipų tiek galingumo, tiek avarijų poveikio aplinkai požiūriu. Paveiksle pavaizduota branduolinės elektrinės schema, 1–16 skaičiais pažymėti šios elektrinės elementai.



1. Branduolinės elektrinės gali būti vieno, dviejų arba trijų kontūrų. Kuri iš šių branduolinių elektrinių laikoma saugiausia ir kodėl?

Juodraštis

.....

(2 taškai)

2. Kiek kontūrų yra pateiktoje branduolinės elektrinės schemoje?

Juodraštis

.....

(1 taškas)

3. Įvardykite elementus, pateiktoje branduolinės elektrinės schemoje pažymėtus skaičiais 9, 10 ir 15.

Juodraštis

9.

10.

15.

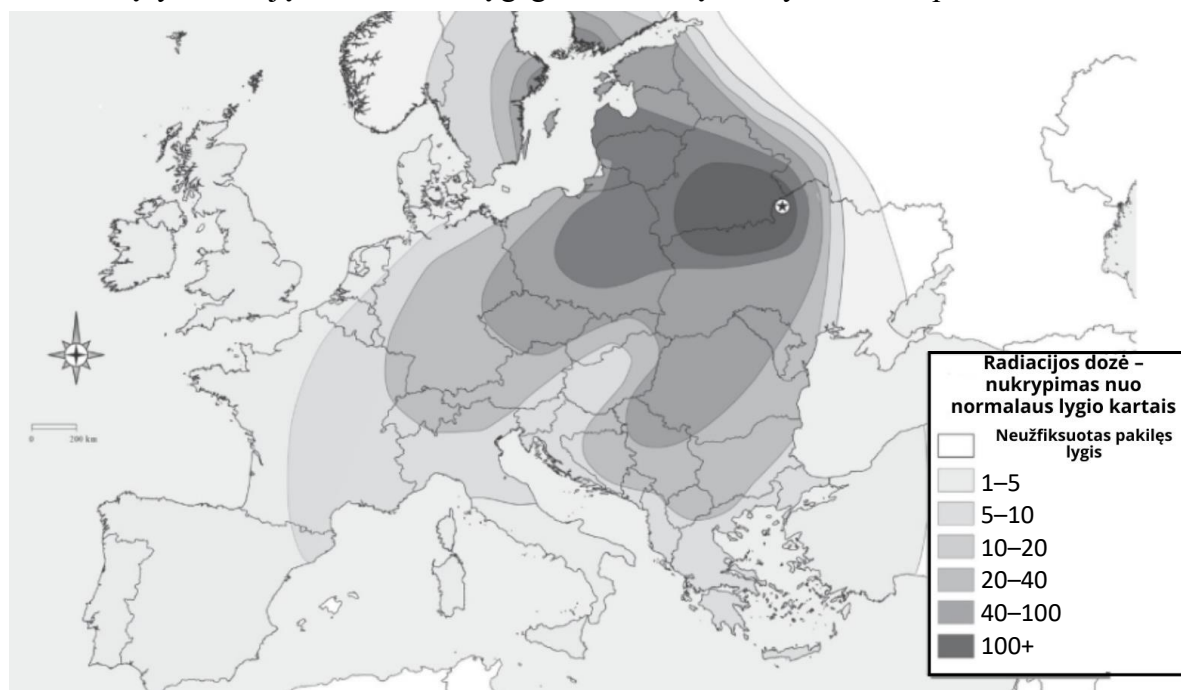
(3 taškai)

4. Lentelėje pateiktais skaičiais pažymėti tam tikri branduolinės elektrinės schemos elementai. Įvardykite, kokia medžiaga naudojama atitinkamuose branduolinės elektrinės elementuose, ir nurodykite, kokia medžiagos savybė svarbi kiekvieno šio elemento funkcijai.

Elemento numeris	Naudojama medžiaga	Medžiagos savybė
1	Juodraštis	Juodraštis
2	Juodraštis	Juodraštis

(4 taškai)

5. Su koku įvykiu susijęs šis 1986 metų gegužės 3 dieną sudarytas žemėlapis?



Juodraštis

(1 taškas)

6. Dauguma branduolinių elektrinių, nors ir nedegina kuro, turi panašius į kaminus bokštus, iš kurių sklinda „dūmai“. Kokie tai „dūmai“?

Juodraštis

(1 taškas)

4 klausimas. Šeima svarsto, kurį automobilį išsinuomoti kelionei – elektromobilį, benzininį automobilį ar dyzelinį automobilį. Lentelėje pateikta informacija apie šiuos automobilius.

	Elektromobilis	Benzininis automobilis	Dyzelinis automobilis
Nuomos kaina	50 Eur	40 Eur	50 Eur
Vidutinės sąnaudos	16 kWh / 100 km	6,0 L / 100 km	4,8 L / 100 km
Energijos / kuro kaina	0,41 Eur / kWh	1,45 Eur / L	1,50 Eur / L
Baterijos / bako talpa	60 kWh	40 L	40 L

1. Apskaičiuokite, kokį atstumą gali nuvažiuoti elektromobilis su 100 procentų įkrauta baterija.

Juodraštis

(1 taškas)

2. Kelionėje šeima planuoja nuvažiuoti 1500 kilometrų. Kelionės pradžioje ir pabaigoje visų rūšių automobilių degalų bakas pilnas arba baterija 100 procentų įkrauta. Kelionės metu automobilio vidutinis greitis 90 km/h. Yra žinoma, kad 1 litras degalų įpilamas per 30 sekundžių, o elektromobilis bus įkraunamas 80 kW galios įkrovimo stotelėse.

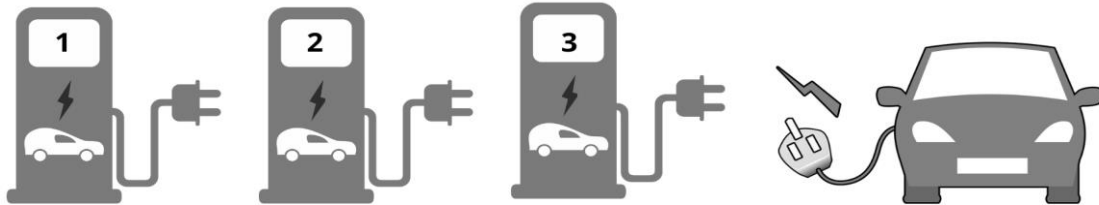
Apskaičiuokite trumpiausios kelionės trukmę ir ilgiausios kelionės trukmę bei mažiausią ir didžiausią kelionės kainą. Įvardykite atitinkamus automobilius.

Juodraštis

Trumpiausios kelionės trukmė Automobilis
 Ilgiausios kelionės trukmė Automobilis
 Mažiausia kelionės kaina Automobilis
 Didžiausia kelionės kaina Automobilis

(4 taškai)

3. Šeima atvyko įkrauti elektromobilio. Aikštelėje rado tris elektromobilių įkrovimo stoteles: 1 – 80 kW įkrovimo stotelė, naudojanti tik saulės energiją, 2 – 80 kW įkrovimo stotelė, naudojanti tik vėjo energiją, 3 – 80 kW įkrovimo stotelė, naudojanti įprastą energiją iš elektros tinklo. Kurioje iš šių stotelių elektromobilis bus įkrautas greičiausiai ir kodėl?



Juodraštis

.....

.....

(2 taškai)

4. Elektromobilio baterijos talpą apibūdina du dydžiai: bendroji talpa ir grynoji talpa. Kas yra bendroji baterijos talpa ir grynoji baterijos talpa? Kuri iš jų yra mažesnė ir kodėl?

Juodraštis

Bendroji baterijos talpa

Grynoji baterijos talpa

Mažesnė talpa, nes

.....

.....

(4 taškai)

Naudoti šaltiniai

<https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/15767120a80711e68987e8320e9a5185/asr>.
<https://www.europarl.europa.eu/topics/lt/article/20151201STO05603/ziedine-ekonomika-kas-tai-ir-kodel-ji-svarbi>.
<https://www.vle.lt/straipsnis/zaliasis-stogas/>.
<https://emokykla.lt/upload/media/public/In%C5%BEinerin%C4%97s-technologijos/In%C5%BEinerin%C4%97s%20technologijos.%20IV%20G.%20Kintamoji%20ir%20nuolatin%C4%97%20srov%C4%97.%20Transformatoriai,%20kintamosios%20srov%C4%97s%20lygtuvai,%20elektros%20energijos%20perdavimo%20sistemas.pdf>.
<https://enmin.lrv.lt/lt/naujienos/sekmingai-atliktas-lietuvos-elektros-sistemas-izoliuoto-darbo-bandymas/>.
https://talpykla.elaba.lt/elaba-fedora/objects/elaba:64033367/datastreams/ATTACHMENT_64037482/content.
<https://ignitis.lt/lt/naujienos/orai-ir-klimatas-diktuoja-rytojaus-energetikos-madas>.
<https://www.saulėsgraza.lt/ar-pakanka-lietuvoje-saulės-sugeneruotos-energijos-namu-ukio-poreikiams-patenkinti>.
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Boiling_water_reactor_no_text.svg.
<https://emokykla.lt/upload/media/public/In%C5%BEinerin%C4%97s-technologijos/In%C5%BEinerin%C4%97s%20technologijos.%20IV%20G.%20Energijos%20gamybos%20%C5%A1altini%C5%B3%20palyginimas.pdf>.

Juodraštis