

# LIETUVOS GEOMOKSLŲ OLIMPIADA 2018

Instrukcijos pirmojo LGEO etapo užduočių sprendimui

Užduočių sprendimui skirtos 2 valandos (12.00-14.00).

Užduotys apima įvairius mokslus: geologiją, geografiją, hidrologiją, meteorologiją, astronomiją. Daugelis užduočių yra testinės ir turi vieną teisingą atsakymą, jei galimi keli teisingi variantai, tai yra nurodyta prie klausimo. Dalis užduočių reikalauja atlikti matematinius skaičiavimus – galima naudotis skaičiuotuvais.

## TAŠKAI

Maksimalus taškų skaičius – 55.

Jeigu klausime teisingas tik vienas atsakymas:

- Pažymėjus teisingą atsakymą gaunate nurodytą taškų skaičių.
- Pažymėjus neteisingą atsakymą arba kelis atsakymo variantus gaunate 0 taškų.

Jeigu galimi keli teisingi atsakymai:

- Prie užduoties nurodytą balą sudaro teisingų variantų taškų suma (pvz.: jei užduočiai skiriamas 1 tšk. ir yra 3 teisingi atsakymai, vienam variantui tenka 0,33 tšk.). Už pažymėtą klaidingą atsakymo variantą atimama balo dalis priskirta vienam variantui. Jei gaunasi neigiama suma, už užduotį skiriama 0 balų.

**ATSAKYMUS ĮRAŠYKITE ATSAKYMŲ LAPE!**

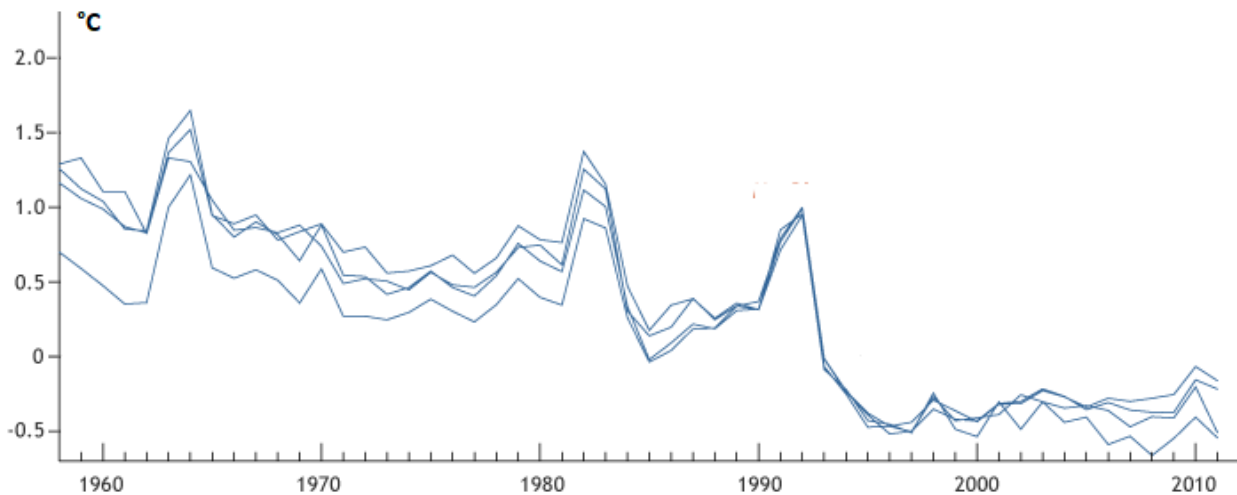
Jei užduotis atrodo neįveikiama – nesustok! Judėk toliau ir tikrai rasi įdomių ir tavo pastangų vertų klausimų. Neskubėk pabėgti – protingiausios mintys yra kantrios.

SĖKMĖS! : ]

1. Kokie sektoriai yra 3 pagrindiniai antropogeniniai šiltnamio efektą sukeliančių dujų emisijos šaltiniai Lietuvoje (2 tšk.)?

- a) Atliekų sektorius, pramonė, transportas.
- b) Energetika, transportas, žemės ūkis
- c) Žemės ūkis, atliekų sektorius, pramonė.
- d) Transportas, energetika, atliekų sektorius.
- e) Pramonė, energetika, žemės ūkis.

2. Šiame NOAA (*National Oceanic and Atmospheric Administration*) pateiktame paveiksle rodoma oro temperatūros kaita apatinėje stratosferoje (apie 10-25 km aukštis) 1958-2011 metais. Remdamiesi grafiku atsakykite į klausimus.



2.1. Nuo 1958 metų apatinės stratosferos temperatūra palaipsniui mažėjo. Kodėl? (galimi keli variantai) (2 tšk.).

- a) Dėl stiprėjančio šiltnamio efekto (daugiau žemės spinduliuojamos energijos sugerama troposferoje).
- b) Dėl saulės aktyvumo mažėjimo.
- c) Dėl ozono sluoksnio plonėjimo.
- d) Buvo sukurti tikslesni matavimo prietaisai.
- e) Dėl to, jog auga Saulės energiją sugeriančių aerosolių kiekis stratosferoje.

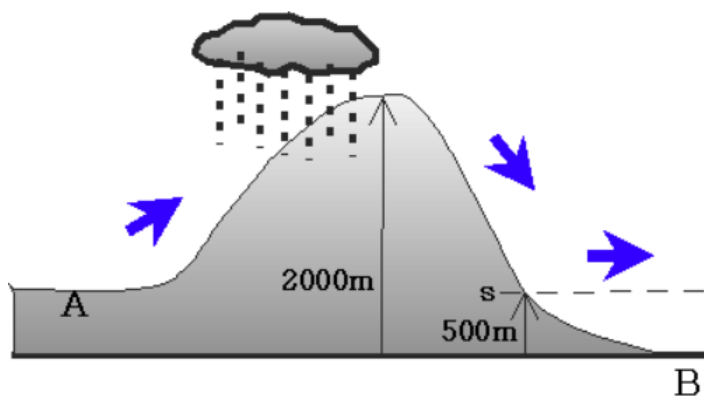
2.2. Nors 1958-2011 m. laikotarpiu apatinis stratosferos sluoksnis vėso, tačiau kai kuriais metais (1963, 1982, 1991) oro temperatūra staiga išaugdavo. Kokia galėtų būti šių trumpalaikių pokyčių priežastis? (1 tšk.)

- a) Atominių ginklų bandymai.
- b) Didelių meteoritų sudegimas atmosferoje.
- c) Magnetinės Saulės audros.
- d) Galingi vulkanų išsiveržimai.
- e) Žemės ašies svyravimai.

3. Didžioji dalis gėlo vandens atsargų Žemės hidrosferoje yra sukaupta (1 tšk.):

- a) Upėse.
- b) Ežeruose.
- c) Ledynuose.
- d) Atmosferoje.
- e) Požeminio vandens sluoksniuose.

4. Pateiktas paveikslėlis iliustruoja, kaip susidaro krituliai, orui kylant ties kalnais. Taškas A yra 500 m aukštyje, čia temperatūra yra 26,2 °C. Kondensacijos lygis (vieta, kur į viršų kylantys vandens garai pradeda kondensuotis) yra 1200 m aukštyje virš jūros lygio. Adiabatinis gradientas sausame ore yra 10 °C/km, drėgname (virš kondensacijos lygio) ore – 6,5 °C/km. Pavėjiniam kalno šlaite jau sausas nenusileidžia žemiau 500 m.



Rodyklės rodo oro judėjimo kryptį. Atsakykite į klausimus (atsakymus pateikite 0,1 tikslumu):

4.1. Kokia bus oro temperatūra, kai kylančio oro masė pasieks 1,2 km aukštį? (2 tšk.)

19,2

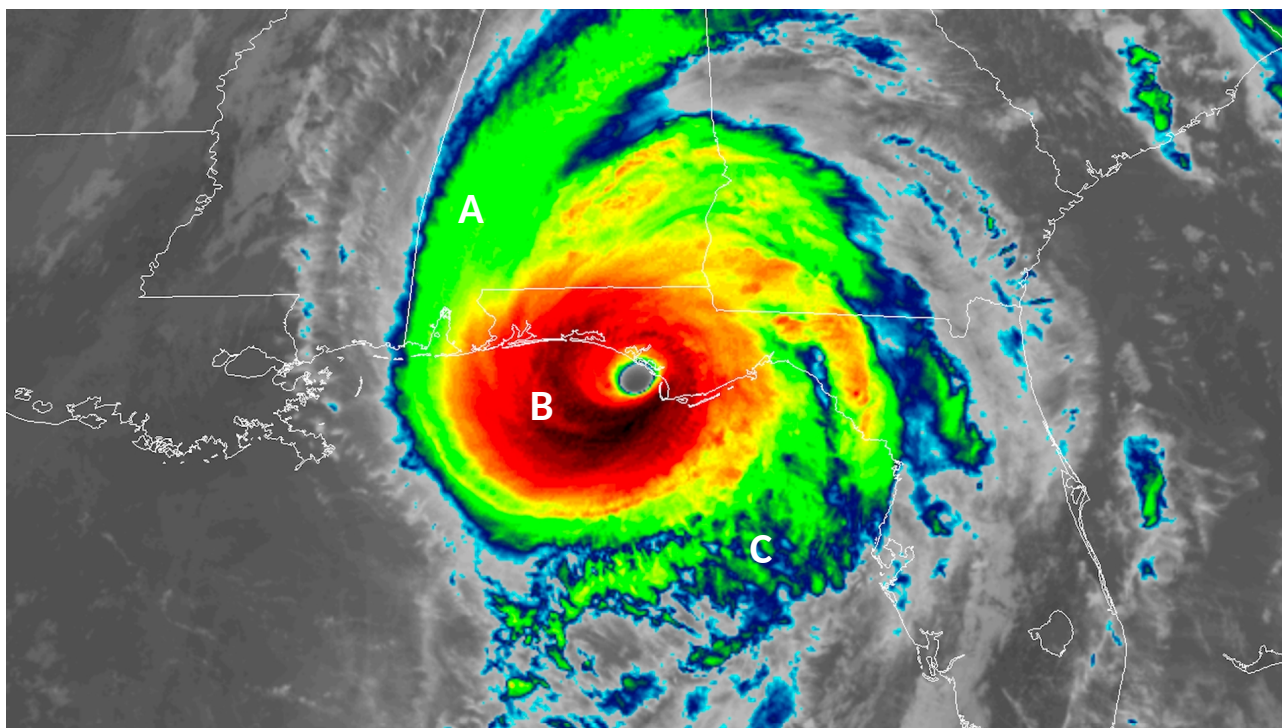
4.2. Kokia bus temperatūra oro masei pasiekus kalno viršūnę? (2 tšk.)

14,0

4.3. Kokia temperatūra bus oro masei vėl nusileidus į 500 m aukštį? (2 tšk.)

29,0

5. Žemiau pateiktas 4 kategorijos tropinio ciklono Michael vaizdas iš kosmoso. Šis tropinis ciklonas 2018 m. spalio 10 d. pasiekė pietinę JAV Floridos valstijos pakrantę. Spalvomis pažymėta debesų viršutinio sluoksnio temperatūra: raudona spalva – labai šalti debesys (apie -40 °C), mėlyna – šiltesni (apie -10 °C). Remdamiesi palydovine nuotrauka atsakykite į klausimus.



5.1. Kuriame taške (A, B, C) vėjas yra stipriausias? (1 tšk.)

B

5.2. Ką parodo labai žema debesų viršutinio sluoksnio temperatūra? (2 tšk.)

a) Regioną, kur vandenyno paviršius yra šaltas ir jis atvėsina atmosferą.

b) Kur vyksta intensyvi konvekcija ir yra didelė tikimybė susidaryti itin gausiems liūtiniam krituliams.

c) Kur yra daugiau aerozolių priemaišų debesyse ir yra didelė rūgštaus lietaus tikimybė.

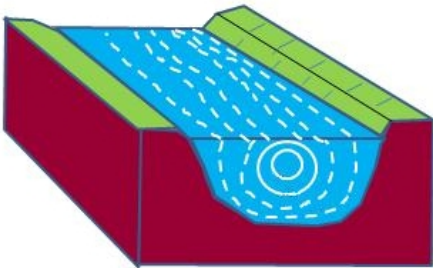
d) Žema temperatūra rodo garavimo ir kondensacijos silpnėjimą.

e) Žema temperatūra rodo kur susidaro ploni debesys, o aukštesnė temperatūra – kur stori.

5.3. Kodėl tropinio ciklono akyje nėra debesų? (1 tšk.)

- Oras tropinio ciklono centre labai sparčiai kyla ir debesys nesusidaro.
- Tropinio ciklono akyje pučia labai stiprūs vėjai ir jie išsklaido debesis.
- Tropinio ciklono centre vandenynas yra labai šaltas, todėl nėra pakankamai vandens garų.
- Akyje susidaro viesulas, kuris sukasi į priešingą pusę.
- Oras tropinio ciklono akyje leidžiasi žemyn, išyla, todėl nevyksta vandens garų kondensacija.

6. Esant ramiam orui, srovės greičiai atviroje upės vagoje vertikalčiai dažniausiai pasiskirsto taip (1 tšk.):



- iš lėto didėja nuo dugno link paviršiaus.
- iš lėto didėja nuo paviršiaus link dugno.
- didėja tiek nuo dugno, tiek nuo paviršiaus ir maksimalūs būna gylyje, sudarančiame 60 % upės gylio.
- mažėja tiek nuo dugno, tiek nuo paviršiaus ir maksimalūs būna gylyje, sudarančiame 60 % upės gylio.
- nuo paviršiaus nekinta iki gylio, kuris sudaro 60 % upės gylio, o vėliau ima mažėti.

7. Vandenynų vandens tankis labiausiai priklauso nuo druskingumo ir temperatūros. Kuo vanduo šaltesnis, tuo jis tankesnis, o didėjant druskingumui vandenyno vandens tankis taip pat didėja. Lentelėje pateikta informacija apie vandenyno paviršiaus savybes matavimo taškuose A, B ir C. Kurie iš pateiktų teiginių yra teisingi (galimi keli teisingi variantai) (3 tšk.):

Matavimo taškas	Tankis ( $\text{kg/m}^3$ )	Druskingumas (g/kg)	Temperatūra ( $^{\circ}\text{C}$ )
A	1027	36.0	?
B	1027	35.5	12
C	?	34.0	12

- Temperatūra taške A yra žemesnė už  $12^{\circ}\text{C}$ .
- Vandens tankis taške C yra tarp  $1000$  ir  $1027 \text{ kg/m}^3$ .
- Taške A skirtumas tarp garavimo ir kritulių yra didesnis nei taškuose B ir C.
- Jei paimtume vandenį iš taškų A ir B ir jį sumaišytume vandens tankis padidės.
- Jei A, B, C būtų matavimo taškai skirtingame gylyje, tai taškas C būtų vandenyno paviršiuje.

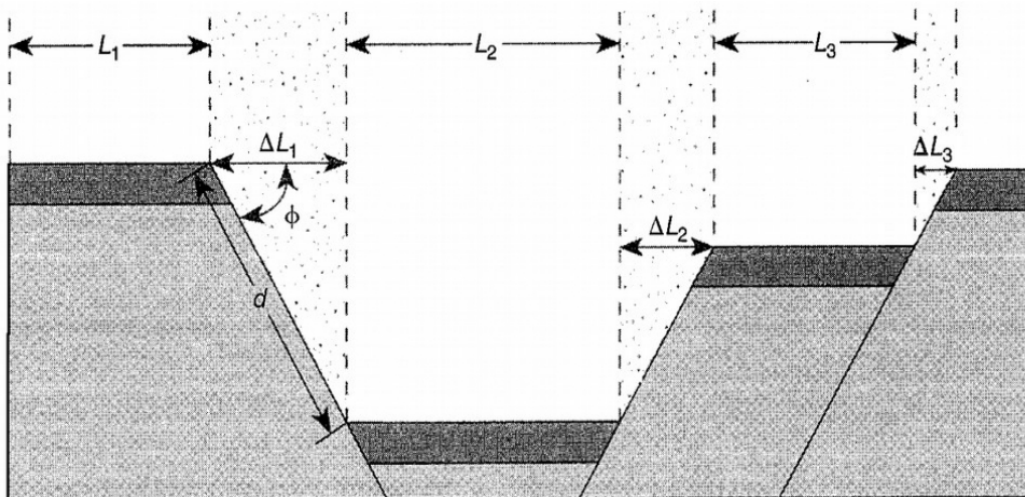
8. Iškritus analogiškam skystų kritulių kiekiui teritorijoje su panašiu reljefu ir gruntais, poplūdis greičiausiai kils ir trumpiausiai truks (1 tšk.):

- Mažame urbanizuotame baseine.
- Mažame ežeringame baseine.
- Vidutinio dydžio baseine, kuriame vyrauja pievos.
- Dideliame miškingame baseine.
- Potvynio intensyvumas ir trukmė visur bus vienodi.

9. Kokio mineralo nuotrupos dažniausiai surandamos dykumų smėliuose (1 tšk.)?

- Kvarco.
- Gipso.
- Feldšpatų.
- Kalcito.
- Druskos.

10. Paveiksle matote schematizuotą geologinį skerspjūvį per grabeno struktūrą. Pagalvokite, kaip susidaro tokios struktūros (3 tšk.):



- Vyko horizontalus Žemės plutos tempimas ir pluta pailgėjo  $L_1 + \Delta L_1 + L_2 + \Delta L_2 + L_3 + \Delta L_3$ .
- Vyko horizontalus Žemės plutos tempimas ir pluta sutrumpėjo  $L_1 + \Delta L_1 + L_2 + \Delta L_2 + L_3 + \Delta L_3$ .
- Vyko horizontalus Žemės plutos tempimas ir pluta pailgėjo  $\Delta L_1 + \Delta L_2 + \Delta L_3$ .
- Vyko horizontalus Žemės plutos gniuždymas ir pluta pailgėjo  $\Delta L_1 + \Delta L_2 + \Delta L_3$ .
- Vyko horizontalus Žemės plutos gniuždymas ir pluta sutrumpėjo  $\Delta L_1 + \Delta L_2 + \Delta L_3$ .

11. Maždaug prieš 100 milijonų metų Indijos kontinentas atskilo nuo yrančios Gondvanos ir „nuvažiavusi“ 2000-3000 km, maždaug prieš 55-50 milijonų metų, susidūrė su Eurazija. Dėl to, Indijos kontinentas laikomas greičiausiu kontinentu visoje plokščių tektonikos istorijoje. Jos greitis buvo net 20 cm per metus. Šiuo metu Indijos plokštė juda šiaurės rytų kryptimi apie 50 mm per metus, o Eurazijos plokštė juda apie 20 mm per metus ta pačia kryptimi. Koku greičiu, santykinai Eurazijos plokštei, juda Indijos kontinentas dabar (2 tšk.)?

- 0 km/h, t.y. nejuda.
- 3-4 mm per metus.
- 10-20 mm per metus.
- 3-4 cm per metus.
- 7-8 cm per metus.

12. Iš kur yra efektyviausia išgauti požeminį vandenį (1 tšk.)?

- Vandensparinių sluoksnių.
- Vandeningų sluoksnių.
- Dirvožemio.
- Ežero dugno nuosėdų.
- Pelkės.

13. Koks vanduo Lietuvoje yra dažniausiai naudojamas buitiniams reikmėms (mitybai, plovimui, skalbimui ir kt.) (1 tšk.)?

- Požeminis vanduo.
- Paviršinis vanduo.
- Lietaus vanduo.
- Gėlintas jūros vanduo.
- Distiliuotas vanduo.

14. Gruntai yra nagrinėjami kaip sistemos, sudarytos iš kietų mineralinių dalelių, skysčio (vandens tirpalų) ir oro (dujinės komponentės). Dujinė komponentė užpildo poras (tuštumas) tarp mineralinių dalelių ir gali būti dalinai arba pilnai pakeista skysčiu. Porų kiekį grunte nusako poringumo rodiklis  $n$ , kuris yra lygus porų tūrio  $V_p$  ir grunto bendro tūrio  $V$  santykiui išreikštam procentais ( $n = V_p/V \cdot 100\%$ ). Smėlio gruntų, sudarytų iš dalelių, kurių dydis svyruoja nuo 2 iki 0,063 mm, poringumas nėra didelis – 30–36 % ir jie gerai praleidžia vandenį. Molio gruntai, sudaryti iš dalelių  $< 0,002$  mm, pasižymi dideliu poringumu – 35–70 % ir praktiškai nelaidūs vandeniui.

14.1. Kodėl molio gruntų poringumas didesnis lyginant su smėlio gruntais (2 tšk.)?

- Molio gruntų savitasis paviršius didesnis (dalelių paviršiaus plotas masės vienetu vadinamas savituoju paviršiumi).
- Molio gruntuos sudarantys mineralai turi savo vidinį poringumą.
- Molio gruntuose vyraujantys mineralai turi savybę tirpti.
- Smėlio gruntai yra tankesni ir dalelės mažesnės.
- Molio gruntuose susidaro mažesnis slėgis.

14.2. Vanduo grunte juda poromis. Kodėl didelio poringumo molio gruntai praktiškai nepraleidžia vandens (1 tšk.)?

- Molio gruntuos sudarantys mineralai yra hidrofobiški.
- Molio gruntų poros labai mažos ( $< 0,005$  mm) ir laisvas vanduo jomis judėti negali.
- Molio gruntuose vandens nebūna.
- Vanduo į molio gruntuos prasiskverbti negali.
- Molio gruntai nuolat būna įmirkę, todėl daugiau vandens į juos patekti negali.

15. Inžinerinių geologinių lauko darbų metu geologas iškasęs šurfą (kasinį) su žiedu paėmė grunto bandinį, gamtinio tankio nustatymui (1 pav.). Tą pačią dieną lauko geologas grįžęs į laboratoriją turėjo apskaičiuoti paimto bandinio natūralų gamtinį tankį  $\rho$  [ $\text{g}/\text{cm}^3$ ].

Skaičiavimo formulė:  $\rho = \frac{m}{V}$

Yra turimi šie rodikliai:

- Žiedo tūris  $V = 50,27 \text{ cm}^3$ , masė  $m = 48,5$  g;
- Žiedo masė su gruntu  $m = 158,83$  g;



1 pav. Žiedai šurfe – kasinyje.

Apskaičiuokite bandinio natūralų tankį (atsakymą pateikite 0,01 tikslumu) (2 tšk.).

2,19

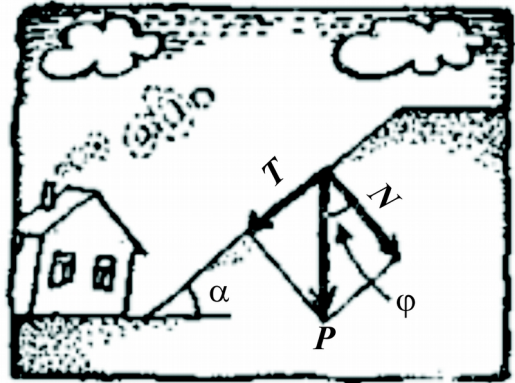
16. Į naujos statybos daugiabučius naujakuriai įsikėlė karštos vasaros pabaigoje ir triukšmingai atšventė įkurtuves. Atėjo lietingas rugsėjis. Šalia pastatų susidarė gilios balos. Spalį gyventojai pastatų sienose pastebėjo nedidelius plyšius, kurie laikui bėgant augo ir plėtėsi. Pagal projektinių inžinerinių geologinių tyrinėjimų ataskaitą daugiabučių pamatų pagrindą sudaro mažo drėgnumo molio gruntai, kurių mineralinėje sudėtyje vyrauja montmorilonito mineralai (absorbuojant vandenį montmorilonito tūris didėja). Pasamdyti ekspertai inžinerinių geologinių tyrinėjimo ir projektavimo klaidų nenustatė. Kodėl pastatai pradėjo pleišėti ir deformuotis (1 tšk.)?

- Dėl pastatų svorio susispaudus gruntui įvyko netolygus pastato nuosėdis.
- Vanduo ištirpino montmorilonito mineralus, dėl ko susidarė tuštumos ir pastatai pradėjo netolygiai sėsti.
- Tose vietose kur lietaus vanduo pateko po pamatu padidėjo molio gruntų drėgnumas ir brinkdami jie netolygiai iškilnojo pastatų pamatus.
- Triukšmingos įkurtuvės sukėlė pastatų konstrukcijų vibracijas ir tai lėmė sienų pleišėjimą.
- Vanduo sušalo ir susidaręs ledas sukėlė pastato deformacijas.

17. Kurioje Lietuvos dalyje (rajone) arčiausiai žemės paviršiaus yra aptinkamos uolienos, yra dažnos smegduobės bei aktyviausiai vyksta karstiniai procesai (1 tšk.)?

- a) Vakarinė Lietuvos dalis (Klaipėdos, Šilutės rajonai).
- b) Pietinės Lietuvos dalis (Lazdijų, Varėnos rajonai).
- c) Rytinė Lietuvos dalis (Švenčionėlių, Molėtų rajonai).
- d) Šiaurinė Lietuvos dalis (Biržų, Pasvalio rajonai).**
- e) Centrinė Lietuvos dalis (Kėdainių, Jonavos rajonai).

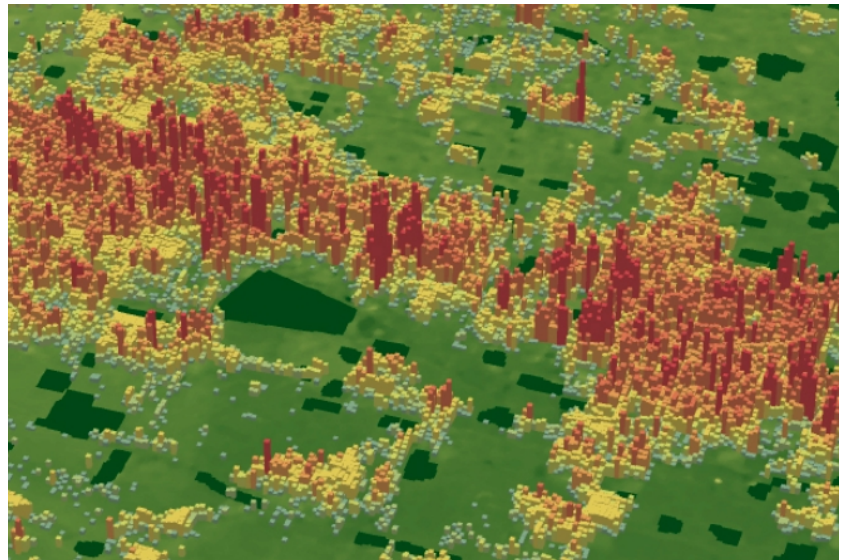
18. Iš smėlio sudarytame šlaite vienintelė veikianti jėga – grunto nuosavas svoris  $P$ . Remiantis paralelogramo taisykle ją galime išskirstyti į jėgą  $T$ , veikiančią šlaitu žemyn, ir jėgą  $N$ , veikiančią statmenai į šlaitą. Jėga  $T$  verčia gruntą šliaužti šlaitu žemyn, o jėga  $N$  – išlaiko šlaitą stabiliu. Smėlio gruntų stiprumą apsprendžia trintis tarp gruntų sudarančių dalelių. Trinties dydį nusako grunto trinties koeficientas  $tg\varphi$ , kuris lygus  $T/N$ . Kampas  $\varphi$  vadinamas grunto vidinės trinties kampu,  $\alpha$  – šlaito polinkio kampas. Kada šlaitas nušliauš? (2 tšk.)



- a)  $\alpha > \varphi$**
- b)  $\alpha < \varphi$
- c)  $\alpha = \varphi$
- d)  $P+N > \varphi$
- e)  $T-P < \varphi$

19. Kas pavaizduota šiame paveikslėlyje? (1 tšk.)

- a) Skaitmeninis reljefo modelis.
- b) Skaitmeninis aukščių modelis.
- c) Gyventojų tankumo statistinis paviršius.**
- d) Blogos kokybės aeronuotrauka.
- e) Nė vienas iš jų.



20. Koks dirvodaros procesas apibūdinamas per pirminių ir antrinių mineralų irimą dėl humingųjų rūgščių ir molio mineralų išplovimo į gilesnius dirvožemio horizontus bei geležies (Fe) kaupimosi iliuviniame horizonte (2 tšk.)?

- a) Jaurėjimas.
- b) Glėjėjimas.
- c) Rudžemėjimas.
- d) Juodžemėjimas.
- e) **Feritizacija.**

21. Žemiau pateiktas dirvožemio genetinių horizontų bendrasis aprašymas ir dirvožemio profilio nuotrauka. Priskirkite išvardintus dirvožemio horizontus nuotraukoje pateiktam profiliui į nuotraukoje pateiktus langelius įrašydami horizonto indeksą (3 tšk.).

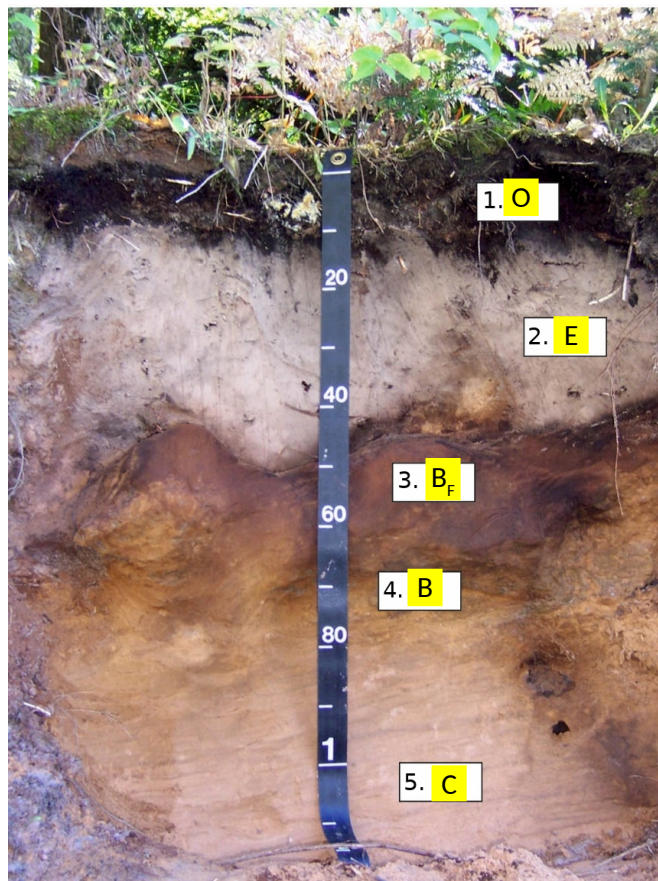
B – iliuvinis horizontas. Dirvožemio sluoksnis, kuriame kaupiasi iš aukščiau išplauti dirvodaros produktai. Tai pereinamasis horizontas į dirvodarinę uolieną.

O – organogeninis horizontas. Sudarytas iš augalų nuokritų (irstančių aerobinėmis sąlygomis) organinių liekanų.

C – dirvodarinės uolienos horizontas. Menkai dirvodaros paliestas horizontas, kuriame vyrauja dirvodarinėms uolienoms būdingi požymiai.

E – eliuvinis horizontas. Formuojasi dėl intensyvaus dirvožemio mineralinės dalies ardymo ir ardymo produktų (kalcio, magnio, geležies ir molio mineralų) išnešimo. Jam būdingi šviesūs (pilkšvos spalvos) tonai.

B<sub>f</sub> – iliuvinis horizontas, turintis geležies ir organinių junginių medžiagų.



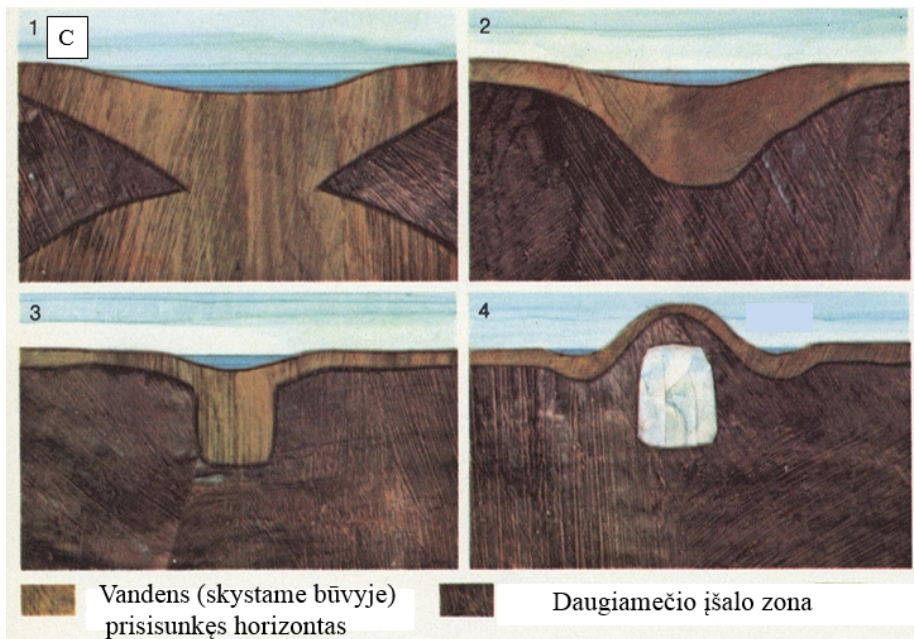
22. Daugiametis išalas apima tai (1 tšk.):

- viršutinio Žemės plutos sluoksnio būseną, kai jį sudarančių uolienų temperatūra daugelį metų yra žemesnė negu 0 °C ir jose yra ledo.
- viršutinio Žemės plutos sluoksnio būseną, kai jį sudarančių uolienų temperatūra daugelį metų yra lygi 0 °C ir jose nėra ledo.
- visos Žemės plutos storumės būseną, kai ją sudarančių uolienų temperatūra daugelį metų yra lygi 0 °C ir joje yra ledo.
- viršutinio Žemės plutos sluoksnio būseną, kai jį sudarančių uolienų temperatūra daugelį metų yra aukštesnė negu 0 °C ir jose nėra ledo.
- viršutinio Astenosferos sluoksnio būseną, kai jį sudarančių uolienų temperatūra daugelį metų yra žemesnė negu 0 °C ir jose yra ledo.

23. Kokios daugiamečio išalo kraštovaizdžiui būdingos paviršiaus reljefo forma vaizduojama žemiau pateiktuose paveiksluose (A ir B) bei atitinka formavimosi schemą pateiktą C paveikslėlyje (2 tšk.)?

- Ledo ampalas – ledo kauburys, susidaręs iš upės vandens, prasimušusio pro ledą, arba iš požeminio vandens, žiemą ištryškusio į žemės paviršių.
- Drumlinas - pailga aptakios formos kalva, sudaryta daugiausia iš dugninės morenos.
- Gysliniai ledai – iškili daugiamečio išalo forma, kur virš ledo susidaro drėgnesnė tundros vieta, o kur ledo nėra – sausesnė.
- Bulguniakas (Pangosas) – kalva, kuri susidaro vietose, kur durpės praleidžia šaltį ir išalas siurbia drėgmę iš apačios. Pamažu po durpėmis ledo dangą storėja ir kelia durpes į viršų.
- Keimas – kalva, sudaryta iš sluoksniuotų žvyrų, smėlių ir molių, besiformuojanti tuštumose tarp ledo luistų, ledyno tuštumose arba ant ledyno telkšojusiuose ežeruose.





24. Šiaurės poliarinis ratas prasideda ties (1 tšk.):

- a) 66° 33' š. pl.
- b) 62° 10' š. pl.
- c) 56° 33' š. pl.
- d) 59° 33' š. pl.
- e) 66° 33' p. pl.

25. Kuris teiginys apie Saulės sistemos planetų atmosferą yra teisingas (1 tšk.)?

- a) Veneros atmosferą daugiausia sudaro anglies dvideginis.
- b) Merkurijaus atmosferą daugiausia sudaro argonas.
- c) Žemės atmosferą daugiausia sudaro deguonis.
- d) Saturno atmosferą daugiausia sudaro helis.
- e) Marso atmosferą daugiausia sudaro azotas.

26. Kiek laiko šviesa keliauja nuo Saulės iki Žemės (1 tšk.)?

- a) 1 minutę.
- b) 8 minutes.
- c) Pasiekia iškart.
- d) 24 valandas.
- e) 3 dienas.

27. Veneroje, Žemėje ir Marse yra mažiau meteoritinių kraterių nei Mėnulyje ar Merkurijoje. Kodėl (2 tšk.)?

- a) Į šias planetas pataikė mažiau meteoritų.
- b) Jų paviršius buvo pakeistas ugnikalnių išsiveržimų.
- c) Žemė yra apsaugota Mėnulio.
- d) Dėl šiose planetose vykstančių erozinių procesų.
- e) Šios planetos yra Saulės sistemos dalyje, kur meteoritų yra mažiau.

28. Paveiksle pateikta diagrama, kuri parodo ryšį tarp meteorito dydžio, jo griaunamosios energijos ir jo pasitaikymo dažnio per metus. Remdamiesi šiuo grafiku atsakykite į žemiau pateiktus klausimus.

28.1. Kiek griaunamosios energijos turi 100 m skersmens meteoritas (1 tšk.)?

- a) 100 kilotonų TNT.
- b) 1 megatoną TNT.
- c) 10 megatonų TNT.
- d) 0,1 gigatonos TNT.
- e) 1 gigatoną TNT.

28.2. Kokia tikimybė į Žemę nukristi 10 m skersmens meteoritui (2 tšk.)?

- a) Kartą per 100 metų.
- b) Kartą per 10 000 metų.
- c) Kartą per metus.
- d) Kartą per 10 metų.
- e) Kartą per 500 metų.

