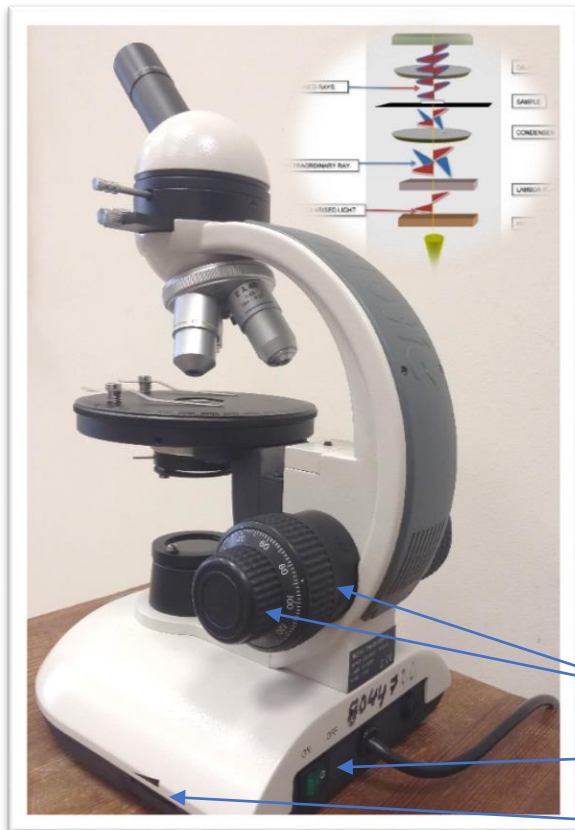


Dalyvio kodas						
---------------	--	--	--	--	--	--

## Poliarizacinio mikroskopo sandara/naudojimas

1. Įsijunkite (2) poliarizacinį mikroskopą.
2. Padėkite tiriamąjį šlifą ant staliuko (6) **dengiamuoju stikliuku į viršų**.
3. Atitraukite poliarizatorių (7) (nesukryžiuotų nikolių šviesa/plain polarized light - PPL).



4. Objekto vaizdą mikroskope išryškiname taip: stebėdami šlifą **ne pro mikroskopą**, naudodamiesi didžiąją rankenėle, nuleidžiame (1) žemyn staliuką (6), po to žiūrime pro okuliarą (4) ir pamažu keliamo staliuką (6) (naudodamiesi mažesnę rankenėle (1)) ir taip išryškiname objekto vaizdą.

(1) Fokusavimo rankenėlės (didesnė ir mažesnė)

(2) Įjungimo mygtukas

(3) Šviesumas

(4) Okuliaras

7. Norėdami matyti šlifą **sukryžiuotų nikolių šviesoje - XPL**, pasukame poliarizatorių (7), kaip pavaizduota **1 pav.**

8. Sukdami mikroskopo staliuką, **nesukryžiuotų - PPL** nikolių šviesoje, stebime spalvų kitimą (**pleochroizmą**), o **sukryžiuotų - XPL** šviesoje stebime **interferencines** mineralų spalvas.

(5) Objektvai

(6) Staliukas šlifui

(7) Poliarizatorius



1 pav. Sukryžiuotų nikolių šviesa



2 pav. Nesukryžiuotų nikolių šviesa

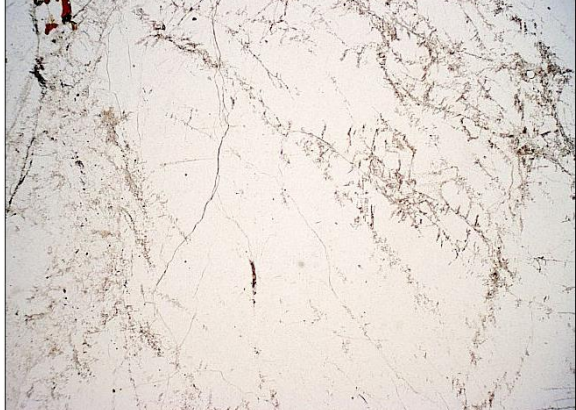
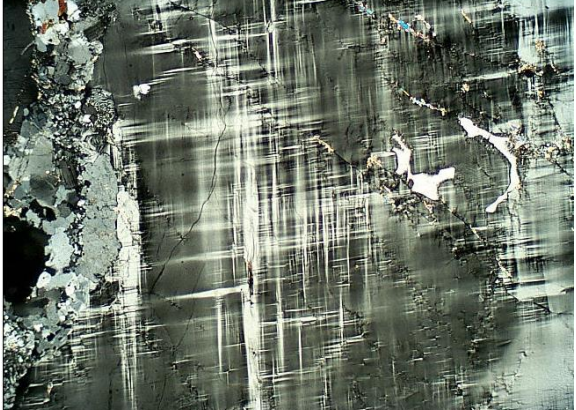
# Uolienos tipo ir tektoninės aplinkos nustatymas poliarizaciniu mikroskopu

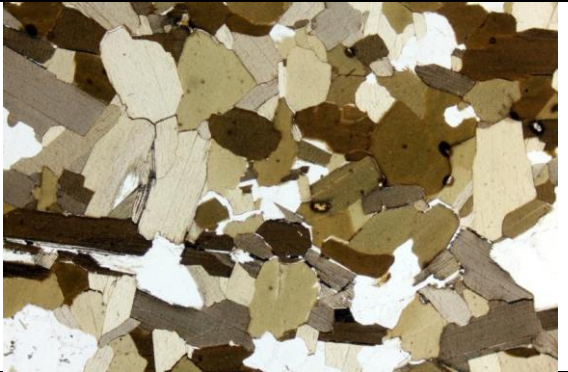
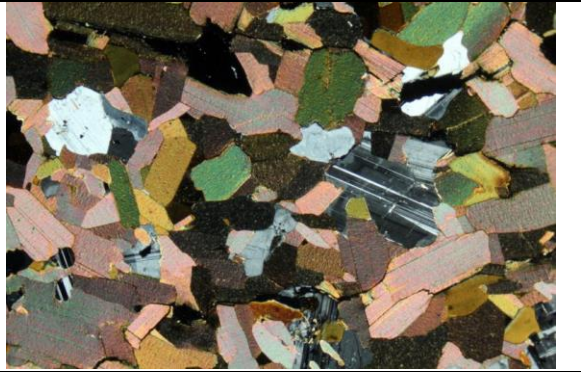
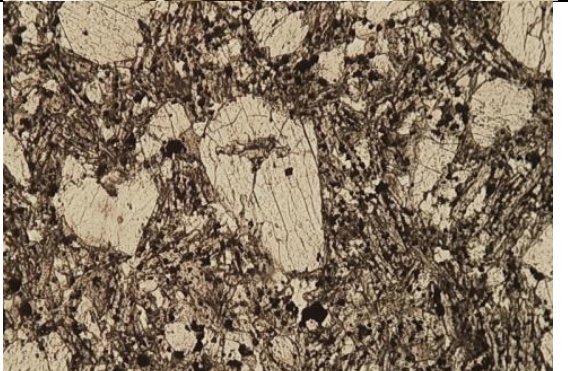
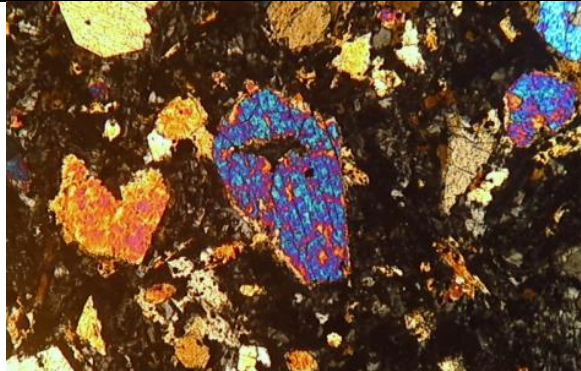
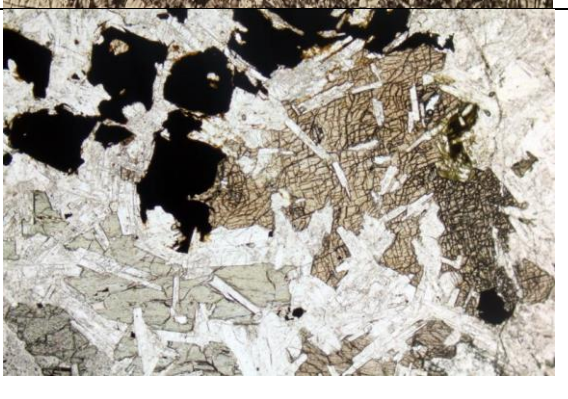
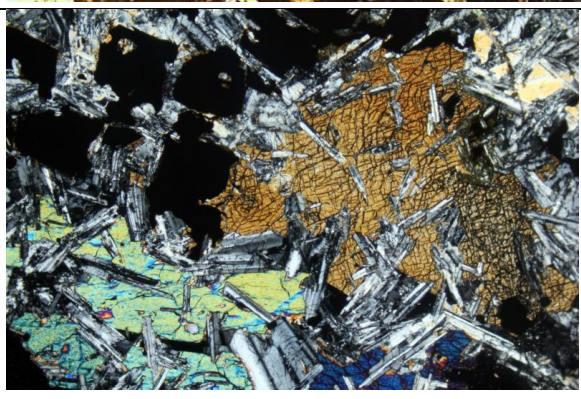
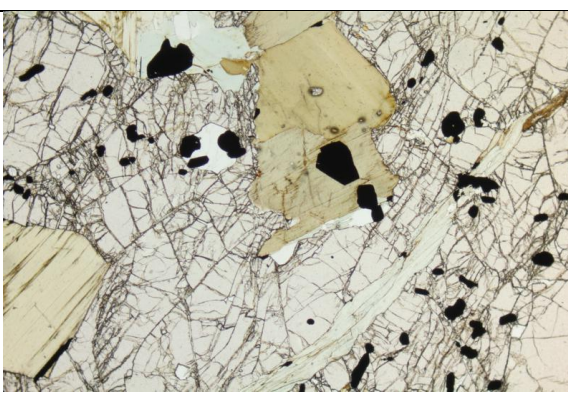
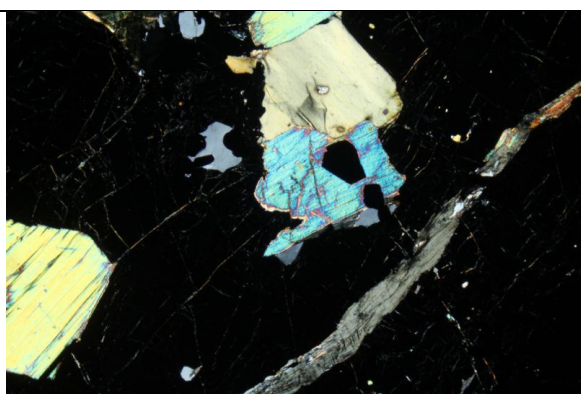
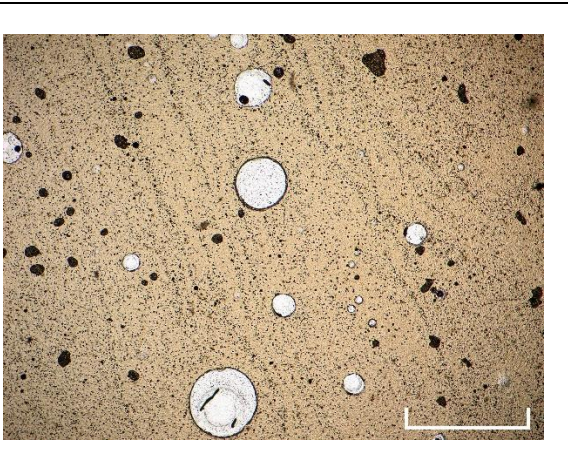
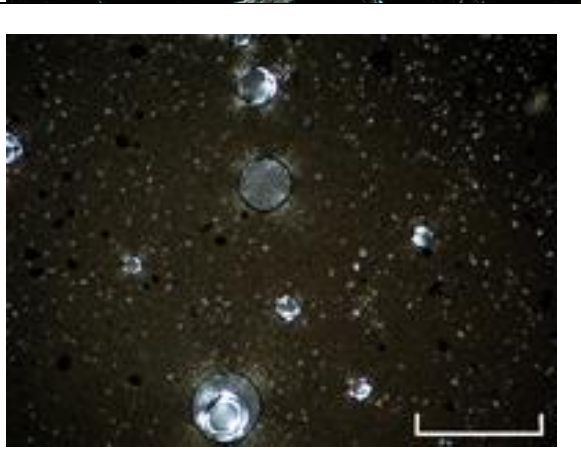
**Tyrimo objektas** – šlifas. Tai 0,03 mm poliruota uolienos plokštelė, kuri prikljuojama prie daiktinio stikliuko epoksidine derva. Tokio storio uolienos plokštelėje beveik visi mineralai tampa permatomi, o jų optinės savybės gali būti tiriamos poliarizaciniu mikroskopu.

**Užduotis:** Turite dviejų uolienų šlifus. Nustatykite iš kokių mineralų sudaryti jūsų mėginiai. Toliau pagal mineralinę sudėtį remiantis aprašymais nustatykite uolienos tipą ir kokioje tektoninėje aplinkoje ji susidarė.

**Darbo eiga:**

1. Įjunkite poliarizacinį mikroskopą.
2. Sufokusuokite vaizdą matomą pro objektyvą.
3. Naudodami mineralų lentelę, nustatykite mineralų rūšis šliffe.

<b>MINERALŲ LENTELĖ</b>		
<b>Mineralas</b>	<b>PPL (nesukryžiuotų nikolių šviesa)</b>	<b>XPL (sukryžiuotų nikolių šviesa)</b>
<p><b>KVARCAS</b> PPL-bespalvis; XPL-nuo baltos iki juodos spalvos;</p> <p>Sukant stalelį kristaluose spalva kinta vientisai (nėra aiškių ribų).</p> <p>Kristalo forma – apvalaina.</p>		
<p><b>PLAGIOKLAZAS</b> PPL-bespalvis; XPL-nuo baltos iki juodos spalvos;</p> <p>Kristaluose matome spalvų kaitą vienos krypties juostose.</p> <p>Kristalo forma – pailga, panaši į stačiakampį.</p>		
<p><b>MIKROKLINAS</b> PPL-bespalvis; XPL-kryžmiška tekstūra;</p> <p>Kristaluose matome dviejų krypčių statmenai susikertančias juostas.</p> <p>Kristalo forma – netaisuklinga.</p>		

Mineralas	PPL (nesukryžiuotų nikolių šviesa)	XPL (sukryžiuotų nikolių šviesa)
<p><b>BIOTITAS</b> XPL-raudona, ruda, žalia; PPL-sukant staliuką kinta spalvos šviesumas šviesūs-tamsūs;</p> <p>Ištętos formos kristalai.</p>		
<p><b>OLIVINAS</b> PPL-bespalvis. XPL – mėlyna, geltona, žalia, purpurinė. Pasižymi plyšiuotumu;</p> <p>Kristalo forma – apvalaina arba prizmiška.</p>		
<p><b>PIROKSENAS</b> PPL-rudos-žalios spalvos; XPL- pilkas, geltonas.</p> <p>Kristaluose būna dviejų statmenai susikertančių krypčių juodų suskilimų. Kristalo forma netaisyklinga.</p>		
<p><b>GRANATAS</b> PPL-raudonas, rožinis, rudas; XPL-juodas;</p> <p>Dažnai plyšiuotas.</p> <p>Kristalo forma – apvalaina.</p>		
<p><b>VULKANINIS STIKLAS</b> - neišsikristalizavusi medžiaga. PPL – bespalvė XPL – juoda, gali matytis šviesių smulkių dalelių, kristalų užuomazgų. Gali matytis dujomis ar skysčiais užpildytų burbuliukų.</p>		

1 šlifo aprašymas:	2 šlifo aprašymas:
--------------------	--------------------

4. Remdamiesi aprašymais apibūdinkite matytas uolienas.

**Uolienu tipai:**

**Granitas.** Galima rasti tokius kristalus: kvarcas, plagioklazas, mikroklinas, biotitas, rečiau pasitaiko granatų.

Ši uoliena susidaro Žemės gelmėse, plokščių susidūrimo vietoje, kur kyla kalnai, arba intruduoja (įsiskverbia) kanalų, gyslų pavidalu į jau susidariusią Žemės plutą.

**Riolitas.** Galima rasti tokius pavienius kristalus: kvarcas, plagioklazas. Didžioji dalis sudaryta iš vulkaninio stiklo (kristalai per maži, kad matytųsi arba jų nėra). Susidaro Žemės paviršiuje išsiliejus ir sustingus rūgščiai lavai. Būdingos tektoninės aplinkos: riftų zonos (kur plokštės tolsta viena nuo kitos), subdukcijos zonos, kai susidaro ugnikalniai Žemės paviršiuje.

**Gabras.** Pagrindiniai sudarantys mineralai: piroksenai ir plagioklazai.

**Bazaltas** – Galima rasti tokius pavienius kristalus: olivinas, piroksenai. Didžioji dalis sudaryta iš vulkaninio stiklo (kristalai per maži, kad matytųsi arba jų nėra). Susidaro Žemės paviršiuje ar vandenyno dugne išsiliejus ir sustingus bazaltinei lavai. Būdingos tektoninės aplinkos: riftų zonos (kur plokštės tolsta viena nuo kitos), subdukcijos zonos, kai susidaro ugnikalniai Žemės paviršiuje.

**Peridotitas** – Galima rasti tokius mineralus: olivinas, piroksenai. Dažnai serpentinizuotas (olivino kristalai pakeisti). Ši uoliena susidaro Žemės gelmėse, plokščių susidūrimo vietoje, kur kyla kalnai, arba intruduoja (įsiskverbia) kanalų, gyslų pavidalu į jau susidariusią Žemės plutą.

**Atsakymai (pažymėkite):**

	Mineralai:	Uolienos pavadinimas:
1 šlifas	<input checked="" type="checkbox"/> Kvarcai (0,5) <input checked="" type="checkbox"/> Plagioklazai (0,5) <input checked="" type="checkbox"/> Mikroklinai (0,5) <input type="checkbox"/> Olivinai <input type="checkbox"/> Piroksenai <input type="checkbox"/> Granatai <input type="checkbox"/> Vulkaninis stiklas <input checked="" type="checkbox"/> Biotitai (0,5)	<input checked="" type="checkbox"/> Granitas (3) <input type="checkbox"/> Riolitas <input type="checkbox"/> Gabras <input type="checkbox"/> Bazaltas <input type="checkbox"/> Peridotitas
2 šlifas	<input type="checkbox"/> Kvarcai <input type="checkbox"/> Plagioklazai <input type="checkbox"/> Mikroklinai <input checked="" type="checkbox"/> Olivinai (1) <input type="checkbox"/> Piroksenai <input type="checkbox"/> Granatai <input checked="" type="checkbox"/> Vulkaninis stiklas (1) <input type="checkbox"/> Biotitai	<input type="checkbox"/> Granitas <input type="checkbox"/> Riolitas <input type="checkbox"/> Gabras <input checked="" type="checkbox"/> Bazaltas (3) <input type="checkbox"/> Peridotitas
		Iš viso: 10

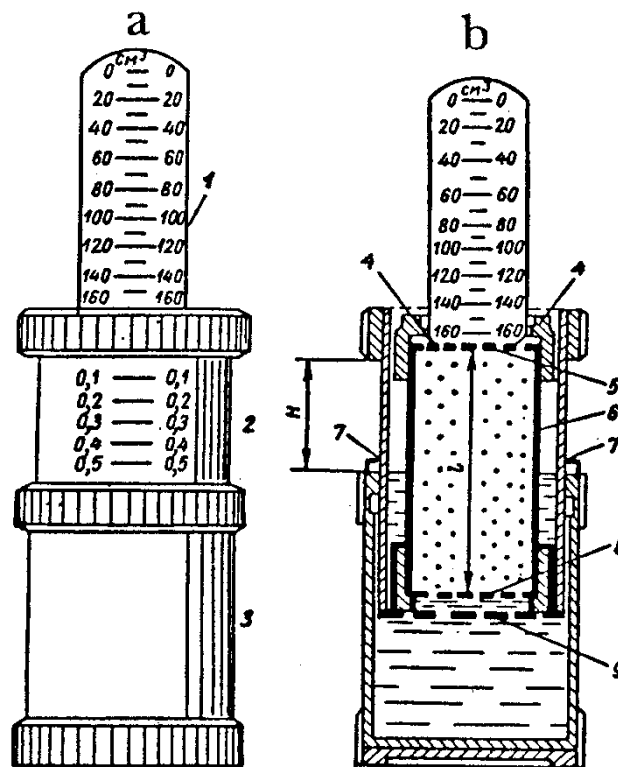
Dalyvio kodas						
---------------	--	--	--	--	--	--

## PRAKTINĖ UŽDUOTIS

Požeminis vanduo gamtoje egzistuoja užpildęs uolienuų ir gruntų poras ir plyšius. Kadangi vieni gruntai lengviau praleidžia savyje esantį vandenį nei kiti – tikslingiausia yra eksploatuoti sluoksnius su gruntais ir uolienomis turinčiomis geras vandens laidumo savybes. Gerai vandenį praleidžia smėliai (ypač rupūs), kaveringos ir plyšiuotos uolienos. Pagrindinis vandens laidumo matas yra filtracijos koeficientas. Jis yra išreikštas ilgio vientu padalintu iš laiko (šiuo atveju cm/s). Tai yra tokia pati išraiška kaip ir greičio. Paprastai sakant filtracijos koeficientas yra vandens judėjimo uolienoje arba grunte greitis.

### *Smėlio filtracijos koeficiento nustatymas KFZ prietaisu\**

KFZ prietaisas, skirtas smėlio ir priemolio filtracijos koeficientui nustatyti, pavaizduotas 1 pav.



1 pav. Prietaiso KFZ schema

Prietaisas sudarytas iš dviejų teleskopinių sriegiu sujungtų metalinių cilindrų (2, 3), kuriais išsukant arba susukant vienas kito atžvilgiu, eksperimento metu galima pasirinkti norimą spūdžio gradientą. Į vidinį cilindrą (2) įdedamas plieninis cilindras (filtracinė kamera), kurioje randasi uolienos bandinys.

Šio cilindro (filtracinės kameros) apatinis galas užaštrintas, kad galima būtų lengviau paimti nesuardytos gamtinės sąrangos bandinį filtracijai. Patalpintas į filtracinę kamerą bandinys iš abiejų galų uždengiamas tinkleliu ir užspaudžiamas specialiais antgaliais. Taip paruoštas bandinys, prieš pradėdamas filtraciją, turi būti įsotintas vandeniui. Tam panaudojama teleskopinė cilindro sistema. Filtracijos metu srauto debitas matuojamas Marioto indu (talpa 100 ml). Marioto indo veikimo principas garantuoja stacionarią filtraciją viso eksperimento metu nepriklausomai nuo to, koks yra vandens stulpo aukštis šiame inde. Marioto indo krašteliai užlenkti į vidų tam, kad iš jo galėtų išbėgti toks vandens tūris, kiek nusifiltravo per bandinį. Išbėgęs iš Marioto vanduo pasklinda po visą bandinio paviršiaus plotą plonu sluoksneliu, tuo pat metu neleisdamas patekti orui į indo vidų. Susifiltravus šiam vandens sluoksniui, patenka nauja oro porcija į Marioto indo vidų ir lygiai toks pat vandens tūris išbėga bei pasklinda bandinio paviršiuje, o po to vėl viskas kartojasi iš naujo. Dėl šios priežasties filtracijos metu matome kylančius oro burbuliukus Marioto inde.

Darbo eiga:

1. Į filtracinę kamerą pripilame eksperimentinio smėlio, lengvai sutrombuojame ir vėl papildome smėliu, kad paviršius būtų lygus su filtracinės kameros viršutiniu kraštu, uždėdami tinklelį ir užspaudžiame antgalį.
2. Teleskopinės cilindro sistemos vidinį cilindą išsukame iki viršaus (t.y. nustatome spūdzio gradientą tarp 0,8 – 0,9 ir pripilame vandens, kol pradės bėgti per latakelius, esančius išorinio cilindro viršuje (pats prietaisas turi būti įstatytas į indą, kad vanduo nebėgtų ant laboratorinio stalo ir ši sąlyga galioja ir filtracijos metu).
3. Filtracinę kamerą su paimtu mėginiu įstatome į teleskopinės sistemos vidinį cilindą ir lėtai sukame mažindami spūdzio gradientą iki nulio, kol įsisotins visas smėlis, t.y. virš tinklelio pasirodys vanduo.
4. Po sotinimo ištraukiame filtracinę kamerą su smėlio, nuimame antgalį ir tinklelį, kad įsitikinti ar nesusmego mūsų bandinys. Jeigu reikia papildome nauja smėlio porcija, uždėdami tinklelį ir antgalį ir įstatome atgal į vidinį cilindą.
5. Nustatome gradientą (i) - 0,5, išsukdami į viršų vidinį cilindą, papildome vandens į išorinį cilindą per specialias angas (7) iki vanduo pradės tekėti per šias angas.
6. Pripilame į Marioto indą vandens, užspaudę pirštu skylę apverčiami aukštyn ir įstatome į viršutinį dangtelį, kad tarp Marioto indo apačios ir tinklelio liktų 1-2 mm tarpelis.
7. Filtracijos pradžią fiksuojame pagal pasirodžiusius oro burbuliukus Marioto inde ir vandens lygio žemėjimą. Jeigu oro burbuliukai yra per dideli, tai mažiname tarpelį tarp Marioto indo apačios ir tinklelio, o jeigu per maži ir jaučiasi oro siurbimas – didiname.

8. Nusistovėjus normaliai filtracijai, pagal tūrio skalės ant Marioto sienelės rodmenis išmatuojame per kiek laiko (t) persifiltruoja tam tikras vandens tūris (V) (ne mažiau kaip 60 ml).
9. Visus matavimų rezultatus surašome į žurnalą (2 lentelė).
10. Filtracijos koeficientas apskaičiuojamas pagal formules:

Debito apskaičiavimo:

$$Q = V/t$$

Filtracijos koeficiento apskaičiavimo:

$$k = Q/(S \times i)$$

11. Palyginkite gautą filtracijos koeficientą su esančiu lentelėje 1 ir nustatykite kokį gruntą tyrėte.

1 lentelė.

Gruntas	Filtracijos koeficientas k, cm/s
Molis	$< 10^{-6}$
Dulkis	$10^{-6} - 10^{-5}$
Dulkingas smėlis	$10^{-5} - 10^{-3}$
Smėlis	0,001 – 0,1
Žvigždingas smėlis	$> 0,1$

2 lentelė. Filtracijos koeficiento nustatymo rezultatų žurnalas

Spūdzio gradientas, i	Laikas, t	Tūris, V	Debitas, Q	Tinklelio plotas, S	Filtracijos koeficientas, k
Bedimeninis dydis	s	cm <sup>3</sup>	cm <sup>3</sup> /s	cm <sup>2</sup>	cm/s
0,5				25	

\*praktinė užduotis paruošta pagal:

Klizas p., Hidrogeologijos laboratoriniai darbai, Vilniaus universiteto leidykla, Vilnius, 2003, 113p.

## Atsakymų lapas

Debito apskaičiavimo:

$$Q = V/t$$

Teisingai pasirinkta formulė, įstatyti teisingi skaičiai – 1 balas

Filtracijos koeficiento apskaičiavimo:

$$k = Q/(S \times i)$$

Teisingai pasirinkta formulė, įstatyti teisingi skaičiai – 1 balas

1 lentelė.

Gruntas	Filtracijos koeficientas k, cm/s
Molis	$< 10^{-6}$
Dulkis	$10^{-6} - 10^{-5}$
Dulkingas smėlis	$10^{-5} - 10^{-3}$
Smėlis	0,001 – 0,1
Žvigždingas smėlis	$> 0,1$

Gruntas pažymėtas teisingai – 4 balai;

2 lentelė. Filtracijos koeficiento nustatymo rezultatų žurnalas

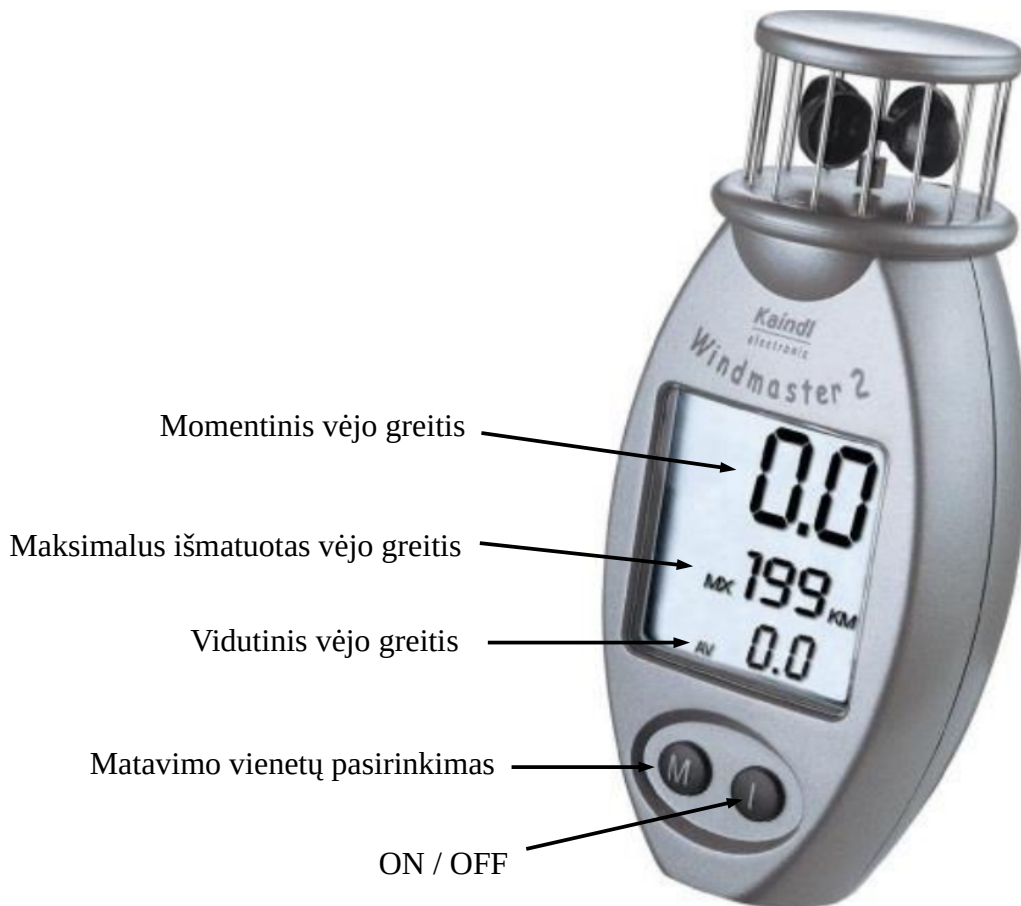
Spūdžio gradientas, i	Laikas, t	Tūris, V	Debitas, Q	Tinklelio plotas, S	Filtracijos koeficientas, k
Bedimeninis dydis	s	cm <sup>3</sup>	cm <sup>3</sup> /s	cm <sup>2</sup>	cm/s
0,5			0,23±0,06	25	0,020±0,005

Debitas apskaičiuotas teisingai – 2 balai;

Filtracijos koeficientas apskaičiuotas teisingai – 2 balai;



## Kontaktinis anemometras



### Prietaiso veikimo principas:

Šiuose elektriniuose prietaisuose kas tam tikrą anemometro jutiklio apsisukimo aplink savo ašį skaičių yra siunčiamas elektrinis signalas (susijungia elektros grandinė). Pagal šių signalų dažnį galima apskaičiuoti ir vidutinį, ir maksimalų vėjo greitį gūsiuose.

### Matavimo atlikimo tvarka:

- Matavimus atlikti ištiestoje rankoje vertikaliai laikant prietaisą maždaug 1,5 m aukštyje. Matuojant atsisukti veidu į vėją.
- Prieš įjungiant anemometrą reikia leisti taurelių malūnėliams laisvai pasisukti, kad nusistovėtų taurelių judėjimo greitis.
- Įjungus anemometrą pasirenkami matavimo vienetai (m/s).
- Vėjo greitis matuojamas 5 min. Laiko matavimui patogiu naudoti chronometrą.
- Po 5 minučių, išmatuotas vidutinis ir maksimalus vėjo greitis įrašomas į matavimų lentelę.
- Matavimai pakartojami 3 skirtingose vietose.

Dalyvio kodas						
---------------	--	--	--	--	--	--

arba .....  
(vardas, pavardė)

**Matavimų lentelė:**

Nr.	Vidutinis vėjo greitis, m/s	Maksimalus vėjo greitis, m/s
1.		
2.		
3.		

**Užduotys:**

1. Apskaičiuokite vidutinį vėjo greitį iš trijų atliktų matavimų (0,1 m/s tikslumu). (1 tšk.)

Atsakymas

2. Vėjo greičiui prie žemės paviršiaus didelę įtaką turi paklotino paviršiaus pobūdis, jo šiurkštumas. Kliūdamas už žemės paviršiaus nelygumų (kalvų, miškų, pastatų, miestų ir pan.) vėjas palaipsniui silpsta, praranda dalį savo energijos. Todėl stipriausi vėjai pučia atvirose lygumose, kalvų viršūnėse, silpniausi – virš šiurkštesnių paviršių (miškų, kalvoto-dauboto reljefo ir kt.). Remiantis pateikta formule apskaičiuokite vidutinį vėjo greitį (0,1 m/s tikslumu) 1 km aukštyje. (5 tšk.)

$$V = V_1 (Z/Z_1)^{\beta}$$

$V_1$  – žinomas vėjo greitis (m/s)  $Z_1$  aukštyje;

$Z_1$  – aukštis, kuriame buvo matuotas vėjo greitis (m);

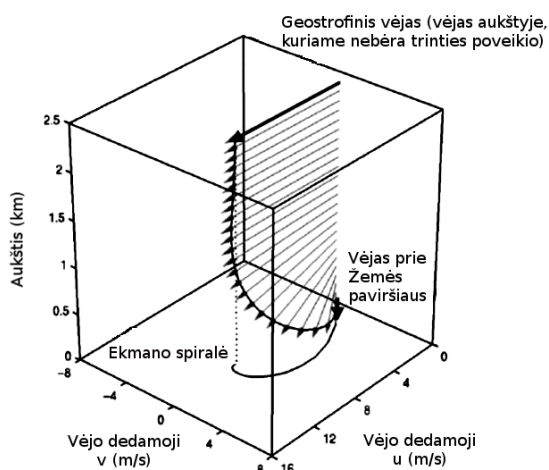
$V$  – vėjo greitis (m/s)  $Z$  aukštyje;

$Z$  – aukštis, kuriame norima apskaičiuoti vėjo greitį (m);

$\beta$  – šiurkštumo koeficientas, jis priklauso nuo žemės paviršiaus pobūdžio.

Paviršiaus tipas	$\beta$
Vandens paviršius	0,01
Atvira vietovė su lygiu paviršiumi (pvz.: ganyklos, oro uostai ir pan.)	0,077
Kaimo gyvenvietė, nedideli miesteliai, sodai ir miškai	0,28
Miestai su aukštais pastatais	0,375
Dideli miestai su dangoraižiais	0,46

Atsakymas



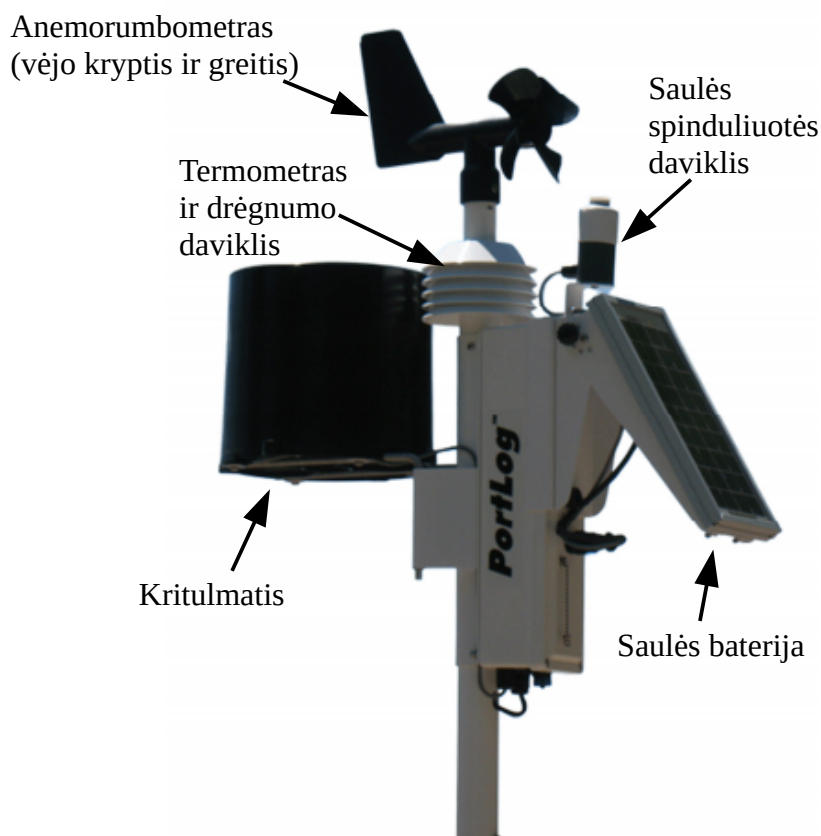
3. Trinties jėga veikia ir vėjo kryptį. Stiprėjant trinties jėgai vėjo greitis mažėja, atitinkamai silpnėja ir Koriolio jėga. Trinties jėga yra priešinga vėjo kryptčiai, o Koriolio jėga su vėju sudaro statų kampą.

Į kurią pusę (žvelgiant pagal judėjimo kryptį) dėl trinties prie žemės paviršiaus nukrypsta vėjas? (4 tšk.)

Atsakymas

Į kaire (arba prieš laikrodžio rodyklę)

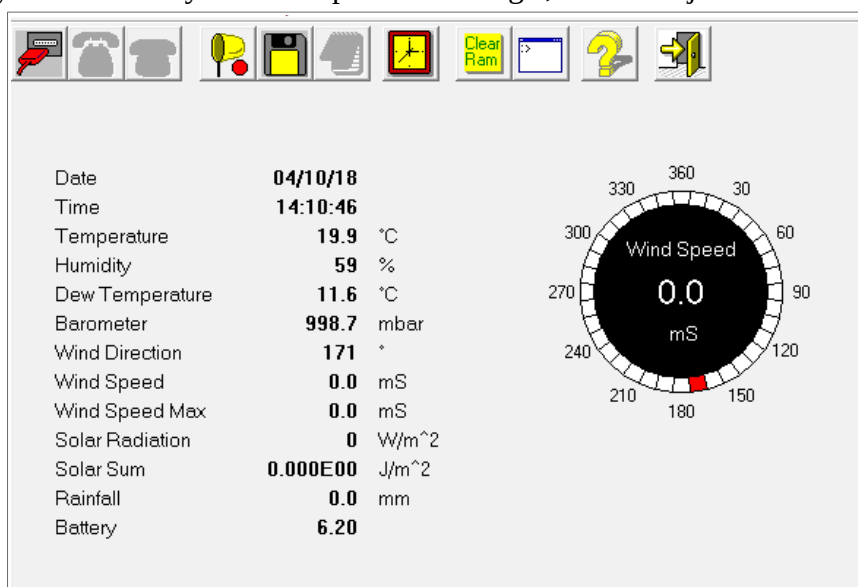
## Mobili automatinė meteorologijos stotis PORTLOG



Automatinės meteorologijos stotys yra visiškai automatizuoti ir gana kompaktiški prietaisų kompleksai, galintys nenutrūkstamai matuoti ir operatyviai perduoti daviklių fiksuojamą informaciją arba kaupti ją savo atmintyje. Ši mobili automatinė meteorologijos stotis matuoja oro temperatūrą, oro drėgmę, vėjo kryptį ir greitį, kritulių kiekį bei saulės spinduliuotę.

### Matavimo atlikimo tvarka:

1. Nueikite prie mobilių automatinių meteorologijos stotelių ir pagal kompiuteriuose pateiktus duomenis pasižymėkite kokia yra oro temperatūra ir slėgis, kiekvienoje iš matavimo vietų.



1 pav. Kompiuterio programos langas, kuriame pateikiami matuojami meteorologiniai rodikliai.

Dalyvio kodas

arba .....  
(vardas, pavardė)

**Matavimų lentelė:**

Nr.	Oro temperatūra, °C	Atmosferos slėgis, hPa
1.		
2.		

Pastaba: 1 hPa = 1 mbar.

**Užduotys:**

1. Apskaičiuokite vidutinę oro temperatūrą tarp dviejų matavimo vietų (0,1 °C tikslumu). (1 tšk.)

Atsakymas

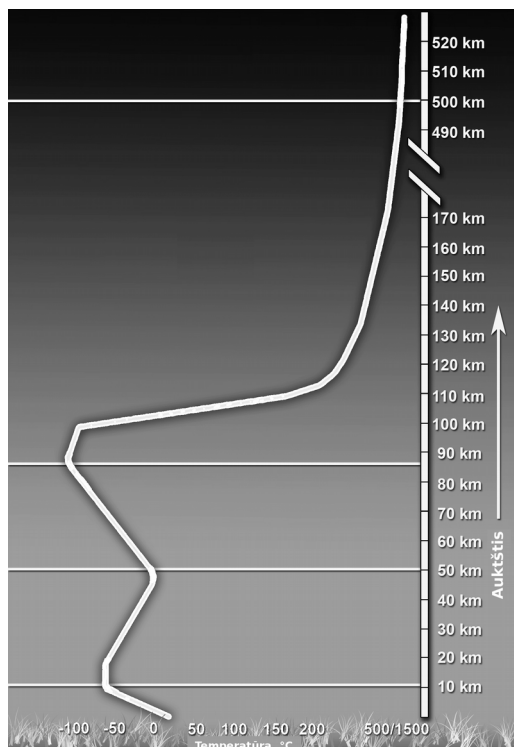
2. Žinant slėgį dviejuose lygiuose ir vidutinę oro stulpo temperatūrą, galima nustatyti aukščių skirtumą. Tai vadinama barometrine niveliacija. Meteorologijoje, esant mažam aukščių skirtumui dažnai naudojama Jacques Babinet pasiūlyta formulė:

$$z_1 - z_2 = 16000(1 + \alpha t) \frac{(p_1 - p_2)}{(p_1 + p_2)}$$

kur  $(z_1 - z_2)$  – aukščių skirtumas (m);  $\alpha$  – temperatūrinis oro plėtimosi koeficientas (0,00366);  $t$  – vidutinė sluoksnio oro temperatūra (°C);  $p_1$  – slėgis apatiniame lygyje  $z_1$  (hPa);  $p_2$  – slėgis viršutiniame lygyje  $z_2$  (hPa).

Naudodamiesi pateikta formule apskaičiuokite aukščio skirtumą (0,1 m tikslumu) tarp mobilių automatinį meteorologinių stotelių. (5 tšk.)

Atsakymas



3. Atmosferą sudaro keletas sluoksnių, pasižyminčių skirtingomis terminėmis savybėmis. Pasirinkite atsakymą, kuriame teisingai nurodyti atmosferos sluoksniai, pradedant nuo Žemės paviršiaus baigiant riba su kosmosu? (4 tšk.)

- a) Stratosfera, troposfera, mezosfera, egzosfera, termosfera;
- b) Troposfera, stratosfera, termosfera, mezosfera, egzosfera;
- c) Troposfera, stratosfera, mezosfera, termosfera, egzosfera;
- d) Hidrosfera, troposfera, mezosfera, stratosfera, termosfera.

Atsakymas