



## SKYSČIŲ IR DUJŲ SAVYBIŲ DEMONSTRACINIAI BANDYMAI IR JŲ LOGINIS ĮPRASMINIMAS

**Violeta Šlekienė, Loreta Ragulienė**

*Šiaulių universiteto Gamtamokslinio ugdymo tyrimų centras, Lietuva*

### Anotacija

*Straipsnyje atskleidžiama demonstracinių bandymų svarba mokant fizikos vidurinėje mokykloje. Pristatomi ir analizuojami skysčių ir dujų savybių demonstraciniai bandymai bei jų loginiam įprasminimui parengtos samprotavimų schemos. Siūlomomis samprotavimų schemomis siekiama aktyvinti moksleivių mąstymą, aiškinantis demonstracijos metu stebėtą fizikinį reiškinį, t. y. padėti mokiniams suvokti bandymo esmę, nustatyti priežasties–pasekmės ryšius ir priklausomybę, gretinti sąlygas ir išvadas, apibendrinti rezultatus, daryti išvadas. Pateikiami keturi konkrečių demonstracinių bandymų ir jiems parengtų samprotavimo schemų pavyzdžiai. Toks demonstracinių bandymų panaudojimas naudingas tiek mokytojui, tiek mokiniui: mokytojas valdo mokymo turinį ir mokinių išmokimą, mokiniai orientuojami savarankiškai veikti, skatinami mąstyti, analizuoti, apibendrinti ir daryti išvadas.*

**Pagrindiniai žodžiai:** demonstraciniai bandymai, skysčių ir dujų savybės, samprotavimų schemos, loginis įprasminimas.

### Įvadas

Demonstravimas (lot. *demonstro* – rodu) – toks mokymo metodas, kurį taikant objektyvios tikrovės daiktai ar jų atvaizdai tampa informacijos šaltiniu.

Demonstraciniai bandymai turėtų sukurti mokymo(si) aplinką, leidžiančią intensyviai ir tikslingai gilintis į mokojo dalyko medžiagą, individualizuoti mokymąsi ir prisitaikyti prie kiekvieno moksleivio mokymosi tempo, kelti klausimus, tikrinti mokinių supratimą ir teikti pagalbą pasirodžius klaidoms.

Fizikos demonstraciniais bandymais tiriami gamtos reiškiniai ir procesai, supažindinama su konkrečiais dėsniais, sąvokomis ir vaizdiniais. Žinios, įgytos demonstracinio bandymo metu, gerai įsimenamos ir ilgai išsilaiko atmintyje. Demonstraciniai bandymai ugdo susidomėjimą dalyku ir moksliniu tyrimu, nes pamatę ir gerai apžiūrėję atliekamus bandymus, mokiniai pajunta norą giliau, aktyviau studijuoti objektus, susijusius su fizikos nagrinėjamais reiškiniais. Demonstraciniai bandymai padeda labiau pabrėžti ne mokymą, o mokymąsi, ne mokytojo teikiamą informaciją, o aktyvias paties mokinio studijas. Jie padeda siekti pagrindinių fizikos ugdymo uždavinių (Семенов, Якута, 2002):

- įtvirtinti ir pagilinti fizikos mokslo žinias apie svarbiausius gamtos dėsnius;
- ugdyti mokslinio mąstymo, tyrimo įgūdžius, plėtoti kūrybingumą ir vaizduotę;
- gilinti pasaulio pažinimą, atskleisti gamtos mokslo reikšmę praktiniame gyvenime;
- skatinti mokinius domėtis fizikos mokslu, siekti žinių, savarankiškai lavintis.

Demonstraciniai bandymai reikšmingi ir auklėjimo atžvilgiu, nes juos organizuojant ugdoma darbo kultūra: prietaisų ir instrumentų priežiūra, jų sutvarkymas po atlikto darbo, rūpestingas elgesys su medžiagomis, sąmoninga drausmė demonstracinių bandymų metu.

Demonstracinių bandymų naudojimas skatina fizikos mokytojus keisti savo darbo stilių, kelti kvalifikaciją, tobulinti pamokos planą, mokinių veiklą. Išvelgiami tokie šios veiklos privalumai: didėja pamokos vaizdumas, mokymo(si) formų įvairovė; išauga moksleivių mokymosi motyvacija, gerėja pamokos kokybė (Селиверстов, Дунин, 2002).

Moksliniais tyrimais įrodyta, kad demonstracijų panaudojimas stiprina konceptualų mokymosi pagrindą, susieja tai, kas žinoma, su dar nežinomu, skatina kelti hipotezes, laisvai interpretuoti, aiškinti, bendradarbiauti (Buncick, Betts, Horgan, 2001, Etkina, Heuvelen, Brookes, Mills, 2002).

Kita vertus, nepakanka vien demonstruoti bandymą. Nustatyta, kad moksleiviai, kurie pasyviai stebi tradiciškai demonstruojamą fizikinį reiškinį, įsisavina su demonstracija susijusią naują medžiagą ne ką geriau nei moksleiviai, kuriems nebuvo rodoma demonstracija. Tačiau keičiant demonstracijos pateikimo metodą, t. y. didinant moksleivių aktyvumą, įvairiais būdais įtraukiant juos į demonstraciją, gauti žymiai geresni išmokimo rezultatai (Crouch, Fagen, Callan, Mazur, 2004).

Vadinasi, būtina skirti tinkamą dėmesį demonstracinių bandymų atlikimo būdai. Tradiciškai stebėdami demonstraciją ir savarankiškai samprotaudami, moksleiviai neretai klysta, grįžta prie pradinio teiginio. Pasitaiko, kad mokinių dėmesį patraukia neesminės stebimo bandymo savybės (prietaisų dizainas, pagalbinės priemonės ir pan.), ir jie nebesugeba atsakyti į iškeltą klausimą. Stebėdami ir apibendrinami neesminius bandymo požymius, susidaro klaidingą sąvokos ar reiškinio sampratą. Todėl jeigu demonstracijos metu gauti rezultatai liks neišaiškinti, o išvados neakcentuotos, neįsisąmonintos, demonstraciniai bandymai nepasieks jiems keliamų tikslų. Mokytojas, suformulavęs problemą, su moksleiviais turi išsiaiškinti, kokie fizikiniai reiškiniai bei dėsniai susiję su demonstraciniu bandymu, susisteminti samprotavimus. Siekiant akcentuoti loginį naujos mokomosios medžiagos samprotavimų kelią tikslinga kiekvienam demonstraciniam bandymui sudaryti specialias samprotavimų schemas. Pagal parengtas samprotavimų schemas mokiniai orientuojami teisingai mąstyti, t. y. išskirti esminius požymius, tinkamai nustatyti priežasties–pasekmės ryšius, apibendrinti, daryti išvadas.

**Tyrimo objektas** – skysčių ir dujų savybių mokymas demonstraciniais bandymais vidurinėje mokykloje.

**Darbo tikslas** – pateikti skysčių ir dujų savybes iliustruojančius demonstracinius bandymus ir samprotavimų schemas jiems logiškai įprasminti.

Straipsnio autorės kartu su fizikos magistrantais sudaro fizikos demonstracinius bandymus ir samprotavimų schemas bei tiria jų panaudojimą vidurinėje ir aukštojoje mokykloje. Kai kurie tokių demonstracinių bandymų pavyzdžiai ir jų atlikimo didaktinė seka pateikti 2009 metų *Gamtamokslinio ugdymo* žurnalų 2 ir 3 numeriuose (Šlekienė, Ragulienė, 2009).

Šiame straipsnyje pateikiami keturi demonstraciniai bandymai iš skysčių ir dujų savybių, kurios yra nagrinėjamos fizikos pamokose XI klasėje.

Skysčių ir dujų mechanikos, t. y. **hidrostatikos** ir **aerostatikos** (gr. *hydros* – vanduo, *aer* – oras) klausimai pradedami nagrinėti jau VIII klasės fizikos pamokose. Mokiniai susipažįsta su Paskalio dėsniu (skysčiai ir dujos perduoda išorinį slėgį visomis kryptimis vienodai), Archimedo dėsniu (skystyje / dujose panardintą kūną veikia aukštyn nukreipta jėga, lygi kūno išstumto skysčio / dujų svoriui), išmoksta apskaičiuoti skysčių stulpelio slėgį ( $p = \rho gh$ ), Archimedo jėgą ( $F_A = \rho_s V g$ ). XI klasės fizikos pamokose nagrinėjami

**hidrodinamikos** ir **aerodinamikos** klausimai. Su skysčių ir dujų judėjimu, jų srovėmis susiduriama gamtoje ir technikoje. Tai atmosferos ir vandenų srovės, vėjai, upių tėkmė. Svarbu žinoti, kaip veikia vandens ir dujų turbina, automobilių karbiuratoriai ir kt. Vandenyje juda laivai, ore – lėktuvai. Šių dienų butis ir technika neįmanoma be naftos ir dujų vamzdinių. Moksleiviai turi žinoti skysčių ir dujų savybes bei dėsnius.

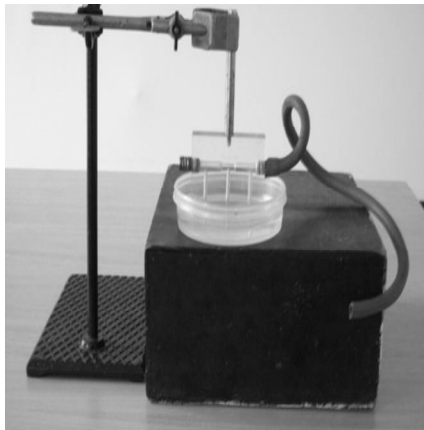
Mokytojas norėdamas, kad mokiniai tai suprastų, gebėtų analizuoti, turi naują pamokos medžiagą iliustruoti demonstraciniais bandymais ir nuoseklia logine analize.

## SLĖGIO PRIKLAUSOMYBĖ NUO DUJŲ TEKĖJIMO GREIČIO

*Demonstracinio bandymo tikslas* – išsiaiškinti slėgio priklausomybę nuo dujų tekėjimo greičio.

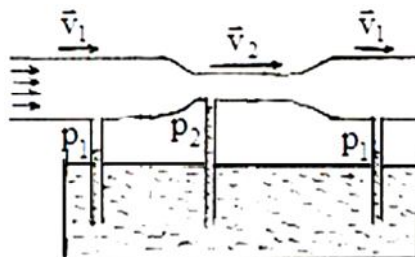
*Priemonės*: prietaisas su manometriniais vamzdeliais ir skirtingo skersmens kanalu, optinis suolelis, stiklinis indas su vandeniu, 80–100 cm ilgio guminė žarnelė, stovas, paaukštinimo stalielis.

*Demonstracinio bandymo eiga.* Prietaisas su skirtingo skersmens kanalu paruošiamas taip, kaip parodyta 1 pav., ir pastatomas prieš optinio suolelio kondensorių. Į stilinį indą pripilama vandens tiek, kad skysčio lygis manometriniuose vamzdeliuose būtų aukščiau, negu pusė jų ilgio. Matomumui pagerinti naudojamas dažytas skystis. Pažymime vandens lygį vamzdeliuose.



1 pav. Bandymo *Slėgio priklausomybė nuo dujų tekėjimo greičio* parengimas

Pro guminę žarnelę burna pučiamas oras ir stebima, kaip pasiskirsto skysčio lygis vamzdeliuose. Pastebima, kad vanduo vamzdelyje, kuris yra ties mažiausio skersmens kanalu, pakyla daugiau negu vamzdeliuose, esančiuose ties didesnio skersmens kanalu (2 pav.).

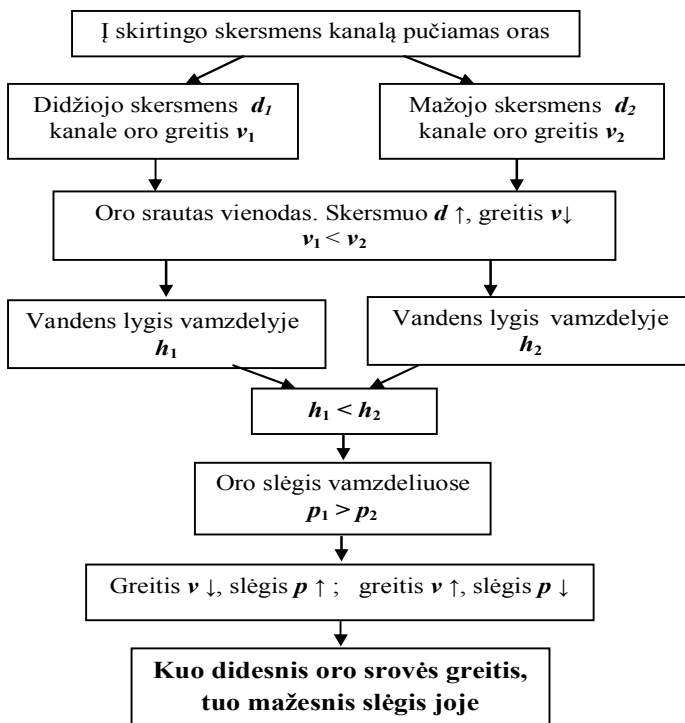


2 pav. Oro greitis ir slėgis skirtingo skersmens kanale

Vadinasi, skirtingo skersmens kanalu judančio oro slėgis yra nevienodas. Mūsų pučiamos oro srovės srautas yra pastovus, tačiau oro srovės greitis nevienodas: srovės greitis atvirkščiai proporcingas kanalo skerspjūvio plotui. Aiškinantis bandymo rezultatus, nustatoma, kad dujų slėgis mažesnis ten, kur jų tekėjimo greitis yra didesnis.

*Demonstracinio bandymo išvados:* dujų slėgis priklauso nuo dujų judėjimo (srovės) greičio. Kuo didesnis srovės greitis, tuo mažesnis slėgis joje.

Tai Bernulio dėsnis. Kad moksleiviai geriau suprastų bandymo esmę, pateikiama loginė samprotavimų schema (3 pav.).



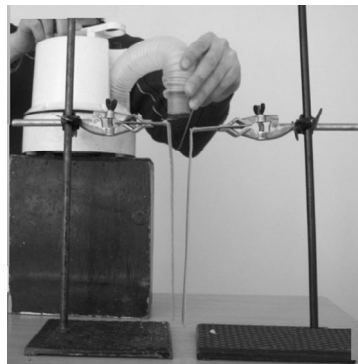
3 pav. Samprotavimų schema demonstraciniam bandymui *Slėgio priklausomybė nuo dujų tekėjimo greičio*

## SLĖGIO SUMAŽĖJIMAS ORO SROVĖJE

*Demonstracinio bandymo tikslas* – nustatyti, kaip kinta slėgis tarp popierinių juostelių pučiant orą.

*Priemonės*: dvi popieriaus juostelės, oro siurblys, du stovai su laikikliais.

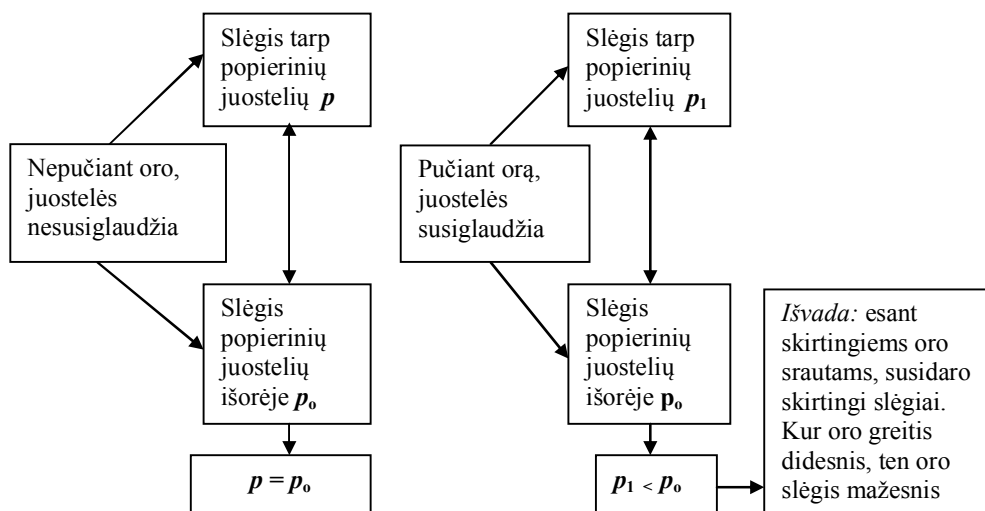
*Demonstracinio bandymo eiga*. Iš popieriaus (vatmano) iškerpamos dvi 5 cm pločio ir 15 cm ilgio popieriaus juostelės. Jos įstatomos į stovų laikiklius, kad kabotų lygiagrečiai maždaug 1 cm atstumu viena nuo kitos (4 pav.). Tarp juostelių pučiamas oras. Juostelės artėja viena prie kitos ir susiliečia. Tai rodo, kad tarp juostelių pakito oro slėgis. Jos susiglaudžia, nes tarp juostelių slėgis tampa mažesnis už išorinį. Kadangi tarp juostelių pučiamo oro greitis didesnis už nejudantį išorinį orą, tai, vadinas, esant didesniam greičiui slėgis tampa mažesnis.



4. pav. Bandymo Slėgio sumažėjimas oro srovėje parengimas

*Demonstracinio bandymo išvada*: esant skirtingiems oro srautams susidaro skirtingi slėgiai. Kuo oro greitis didesnis, tuo oro slėgis mažesnis.

Loginių samprotavimų schema (5 pav.) padeda moksleiviams geriau suprasti fizikinę reiškinį.

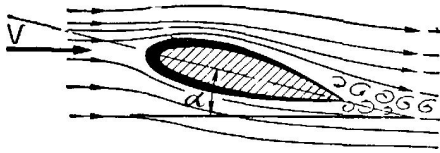


5 pav. Samprotavimų schema demonstraciniam bandymui  
*Slėgimo priklausomybė nuo dujų tekėjimo greičio.*

Nuosekliai aiškinant bandymą ir sudarius samprotavimų seką, mokiniai supras, kad tai vėl Bernulio dėsnis: *Kuo didesnis yra srovės greitis, tuo mažesnis slėgis joje.*

Bernulio dėsnis galima paaiškinti kai kuriuos gamtos reiškinius. Stiprus vėjas gali nukelti namo stogą. Stogo viršuje vėjo greitis dėl stogo iškilumo padidėja, slėgis sumažėja ir atmosferos slėgis iš apačios pakelia stogą. Vėjas sustiprina vandens bangas, nes ties bangos gūbriu vėjo greitis didesnis ir slėgis mažesnis. Bernulio dėsnis pagrįstas kai kurių prietaisų veikimas. Visiems gerai žinomas pulverizatorius, kuriame pro į skystį įleisto vertikalaus vamzdelio galą horizontalia kryptimi pučiamas oras. Skystis pakyla vamzdeliu ir susimaišo su oro srove. Panašiai veikia inhaliatorius, traukiant burna orą. Bernulio dėsnis paremtas automašinių karbiuratoriaus veikimas. Pučiant orą pro susiaurėjusią purkštuko vietą, įtraukiamas iš kameros kuras ir gaunamas degusis mišinys.

## SPARNO KELIAMOJI JĖGA



6 pav. Sparno aptakumas

Pirmųjų lėktuvų sparnai buvo plokšti. Gerinant sparnų aerodinamines savybes, dabar sparnams suteikiama išgaubta aptaki forma (6 pav.). Dėl to ties sparno viršutine dalimi oro greitis didesnis nei ties apatine. Todėl susidaro slėgių skirtumas ir atsiranda keliamoji jėga. Pagrindiniai reikalavimai sparno konstrukcijai: kuo mažesnis aerodinaminis pasipriešinimas, didelė keliamoji jėga, aukšta aerodinaminė

kokybė.

*Demonstracinio bandymo tikslas* – ištirti sparno keliamosios jėgos priklausomybę nuo atakos kampo.

*Priemonės:* universalus aerodinaminis prietaisas (7 pav.), aerodinaminis vamzdis, įtampos reguliatorius RNS-1, oro siurblys.

*Demonstracinio bandymo eiga.* Į prietaisą įstatomas stačiakampės formos sparno modelis ir subalansuojamas krovinėliu. Iš aerodinaminio vamzdžio į modelį nukreipiama oro srovė. Keliamosios jėgos tuo atveju neturi būti.

Į prietaisą įstatomas aptakios formos sparno modelis. Stebima sparno keliamoji jėga. Parodoma, kaip keliamoji jėga (matuojama sąlyginiais jėgos vienetais) priklauso nuo atakos kampo  $\alpha$  (6 pav.). Duomenys surašomi į 1 lentelę:



7 pav. Aerodinaminis prietaisas

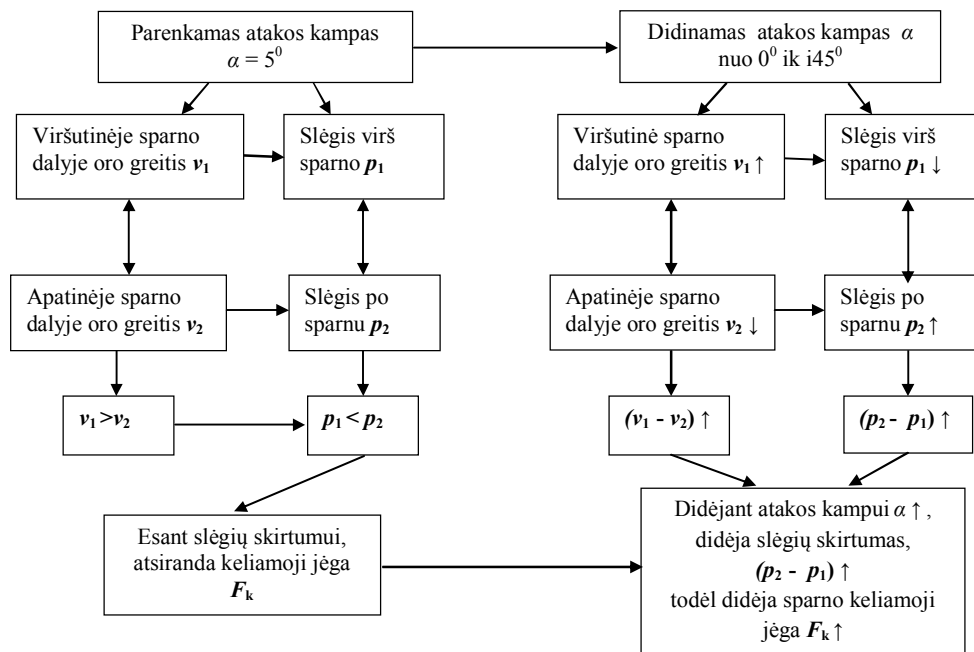
### 1 lentelė

#### Lėktuvo sparno keliamoji jėga

Atakos kampas $\alpha$	$0^0$	$5^0$	$10^0$	$20^0$	$25^0$	$30^0$	$40^0$	$45^0$	$50^0$
<b>Keliamoji jėga</b> (sąlyginiais jėgos matavimo vienetais)	0	6	12	20	23	25	30	30	25

*Demonstracinio bandymo išvada:* aptakios formos sparnui, didėjant atakos kampui (nuo  $0^0$  iki  $45^0$ ), didėja jo keliamoji jėga.

Demonstracija aiškinama, analizuojama, pateikiant loginio samprotavimo schemą (8 pav.).



8 pav. Samprotavimų schema demonstraciniams bandymui  
*Sparno keliamoji jėga ir priekinis pasipriešinimas*

Bandymas atliekamas su įvairios formos sparnų modeliais. Keliamoji jėga priklauso ne tik nuo atakos kampo, bet ir nuo sparno aerodinaminių savybių.

## SKYSČIO PAVIRŠIAUS ĮTEMPIMAS

IX klasės fizikos pamokose mokiniai sužino apie skysčių molekulių judėjimą, jų artimąją tvarką, kad skysčiai yra takūs, bet turi svarbią savybę – išlaiko pastovų tūrį. XI klasėje plačiau nagrinėjamos skysčio savybės ir susipažįstama su paviršiaus įtempimu. Skysčių laisvieji paviršiai yra įtempti, tartum padengti tampria plėvele. Ji susidaro todėl, kad skysčio paviršiaus molekulės kitų molekulių veikiamos jėga, nukreipta į skysčio vidų. Ji pasireiškia tik apie 100 pm atstumu ir sudaro į skysčio vidų nukreiptą molekulinį slėgį. Vandenyje jis siekia 1,1 GPa. Šis slėgis sąlygoja pastovų skysčio tūrį. Skysčio molekulinis slėgis sudaro skysčio *paviršiaus įtempimą*. Prie skysčio paviršiaus esančios molekulės turi papildomos potencinės energijos, lyginant su skysčio viduje esančiomis molekulėmis. Didėjant skysčio paviršiui yra daugiau molekulių su papildoma energija, paviršiaus potencinė energija didėja. Kūno pusiausvyra yra pastovi, kai jos potencinė energija mažiausia. Skystis turi savybę įgyti tokią formą, kad jo paviršiaus plotas būtų mažiausias. Todėl skysčio lašai, rasa turi rutuliukų formą.

*Demonstracinio bandymo tikslas* – suprasti skysčio paviršiaus įtempimą.

*Priemonės*: žalvarinė arba aliumininė viela ( $d = 1,5$  mm,  $l = 400$  mm), šilkinis siūlas, plokščias stiklinis indas, pincetas, muilo tirpalas.

*Demonstracinio bandymo eiga*. Iš vielos padaromas žiedas ( $d = 70 - 80$  mm) su rankenėle. Priešingose žiedo pusėse pririšamas šilkinis siūlas su kilpute viduryje (9 pav.). Atkreipiamas dėmesys, kad siūlas kabo laisvai.



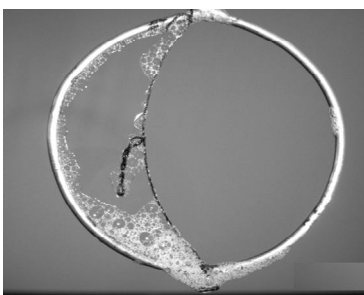
9 pav. Aliuminis žiedas

Į stiklinį indą įpilama muilo tirpalo ir į jį panardinamas žiedas. Įmerktas žiedas kelis kartus pajudinamas, išimamas ir pastatomas vertikaliai. Visa žiedo kiaurymė aptraukta muilo plėvele (10 pav.). Ant plėvelės paviršiaus laikosi šilkinis siūlas.

Po to viena plėvelės pusė praduriama viela. Plėvelė suplyšta, ir paviršiaus įtempimas veikia tik iš vienos pusės (11 pav.). Siūlas išsitempia. Atsargiai paėmus pincetu už kilpos, plėvelę galima patempti į laisvąją pusę. Paleidus kilpą, plėvelė tuoj pat susitraukia.

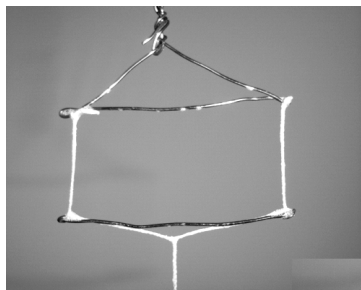


10 pav. Žiedas su muilo plėvele.

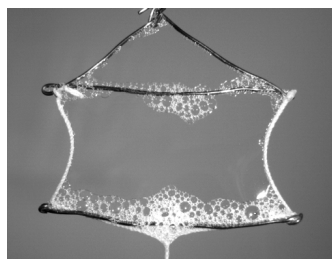


11 pav. Muilo plėvelė vienoje pusėje

Priklausomai nuo to, kaip rišami siūlai, galima gauti įvairias figūras. Pavyzdžiui, dvi lygiagrečias vielos atkarpas ( $d = 0,3 \text{ mm}$ ,  $l = 50 \text{ mm}$ ) sujungę plonu siūlu, gauname vadinamas „sūpuokles“ (12 pav.). Įleidus „sūpuokles“ į indą su muilo tirpalu, tarpas tarp vielų ir siūlą užsitraukia muilo plėvele (13 pav.). Atkreipiamas dėmesys į tai, kad apatinė „sūpuoklių“ viela pastebimai pakilo, o šoniniai siūlai įlinko. Atsargiai patempus apatinį siūlą žemyn, plėvelė išsitempia, šoniniai siūlai išsitiesina.



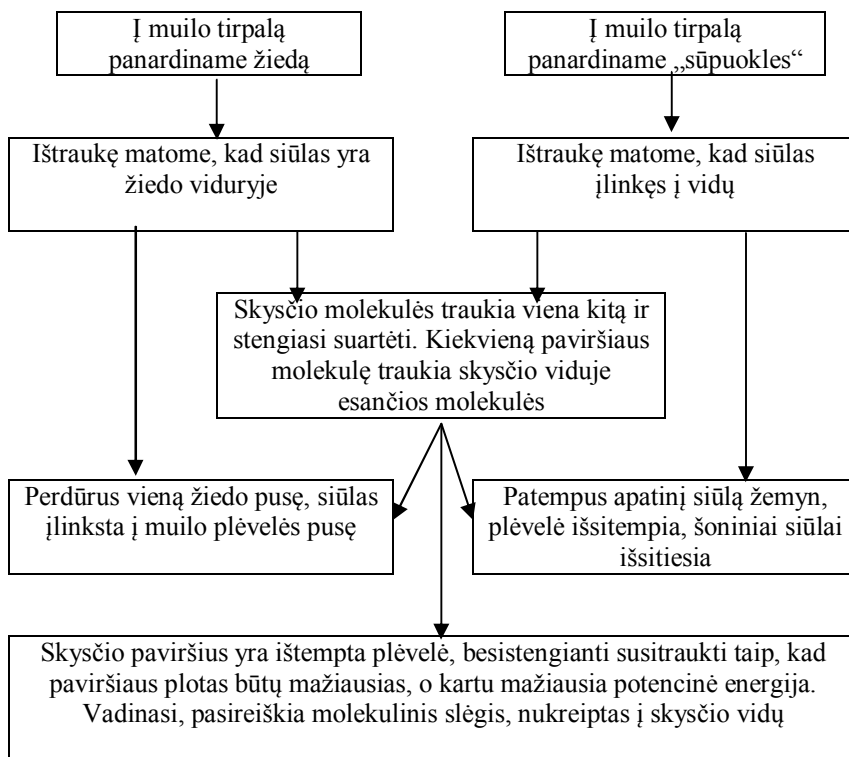
12 pav. „Sūpuoklės“ paviršiaus įtempimui stebėti



13 pav. Paviršiaus įtempimas išlenkia siūlus

*Demonstracinio bandymo išvada.* Dujinėje terpėje (ore) molekulės išsidėsčiusios toliau viena nuo kitos negu skystyje. Veikiamos molekulinųjų sąveikos jėgų, skystčio molekulės įtempia siūlą, kuris įlinksta. Skystčio molekulių tarpusavio sąveika didesnė negu skystčio ir dujų molekulių.

Samprotavimų sekos schema (14 pav.) leis mokiniams patiems suformuluoti demonstracinio bandymo išvadas.



14 pav. Samprotavimų schema demonstraciniam bandymui  
*Muilo plėvelės paviršiaus įtempimas*

Mokiniai turi įsitikinti ir suprasti, kad visi kūnai ar kūnų sistemos gamtoje stengiasi užimti tokią padėtį, kad jų potencinė energija būtų mažiausia. Ta padėtis vadinama pusiausvyros padėtimi ir yra pati stabiliausia.

### Išvados

- Demonstraciniai bandymai ir jų analizė – tinkamas metodas siekiant kokybinių žinių ir mokėjimų.
- Demonstracijų panaudojimas stiprina conceptualų mokymosi pagrindą, susieja tai, kas žinoma, su dar nežinomu, skatina kelti hipotezes, laisvai interpretuoti, aiškinti, bendradarbiauti.
- Keičiant demonstracijos pateikimo metodą, t. y. didinant moksleivių aktyvumą, įvairiais būdais įtraukiant juos į demonstraciją, gaunami žymiai geresni išmokimo rezultatai nei tradiciškai demonstruojant bandymą.
- Siekiant akcentuoti loginį naujos mokomosios medžiagos samprotavimų kelią tikslinga kiekvienam demonstraciniam bandymui sudaryti specialias samprotavimų schemas.
- Pagal parengtas samprotavimų schemas mokiniai orientuojami teisingai mąstyti, t. y. išskirti esminius požymius, tinkamai nustatyti priežasties–pasekmės ryšius, apibendrinti, daryti išvadas.



## Literatūra

Buncick M. C., Betts P. G., Horgan D. D. (2001). Using demonstrations as a contextual road map: enhancing course continuity and promoting active engagement in introductory college physics. *International Journal of Science Education*, Volume 23, Number 12, pp. 1237–1255(19).

Etkina E., Van Heuvelen A., Brookes D. T., Mills D. (2002). Role of experiments in physics instruction—a process approach. *The Physics Teacher*, Vol.40, No. 6, September, pp. 351–355.

Crouch C., Fagen A.P., Callan J.P., Mazur E. (2004). Classroom demonstrations: Learning tools or entertainment? *American Journal of Physics*, Volume 72, Issue 6, pp. 835–838.

Šlekienė V., Ragulienė L. (2009). Vaizdumo principo realizavimas fizikos demonstraciniais bandymais. *Gamtamokslinis ugdymas*. Nr. 2 (25). p. 38–45.

Šlekienė V., Ragulienė L. (2009). Vaizdumo principo realizavimas mechanikos demonstraciniais bandymais mokant(is) fizikos XI klaseje. *Gamtamokslinis ugdymas*. Nr. 3 (26). p. 29–37.

Селиверстов А. В., Дунин М. С. (2002). Использование устройств видеозахвата в лекционном эксперименте по физике. *Физическое образование в вузах*. Т. 8, № 3.

Семенов М. В., Якута А. А. (2002). Измерение ускорения свободного падения баллистическим методом в рамках демонстрационного эксперимента. *Физическое образование в вузах*. Т. 8, № 3.

## Summary

### DEMONSTRATION TASKS OF LIQUID AND GAS PROPERTIES AND THEIR RATIONALE SENSE

**Violeta Šlekienė, Loreta Ragulienė**

*Šiauliai University, Natural Science Education Research Center, Lithuania*

The article reveals the importance of demonstration tasks in physics teaching in secondary schools. Four demonstration of the liquid and gas properties are presented and analyzed. They are: *Pressure dependence of gas flow speed; Pressure reduction in air-stream; Wing lift; Liquid surface tension*. Reasoning schemes for giving a logical sense to these physics demo tasks are developed. The proposed reasoning schemes reach to activate students' thinking, understanding the demonstrations during the observed physical phenomena, i.e. help students to: understand the nature of the demo task, determine cause - effect relationships and dependencies, compare conditions and findings, summarize the results, do conclusions. Such using of demonstration tasks is useful to both of teacher and pupil: teacher controls the content of teaching and a learning of pupils, pupils - are focused to self-activities, encouraged to think, analyze, summarize and do conclusions.

**Key words:** physics teaching, demonstration task, liquid and gas properties, reasoning schemes.

*15 March 2010; accepted 31 March 2010*



**Violeta Šlekienė**

Associate Professor, Head of Department of Physics, Faculty of Natural Sciences, Šiauliai University, 19 P. Visinskio Street, LT-77156 Šiauliai, Lithuania. Phone: +370 41 595721.

E-mail: [violeta@fm.su.lt](mailto:violeta@fm.su.lt) Website: <http://www.su.lt/>



**Loreta Ragulienė**

Associate Professor, Lecturer of Department of Physics, Faculty of Natural Sciences, Šiauliai University, 19 P. Visinskio Street, LT-77156 Šiauliai, Lithuania. Phone: +370 41 595721.

E-mail: [loretar@gmail.com](mailto:loretar@gmail.com) Website: <http://www.su.lt/>