



**K A U N O
TECHNOLOGIJOS
UNIVERSITETAS**

**KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
INFORMATIKOS FAKULTETAS
KOMPIUTERIŲ TINKLŲ KATEDRA**

Jolanta Balčiūnaitė

**INTERAKTYVIŲ TECHNOLOGIJŲ TAIKYMAS DĖSTANT
FIZIKĄ ŽEMESNĖSE KLASĖSE**

Magistro darbas

**Recenzentas
doc. K. Plukas**

2008-05-19

**Vadovas
doc. B. Tamulynas**

2008-05-19

**Atliko
IFT 6 gr. stud.
J. Balčiūnaitė**

2008-05-19

KAUNAS, 2008

SUMMARY

Creation of educational computer programs needs a lot of knowledge and hard work. There are a lot of them for different purposes and different subjects. We can find them in internet sites, get from The Open Society Fund - Lithuania (OSFL) and etc. Students or teachers still have problems in use of active teaching programs using IT. The survey showed that those tools are too complicated, even are not adapted to curriculum. Sometimes it is impossible to use them because of lack of information. The reason is that they are prepared in foreign languages. Moreover, misunderstanding in communication appears when student's knowledge in IT is higher than teacher's. Taking it into account we made the investigation of those tools and decided to create the set of computer- integrated tools for teaching physics which suits to curriculum for 7-8 classes. Materials are prepared for 2 chapters "Pressure" and "Flotation and flight". Every theme consist of: theory, demonstrational materials, tasks and tests. Teaching aid is prepared using special software technologies:

- Front Page- to keep connection with user;
- HTML- to design interactive tasks;
- Hot Potatoes- to design interactive tasks;
- Power Point- to design demo;
- Wink 2000- to design demo.

That teaching aid 7-8 grade students can use in the lessons and independently. Short, well sorted theoretical material, tasks for self- control and tests give a big amount of information to students and to teachers either. Also you can find the analysis of use of tutorial aid, the results of pedagogical experiment, generalization and conclusions in this work. Short practice and audit showed that new aid is useful for teaching and learning in 7-8 classes. The work is for public use and can be distributed in digital media database.

TERMINŲ IR SANTRUMPŲ ŽODYNAS

ALF – Atviras Lietuvos Fondas

MKP – Mokomoji kompiuterinė priemonė

IKT – Informacinės kompiuterinės technologijos

PĮ – Programinė įranga

IT – Informacinės technologijos

TURINYS

ĮVADAS	9
1. ANALITINĖ DALIS	11
1.1. Mokymo metodų įvairovė ir klasifikacija	11
1.2. Kompiuteriniai mokymo metodai	13
1.3. Mokomųjų programų aplinkos ir jų analizė	17
1.4. Mokomųjų fizikos programų suvestinės analizė	19
1.5. Išvados iš tyrinėtų programų	22
1.6. Moksleivių nuomonės tyrimas	22
1.7. Mokytojų nuomonės tyrimas	25
2. REIKALAVIMŲ PROJEKTUOJAMAI SISTEMAI SPECIFIKACIJA	27
2.1. Funkciniai vartotojo reikalavimai	27
2.1.1. Vartotojų kategorijos ir veiklos analizė	28
2.1.2. Priemonės vartotojų poreikių analizė	29
2.2. Nefunkciniai reikalavimai sistemai	30
3. MKP PROJEKTINĖ DALIS	31
3.1. Technologinių MKP įgyvendinimo priemonių parinkimas	33
3.1.1. Microsoft Office FrontPage 2003	33
3.1.2. Testavimas Java Script	35
3.1.3. Hot Potatoes	37
3.1.4. Microsoft Office PowerPoint	39
3.1.5. Wink 2000	40
3.2. Technologinis mokymo objektų programinis įgyvendinimas	41
4. MKP VARTOTOJO DOKUMENTACIJA	42
4.1. MKP struktūra ir navigacija	45
4.2. MKP architektūra	49
4.3. Duomenų struktūrų modelis	50
4.4. Priemonės vartotojų sąsajos struktūra	51
5. MOKYMO PROCESO ORGANIZAVIMAS	61
5.1. Mokymo modelis	62
5.2. Programos panaudojimo atvejai	63

5.3.	Eksperimentinis MKP tyrimas.....	70
5.4.	Eksperimento eiga.....	70
5.5.	Eksperimento rezultatai.....	72
5.6.	Eksperimento išvados	73
	IŠVADOS	74
	LITERATŪRA.....	75
	PRIEDAI.....	77

Lentelių sąrašas

3.1 lentelė. MKP kokybiniai reikalavimai	32
3.2 lentelė. Pasirinktų technologijų tinkamumo kriterijai	41
5.1 lentelė. Admin. "Programos įdiegimo" panaudos atvejis	64
5.2 lentelė. Admin. "Papildomų programų įdiegimo ir atnaujinimo" panaudos atvejis.....	64
5.3 lentelė. Kurso autoriaus "Papildomų programų įdiegimo ir atnaujinimo" panaudos atvejis..	65
5.4 lentelė. Kurso autoriaus "Kurso paruošimo" panaudos atvejis	65
5.5 lentelė. Kurso autoriaus "Kurso redagavimo" panaudos atvejis	65
5.6 lentelė. Mokytojo "Kurso paruošimo, redagavimo" panaudos atvejis	66
5.7 lentelė. Mokytojo "Teorijos skaitymo " panaudos atvejis	67
5.8 lentelė. Mokytojo "Užduoties taisos" panaudos atvejis.....	67
5.9 lentelė. Mokinio "Teorijos skaitymo" panaudos atvejis	68
5.10 lentelė. Mokinio "Savikontrolės testų sprendimo" panaudos atvejis	68
5.11 lentelė. Mokinio "Kontrolinių testų sprendimo" panaudos atvejis.....	69
5.12 lentelė. Mokinio "Užduoties taisos" panaudos atvejis.....	69
5.13 lentelė. Mokinio "Vaizdinės medžiagos peržiūros" panaudos atvejis	70
5.14 lentelė. Testo rezultatų analizė	71

Paveikslėlių sąrašas

1.1 pav. Mokymo metodų klasifikacija	12
1.2 pav. Kompiuteriniai mokymo metodai	15
1.3 pav. Kompiuterinių programų klasifikacija pagal paskirtį	17
1.4 pav. Mokinių pasiskirstymas pagal kompiuterių turėjimą namuose	23
1.5 pav. Kompiuterio panaudojimo atvejai.....	23
1.6 pav. Mokinių požiūris į IT panaudojimą pamokose.....	24
1.7 pav. Mokinių pageidavimai.....	24
1.8 pav. Mokomųjų programų panaudojimas pamokose.....	25
1.9 pav. Kompiuterizuotos mokomosios medžiagos ruošimas.....	26
1.10 pav. Mokomosios programinės įrangos pasirinkimas	26
2.1 pav. Vartotojų poreikiai ir kategorijos.....	30
3.1 pav. Pradinis priemonės kūrimo etapas su FrontPage 2003	34
3.2 pav. Java Script elementas	35

3.3 pav. Dialogo vaizdas.....	35
3.4 pav. Java Script elementas ir dialogo vaizdas.....	36
3.5 pav. Klausimas su keliais teisingais atsakymais	36
3.6 pav. Klausimas su iškrentančiu meniu.....	36
3.7 pav. Klausimas su vienu teisingu atsakymu	36
3.8 pav. Klausimas su mygtuko paspaudimu.....	37
3.9 pav. Gauti įvertinimai išsprendus kontrolinį testą.....	37
3.10 pav. Hot Potatoes programos langas.....	38
3.11 pav. HTML kodo elementai ir atributai panaudoti Hot Potatoes programoje	39
3.12 pav. Dialogo langas	39
3.13 pav. Langai su programos Power Point elementais.....	40
3.14 pav. Programos Wink 2000 langas.....	40
4.1 pav. Ontologinė mokomosios priemonės "Slėgis" struktūra	44
4.2 pav. Mokomosios priemonės "Slėgis" aukščiausio lygmens navigacijos schema	46
4.3 pav. Teorinio skyriaus "Slėgis" navigacijos schema.....	47
4.4 pav. Teorinio skyriaus "Skrydis ir sklaidymas" navigacijos schema	48
4.5 pav. Pagrindinis priemonės "Slėgis" langas.....	49
4.6 pav. Teorijos skyriaus "Slėgis" ontologinė struktūra	50
4.7 pav. Teorinio skyriaus "Plūduriavimas ir skrydis" ontologinė struktūra.....	50
4.8 pav. Priemonės skyrius "Slėgis".....	51
4.9 pav. Peržiūrėję vaizdinę medžiagą galime pasirinkti savikontrolės pratimą	52
4.10 pav. Elemento "Fizikiniai dydžiai ir jų simboliai" užduoties pavyzdys	52
4.11 pav. Ištaisytos klaidos užduotyje.....	53
4.12 pav. Elemento "Fizikiniai dydžiai ir jų matavimo vienetai" užduoties pavyzdys.....	53
4.13 pav. Užduotis atlikta teisingai ir su klaidomis	54
4.14 pav. Elemento "Uždavinys 2" užduoties pavyzdys ir jos sprendimas	54
4.15 pav. Užduotis atlikta su klaidomis ir klaidos ištaisytos.....	55
4.16 pav. Pratimas su pasirenkamuoju atsakymo variantu	55
4.17 pav. Teisingas atsakymo pasirinkimas ir kiti galimi variantai.....	56
4.18 pav. Pasirinkimas neteisingas, turime galimybę pakartoti spėjimą.....	56
4.19 pav. Demonstracija "Kūnų plūduriavimas ir vandens transportas".....	57
4.20 pav. "Demonstracijos" elemento "Kas yra slėgis?" pavyzdys	58
4.21 pav. Elemento "Archimedo jėga" užduotis	58
4.22 pav. Elemento "Archimedo jėga" testo sprendimas tikrinant po vieną klausimą	59
4.23 pav. Elemento "Uždavinys 1" užduotis	59

4.24 pav. Užduoties atlikimas įvedus klaviatūra reikalingus duomenis.....	60
4.25 pav. Kontrolinio testo pavyzdys.....	61
5.1 pav. Administratoriaus veiksmai.....	63
5.2 pav. Programos vartotojo - Kurso autoriaus - veiksmai.....	64
5.3 pav. Programos vartotojo - Mokytojo - veiksmai.....	66
5.4 pav. Programos vartotojo - Mokinio - veiksmai.....	68
5.5 pav. 8a ir 8d klasių kontrolinio testo rezultatų palyginimas.....	71
5.6 pav. MKP įvertinimo rezultatai pagal išsikeltus kriterijus.....	72

IVADAS

Tradiciniu požiūriu mokymasis yra besimokančiojo veikla, pedagogo vykdomos mokymo veiklos išvestinė. Šiuolaikiniu požiūriu mokymasis (kitai vadinamas – naujas mokymasis) yra besimokančiojo savivaldi (angl. self-directed) mokymosi veikla, besitęsianti visą gyvenimą, kuriai svarbi palanki sociokultūrinė ir edukacinė aplinka. Kaip ši sistema turi funkcionuoti, kad nuo mokymo tikslo „įsiminti, kiek įmanoma“ būtų pereita prie „žinoti, ką reikia žinoti, kur reikia surasti reikalingą informaciją“ ir kaip „sandėliuoti“ savo žinias? Kaip pertvarkyti įvairiais kanalais gaunamą informaciją į asmenines žinias? Tokie ir panašūs klausimai iškyla šių dienų pedagogams mokslininkams ir praktikams.

Įvairių šalių pedagogų tyrimai parodė, kad technologijos padeda moksleiviams geriau ir greičiau apdoroti žinias bei išsiugdyti reikiamų įgūdžių. Ištirta, kad kompiuterius naudojančių moksleivių testų rezultatai vidutiniškai yra 10-15% geresni nei nenaudojančių [1]. Mokomųjų kompiuterinių programų kūrimo yra labai sudėtingas ir daug žinių (ne tik dalykinių) reikalaujantis procesas. Mokytojai ieško jau sukurtų kompiuterinių mokomųjų programų. Jas galima rasti internete, gauti per ALF (Atviras Lietuvos Fondas) ir kt. Tačiau Lietuvos mokiniai ir mokytojai susiduria su daugybe problemų, norėdami mokomajame procese pasitelkti kompiuterines programas. Lietuvos moksleivių ir mokytojų apklausa [1] parodė, kad:

- programos pernelyg sudėtingos mokytojams ir (arba) moksleiviams (12%);
- mokomosios programos nesuderintos su ugdymo programa (26%);
- mokytojams ir (arba) moksleiviams sunku rasti reikiamos informacijos (20%);
- programos nepakankamai pritaikytos pamokoms (51%);
- dauguma kompiuterinių programų yra užsienio kalba (58%);
- išryškėja tam tikras bendravimo konfliktas, nes dažnas moksleivis išmano informacijos ir komunikacijos technologijas geriau negu mokytojas (30%).

Šiuo metu atkreipiamas dėmesys į tai, kad angliškos programinės įrangos vartojimas mokyklose nesudaro sąlygų gauti lygiaverčio išsilavinimo valstybine kalba, labai gausi informacija anglų ir kitomis kalbomis užgožia gimtąją kalbą. Todėl informacinėse technologijose būtina puoselėti lietuvių kalbą ir kultūrą. Mokiniai dėstomą dalyką geriau įsisavina, kai kompiuterinės mokymo programos parašytos gimtąja kalba. Pastebėta, kad moksleiviai žymiai geriau įsimena visus mokomus dalykus, temas, pamokas, kuriose buvo naudojami kompiuteriai.

Pagal statistinius pastebėjimus ir atliktus tyrimus buvo nustatyta kad, jei moksleivis naują informaciją perskaito, jis įsimena tik 25 – 35 % pateiktos informacijos. Jei aiškina

mokytojas, išimena iki 50 % medžiagos, o jei naudojamos IT, - išimena iki 75 % medžiagos. Patirtis rodo, kad viena valanda mokymosi su kompiuteriu, prilyginama 4 – 5 valandom įprastinio darbo. Tai darbas dirbant klasėje ir naudojant vadovėlius, žinytus, uždavinynus.

Darbo tikslas sukurti mokomąją elektroninę priemonę, kuri leis efektyviau įsisavinti mokyklinės fizikos mechanikos kurso dalį "*Slėgis ir kūnų plūduriavimas*", o mokytojams – įdomiai, turiningiau ir pagal šių dienų realijas praveisti pamokas. Tai pagalbinė priemonė mokiniams, kurie savarankiškai domisi fizika.

Šios priemonės sukūrimą įtakojo nuolatinių mokymosi formų kaita, IKT priemonių integravimas į ugdomąjį procesą. Viena iš galimų nuolatinių mokymosi formų, patenkinanti būtinybę derinti laisvalaikį ir mokymą(si) vienu metu, yra mano kuriama fizikos mokymo priemonė, kuri apima mokyklinės fizikos mechanikos kurso dalį "*Slėgis ir kūnų plūduriavimas*". Pagrindinis mokytojo tikslas, o šiuo atveju mokymo priemonės, tikslas – sudominti moksleivį. Kaip rodo atlikta analizė, dalis programų yra svetima kalba, kitos yra per sunkios 7-8 klasės mokiniams. Šie atvejai ir skatina kurti tokią priemonę, kuri būtų lengvai valdoma, suprantama mokiniui. Mokytojai gali taikyti šią mokymosi priemonę aiškindami teoriją, yra savikontrolės praktinės užduotys, testai, terminų žodynėlis, vaizdinė informacija. Tai yra pagalbinė priemonė skirta fizikos kurso žinių įsisavinimui, gilinimui, kartojimui bei praktiniams įgūdžiams lavinti.

Darbo tikslas - sukurti pagalbinę mokomąją priemonę (MKP), leidžiančią efektyvinti žemesnių klasių (7-8 kl.) fizikos mokymosi procesą, skirtą praktiniams įgūdžiams lavinti.

Numatomi spęsti **uždaviniai**:

- ištirti moksleivių ir mokytojų požiūrį į IT taikymą savo dalyko pamokose;
- analizuoti fizikos mokomąsias programas, ištirti jų galimybes ir trūkumus;
- pasinaudojant internetinių puslapių kūrimo programomis ir kitomis papildomomis priemonėmis, sukurti lengvai valdomą internetinę svetainę;
- pasinaudojus analizės rezultatais sukurti kompiuterinę mokymo programą, kurios pagalba būtų galima:
 - skatinti mokymąsi, panaudojant nestandartinius mokymo metodus;
 - palengvinti fizikos teorinio kurso įsisavinimą;
 - pagilinti mokinių žinias;
 - patikrinti jau įgytas žinias, atliekant savikontrolės ir žinių patikros kontrolinius testus;
- atlikti MKP eksperimentinį tyrimą, testavimą.

Įgyvendinti numatytos MKP atskiras sudedamąsias dalis.

1. ANALITINĖ DALIS

IT panaudojimas ugdymo procese – populiariausia ir kartu aktualiausia šiandieninio švietimo problema, skatinanti novatoriškų mokymosi formų ir metodų diegimą. Šiame skyriuje rasite kaip panaudoti IT ugdymo procese, kokie nauji metodai turi būti taikomi. Taip pat aprašyti veiksmai, kurie padėjo išanalizuoti probleminę situaciją, mokinių ir mokytojų nuomonė apie poreikį naujoms, interaktyvioms mokomosioms priemonėms. Apžvelgtos rekomenduojamos mokomosios programos, skirtos fizikos kurso įsisavinimui.

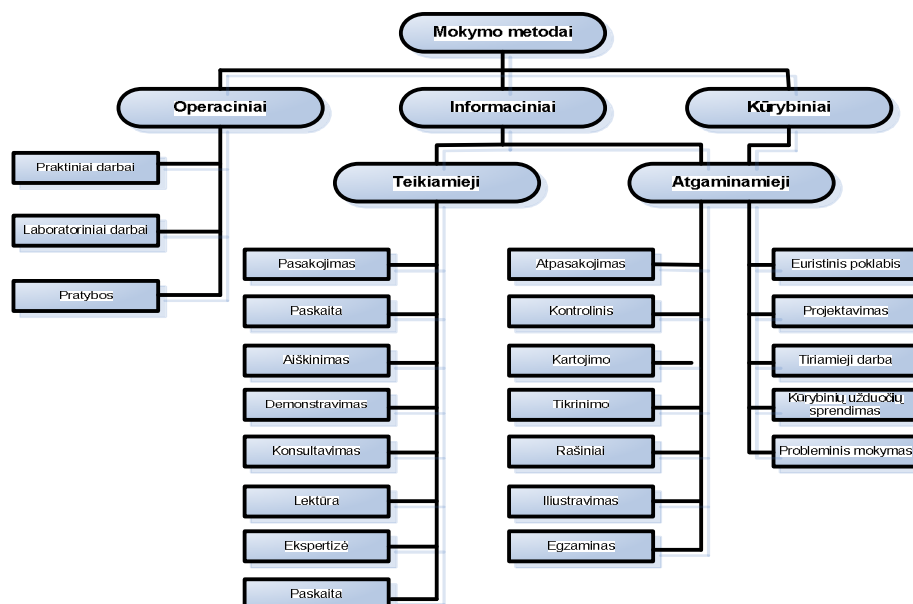
1.1. Mokymo metodų įvairovė ir klasifikacija

Mokymo metodų įvairovė klasifikuojama pagal šiuos kriterijus: mokymo informacijos šaltinių pobūdį, mokymo žinių šaltinį, mokinio veiklos pobūdį, bendrą interaktyvią pedagogo ir ugdytinio veiklą.

Pedagogai praktikai, remdamiesi tradiciniu mokymo modeliu, kėlė ir tebekelia pamatinius ugdymo tikslus:

- perteikti informaciją;
- skatinti kūrybiškumą;
- formuoti praktinius gebėjimus.

Šiame darbe aptardami IT panaudojimą ugdymo procese vadovausimės Lietuvoje dominuojančia L.Jovaišos pasiūlyta klasifikacija, kuri skirsto metodus pagal mokymui naudojamus žinių šaltinius: žodinius, praktinius, vaizdinius, savarankiško darbo. Remiantis Jovaiša, Vaitkevičiumi (1989) bei Jovaiša (1997) nusistovėjo mokymo metodų skirstymas į informacinius, operacinius ir kūrybinius (žr. 1.1. pav.). O Informaciniai metodai yra teikiamieji ir atgaminamieji. Visi jie skirti žinių įgijimui ir grįžtamajam ryšiui.



1.1 pav. Mokymo metodų klasifikacija

Pabandydysime paanalizuoti ir išsiaiškinti ar įmanoma naudoti šiuos metodus ir integruoti IT į ugdymo procesą.

Informacijai perteikti naudojami informaciniai mokymo metodai (žr. 1.1 pav.). Skaityti paskaitą demonstruojant, rašyti atpasakojimą ir kurti iliustracijas, tikrinti žinias egzaminu ir pan. naudojant IT, elementaru ir efektyvu. Tiesa, tam būtina gebėti gerai naudotis kompiuteriu, tačiau akcentuoti reikia ne mokymą ir mokėjimą dirbti kompiuteriu, o gebėjimą tvarkyti informaciją. Praktiniai - operaciniai mokėjimai bei įgūdžiai tradiciškai lavinami atliekant praktinius, laboratorinius darbus, pratybas. Tam reikalingos įvairios materialios medžiagos bei priemonės, parengtos užduotys. Kitaip tariant, mokymosi aplinkos, kurios turi edukacinę vertę, bet yra ir pakankamai uždarnos, nes neleidžia ugdytiniui pasirinkti.

Praktiniai - operaciniai mokėjimai bei įgūdžiai tradiciškai lavinami atliekant praktinius, laboratorinius darbus, pratybas. Tam reikalingos įvairios materialios medžiagos bei priemonės, parengtos užduotys. Kitaip tariant mokymosi aplinkos, kurios turi edukacinę vertę, bet kartu pakankamai uždarnos, nes neleidžia ugdytiniui pasirinkti. Programuotas mokymas – suteikė galimybę ugdyti praktinius – operacinius įgūdžius.

Kūrybiniai mokymo metodai – projektavimas, tyrimas, probleminis mokymas, kūrybinių užduočių sprendimas – dažniausiai pateikiami kaip tinkamiausi IT integravimui į ugdymo procesą.

Probleminio mokymo pagrindinė idėja - ieškoti būdų ir priemonių kiekvieno besimokančiojo pažintiniam aktyvumui, savarankiškumui, kūrybiškumui ugdyti. Šio mokymo metodo struktūra yra tokia:

- probleminis situacijos sudarymas,
- problemos sprendimo organizavimas,
- sprendimo tikrinimas.

Pagal aukščiau pateiktą struktūrą technologija gali padėti suformuluoti aktualią problemą, teikti informaciją, ryšius bei įrankius problemai spręsti. Be kita ko, galima ir išspręstą problemą patikrinti.

Projektinis darbas ir kūrybinių užduočių sprendimas pedagogų praktikoje veikloje suvokiami labai panašūs metodai, kuriais faktiškai siekiama atnaujinti problemų sprendimo metodą. Norint išspręsti problemą, reikia įvykdyti tam tikrą jos sprendimo projektą.

Galima daryti išvadą, kad dauguma tradicinių mokymo metodų yra tinkamas mokymo ir mokymosi įrankis naudojant IT ugdymo procese. Mokymo metodai sėkmingai gali perteikti informaciją, skatinti kūrybiškumą, formuoti praktinius gebėjimus.

1.2. Kompiuteriniai mokymo metodai

Trumpai aptarsime naujus metodus taikomus naudojant informacines technologijas ugdymo procese, išskirdami jų privalumus ir trūkumus bei santykį su tradiciniais mokymo metodais.

Šiuo metu yra bandoma suskirstyti visus kompiuterinio mokymo metodus. Siūlomos net 6 klasifikacijos:

1. klasifikacija pagal programinės įrangos tipus apima:

- demonstravimą;
- pratybas;
- mokymąsi;
- imitavimą, eksperimentavimą ir modeliavimą;
- kontroliavimą;
- mokomuosius žaidimus;
- pagalbinių bendrosios paskirties priemonių taikymą (teksto rengimo, sistemų skaičiuoklių, duomenų bazių paketų, grafikos ir muzikos redaktorių programavimo sistemų, enciklopedijų, žinynų bei kitų elektroninės informacijos šaltinių naudojimą);
- mokymosi terpes.

2. klasifikacijoje pagal programinės įrangos paskirtį išskiriami trys kompiuterio taikymo metodai:

- kompiuteris - mokytojas;

- kompiuteris - priemonė;
- kompiuteris - mokymo terpė.

3. *klasifikacija pagal moksleivio aktyvumo lygmenį:*

- mokymas - sistemos žinios, sistemos tikslai;
- tyrinėjimas - sistemos žinios, moksleivio tikslai;
- konstravimas - moksleivio žinios, moksleivio tikslai.

4. *klasifikacija pagal moksleivio santykį su mokymosi medžiaga:*

- patirties įgijimas - informacijos technologija naudojama prieš mokymą supratimui ir patirčiai apie mokymo objektą įgyti;
- žinių suteikimas - kompiuteris naudojamas žinioms perteikti;
- sutvirtinimas - kompiuteris taikomas įtvirtinti išmoktą medžiagą;
- integravimas - suteikia galimybę naujas žinias susieti su anksčiau įgytomis ir pritaikyti jas naujose situacijose;
- pritaikymas - kompiuteris naudojamas kaip priemonė manipuliuoti dalyko medžiaga (naudojami statistikos paketai, tekstų rengimo sistemos ir pan.).

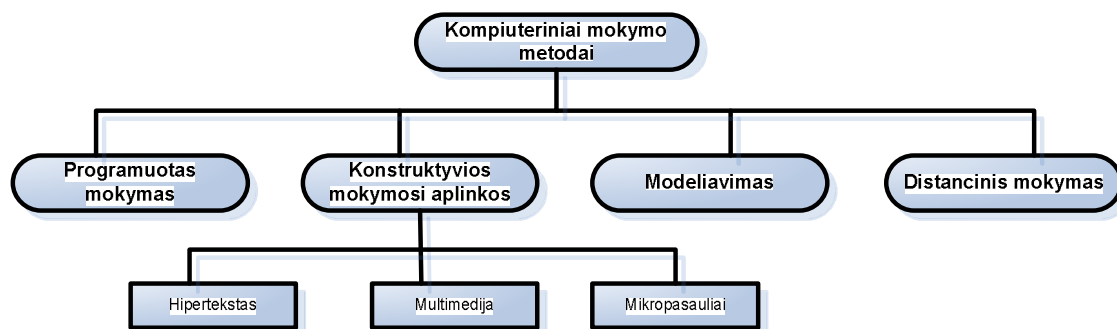
5. *klasifikacijoje pagal kognityvinę poveikį išskiriami tokie metodai:*

- kompiuteris - naši priemonė tam, kad moksleivis galėtų daugiau dėmesio skirti aukštesnio lygio veiklai, rutiniams darbams atlikti panaudojamos įvairios kompiuterių programos;
- hipermedija – taikomos asociatyvųjų mąstymą skatinančios informacijos priemonės, kuriose įvairių rūšių informacija vaizduojama ne tiesiniu būdu, o per asociacijas;
- mikropasauliai.

6. *klasifikacijoje pagal mokymosi būdą metodai skirstomi remiantis D. Diujo išskirtais mokymo būdais:*

- tyrinėjimas;
- komunikavimas;
- konstravimas;
- išreiškimas.

Kiekviena mokymui naudojama technologija pareikalauja tik jai skirtų metodų. Kaip matome klasifikuojant IT naudojimui skirtus metodus kyla neaiškumai – ar tai metodas, ar mokymo priemonė, ar būdas? Manau, kad skirtingai nuo senojo modelio metodų, naujuosiuose šios sąvokos ypatingai susilieja. Pagal Gage ir Berliner metodus, turi pasižymėti šiais kriterijais: pasikartojantis veiksmų modelis, taikomas dėstant įvairius dalykus, būdingas daugiau nei vienam mokytojui ir svarbus išmokimui [3].



1.2 pav. Kompiuteriniai mokymo metodai

Pati seniausia su kompiuteriais susijusi mokymo forma - programuotas mokymas (žr. 1.2 pav.). Tai mokymo būdas, kai mokinys gauna lapus, korteles, kompiuterinio vaizdo įrašus, vadovėlių, kur pateikiama mokomoji informacija, klausimai, į kuriuos reikia atsakyti, o atsakęs čia pat randa informacijos, ar teisingai atsakyta. Galima mokytis savo tempu. IT šio metodo nepakeitė, nes pakito tik pateikimo būdas – nuo popieriaus lapo į kompiuterio ekraną. Tai mokymo metodas, orientuotas į dalyką, konkrečių žinių išmokimą.

Kitokios kompiuterizavimo mokymo formos yra suskurtos remiantis kognityvine J. Piaget psichologija. Teorijos ši srovė vadinama konstruktyvizmu, kaip pasikliaujanti vaiko intelekto aktyvumu, vaiko kūrybinėmis galiomis – žinios, išmokimas konstruojasi paties vaiko viduje kūrybos metu. Konstruktyvizmas kaip opozicija priešinasi instruktivizmui, mokinių instruktavimui [4]. Žinomiausios konstruktyvistinės kompiuterinės programos, skirtos mokymui, yra vadinamieji hipertekstai ir mikropasauliai. Taip pat šiai grupei priklauso multimedijos technologijos.

Viena iš konstruktyvių mokymosi aplinkų – hipertekstas. Tai teksto pateikimo būdas, kai informacijos vienetai (kompiuterio ekrano puslapiai) išdėstomi ne nuosekliai, bet pagal tam tikrą, autoriaus pasirinktą sistemą, nurodant galimus perėjimus. Pats žodis „hipertekstas“ rodo, kad tekstas yra kažkuo ypatingas – priešdėlis „hyper“ suteikia išskirtinumo atspalvį. Įprastas tekstas sudarytas taip, kad būtų galima jį skaityti nuo pradžios iki galo. Hipertekstas nurodo nenuoseklų, netiesinį teksto organizavimo būdą. Hipertekstinis dokumentas leidžia skaitytojui naudotis informacija taip, kaip jam atrodo reikšmingiau. Šios aplinkos privalumas

– individualus mokymosi tempas bei vidinė besimokančiojo motyvacija – nagrinėju tai, kas man atrodo svarbiausia, o po to ir mokytis yra lengviau .

Kita iš konstruktyvių mokymosi aplinkų – multimedija. Yra įvairių multimedijos apibrėžimų – multimedija – įvairių terpių – grafikos, garsų, animacijos ir fotografuotų bei filmuotų vaizdų junginys.

Hipermedija – įvairių terpių – grafikos, garsų, animacijos ir vaizdo – derinys, sudarantis darnią asociatyvią sistemą informacijai laikyti ir išgauti. Hipermedija sistemos dažniausiai dirba dialogo režimu ir sukuria žmogaus mąstymui artimą darbą bei mokymosi terpę. Žmogus gali bet kuriuo momentu pereiti nuo vienos temos prie kitos, ieškodamas medžiagos, susijusios su nagrinėjamu dalyku, t.y. gali gauti informacijos ne nuosekliai, pereidamas nuo vieno dalyko prie kito, kaip įprasta žodynuose, enciklopedijose ar žinyuose, bet tiesiogiai.

Vienas naujausių kompiuterinio mokymo metodų – mikropasauliai. Tai atvira kompiuterizuota mokymosi aplinka, kurios tikslas – išmokyti individą mąstyti ir ugdyti asmeninį supratimą per niekieno iš šalies nevaržomų idėjų generavimą ir eksperimentavimą [2]. Mikropasauliai – dirbtinės aplinkos, modeliuojančios arba leidžiančios modeliuoti realybę, sudarančios terpę vaiko kūrybai.

Pati populiariausia multimedijos rūšis – www puslapiai. Ši technologija sujungia visų mokymuisi svarbiausių informacijos šaltinių tipus.

Modeliavimas – tai metodas, leidžiantis įdomiau bei kūrybiškiau mokyti mokinius, dirbti su kompiuterinėmis programomis. Modeliai paprastai grupuojami pagal naudojimo sritį, dinamiškumą, pateikimo būdą bei aprašymo kalbą. Pagal naudojimo sritį modeliai gali būti mokomieji, praktiniai, moksliniai techniniai, žaidimų, imitaciniai. Pagal dinamiškumą skiriami dviejų tipų modeliai – statiniai ir dinaminiai. Pagal pateikimo būdą modeliai skirstomi į dvi stambias grupes – materialius ir informacinius. Informatikoje nagrinėjami informaciniai modeliai. Jie savo ruožtu gali būti žodiniai ir simboliniai, pastarieji – kompiuteriniai ir nekompiuteriniai. Pagal aprašymo kalbą skiriami geometriniai, žodiniai, matematiniai, struktūriniai, loginiai ir kt. modeliai.

Įvairių dalykų mokytojai naudojami atnaujintomis mokymo programomis, kurios teikia galimybių atlikti įvairius eksperimentus, modeliuoti laboratorinius darbus (chemija, fizika).

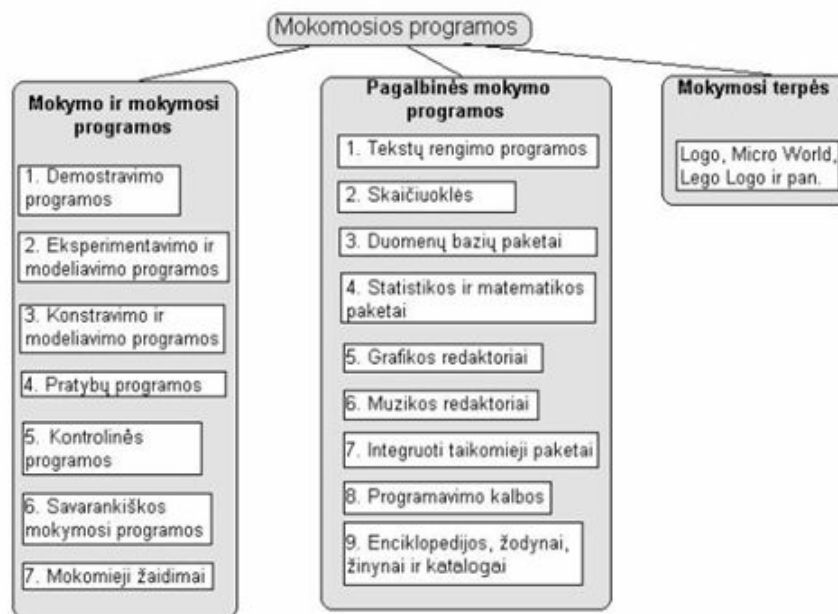
Pamokose taikoma:

- paskaitos, pateiktys – demonstraciniai modeliai;
- laboratoriniai darbai – eksperimentų imitavimas, virtualios laboratorijos;
- pratybos, sprendimų paieška, variantų analizė – modelių kūrimasis taikymas.

Galima daryti išvadą, kad visi mokymo komponentai ir metodika yra orientuoti į tai, kad mokymas būtų kuo patogesnis ir efektyvesnis. Be to galima teigti, kad klasifikuojant naujus mokymo metodus, taikomus mokymui naudojant IT, metodo, mokymo ir būdo sąvokos asimiliuojasi. Programuotas mokymas, konstruktyvios mokymosi aplinkos (mikropasauliai, hipertekstai, Multimedia), distancinis mokymas, modeliavimas – metodai, kurie dažniausiai taikomi naudojant IT ugdymo procese.

1.3. Mokočių programų aplinkos ir jų analizė

Daugelis mokslininkų bando apžvelgti kompiuterines mokymui ir mokymuisi skirtas programas ir jas vienaip ar kitaip suklasifikuoti. Klasifikuojant svarbu atsižvelgti į tai, ką šios programos leidžia besimokančiajam t.y. kiek besimokantysis gali jas valdyti. L. Markauskaitė išskiria trijų tipų kompiuterines programas : mokymo ir mokymosi, pagalbinės mokymo ir mokymo terpės, kurios dažniausiai vartojamos mokant bei mokantis (žr. 1.3 pav.).



1.3 pav. Kompiuterinių programų klasifikacija pagal paskirtį

Kaip matome 1.3 pav., pirmosios dvi kompiuterinių programų rūšys (mokymo ir mokymosi bei pagalbinės mokymo programos) yra apibūdinamos kaip vadovaujančiomis programomis arba nurodomojo pobūdžio t.y. jos aiškiai nurodo mokiniui ką reikia daryti. Visas kitas programas vadiname tiriamosiomis arba tyrinėjimo terpėmis.

Mokymo ir mokymosi kompiuterinės programos palengvina mokytojo darbą, automatizuoja mokymą, modernizuoja įprastas mokymo priemones. Šio tipo mokomosiomis priemonėmis galima mokyti kurio nors konkretaus dalyko. Pagal tai, kokio pobūdžio mokomajai veiklai skirtos programos, jas galima suskirstyti į demonstravimo, eksperimentavimo ir modeliavimo ir t.t. (žr. 1.3 pav.). Pagrindinis modeliavimo programų ypatumas – jos leidžia pačiam moksleiviui konstruoti ir tyrinėti įvairių reiškinių, procesų, mechanizmų modelius, stebėti jų veikimą, tirti dėsningumus. Modeliavimo programos pateikia įvairių prietaisų ir kitokių įrankių rinkinius, iš kurių nesudėtinga sukonstruoti norimus modelius ir su jais eksperimentuoti.

Pagalbinės mokymo programos padeda atlikti daugelį darbų, kurie reikalingi mokantis. Tokios pagalbinės mokymo programos yra tekstų rengimo, skaičiuoklės, duomenų bazės, matematikos ir statistikos paketai, grafikos ir muzikos redaktoriai, integruoti taikomieji paketai.

Mokymo terpės skirtos mokinių kūrybiškumui, išradingumui skatinti. Tokio tipo priemonės dažnai būna realizuotos Seymouro Paperto sukurtos Logo pedagoginės filosofijos idėjos. Pagrindinė jų savybė – skatinti aktyvų, kūrybišką mokymąsi, grindžiamą besimokančiojo noru ir iniciatyva.

Pagal turinį kompiuterinės mokomosios programos skirstomos į bendrąsias mokymo bei mokymosi programas bei dalykines mokymo ir mokymosi programas.

Bendrosios paskirties programos paplitusios įvairių profesijų žmonių, tarp jų ir mokytojų, darbe. Bendrosios mokymo programos nėra skirtos kuriam nors konkrečiam dalykui mokyti. Jomis galima naudotis per įvairių dalykų pamokas, turint įvairių tikslų. Jos būna skirtos tam tikriems veiksams atlikti. Pavyzdžiui, skaičiuoklių programa gali būti panaudota per fizikos judėjimo grafikams tyrinėti ir pan. Mokykloje naudojamos ir *adaptuotos bendrosios paskirties programos*, numatančios standartinių programų naudojimą tik mokymo tikslams. Tokio tipo programos lengviau naudoti jaunesniojo amžiaus vaikams mokyti. Mokyklose jos naudojamos įvairiai, vienas iš klasifikavimo būdų gali būti pagal informacijos tipo apdorojimą:

- tekstinei informacijai tvarkyti (pvz., *Microsoft Word*);
- skaitmeninei informacijai tvarkyti (pvz., *Microsoft Excel*);
- grafinei informacijai tvarkyti (pvz., *Paintbrush, Paint*);
- demonstracinei medžiagai paruošti (pvz., *Microsoft PowerPoint*);
- informacijai sujungti (integruoti paketai, kaip *Open Office, IBM Works* ir kt.);

- informacinėms ir komunikacinėms paslaugoms internete realizuoti (pvz., *Mozilla, Internet Explore, Outlook Express*).

Naudojantis bendrosios paskirties kompiuterinėmis programomis galima organizuoti tyrinėjamų duomenų apdorojimą, įvairios kitos informacijos (tekstinės, grafinės ir kt.) tvarkymą (standartiniai taikomieji paketai).

Apibendrinant galima teigti, kad naudotis įvairiomis programomis galima mokant ir mokantis fizikos. Gerai įsisavinti fizikos pagrindus mokiniai gali tik tada, kai žinių šaltinis yra fizikinis eksperimentas, pagrįstas didaktiniu vaizdumo principu. Dabartinėje mokykloje mokytojai, norėdami vaizdžiai organizuoti pamoką, demonstruodami bandymus, susiduria su šiais sunkumais: iki galo pademonstruoti fizikinį reiškinį, atlikti eksperimentą trūksta pamokos laiko, nėra šiuolaikinės materialinės ir techninės mokymo bazės, realus eksperimentas reikalauja žymiai daugiau laiko, nėra laiko ne tik pasiruošti, bet ir analizuoti rezultatus, kai kurių reiškinų realiai stebėti net negalima. Todėl reikalingos kompiuterinės programos, leidžiančios vaizdžiai perteikti mokomąją medžiagą, kompiuteriniu modeliu stebėti fizikinį eksperimentą, pasakojant vieną ar kitą dėsni, reiškinį. Procesą, vizualizuoti realiai nepastebimus reiškinius ir juos analizuoti. Kompiuteriniu modeliu demonstruojami bandymai papildė eksperimentinę fizikos kurso dalį, pamoką daro gerokai efektyvesnę. Kompiuterinius eksperimentus galima pakartoti, išskirti pagrindinius reiškinio elementus, atmesti antraeilius faktorius, išsiaiškinti dėsningumus. Išsaugoti rezultatus, kuriuos galima bus panaudoti ir kitą kartą.

Pirmiausia nusprendžiau apžvelgti kokios yra fizikos kursui rekomenduojamos mokomosios programos. Kompiuterines programas galima suskirstyti į lietuviškas, sukurtas lietuvių autorių ir orientuotas taikyti Lietuvos mokyklose, bei užsienietiškas.

Detali mokomųjų programų suvestinė pateikiama

1.4. Mokomųjų fizikos programų suvestinės analizė

Lietuvos bendrojo lavinimo mokyklose naudojamos Lietuvoje parengtos lietuviškos ir adaptuotos bei neadaptuotos kitų šalių parengtos priemonės. Lietuvos kompiuterinių mokomųjų priemonių rinka yra maža, todėl nedaug komercinių įstaigų domisi priemonių rengimu bei jų tiekimu Lietuvos mokykloms. Šiuo metu yra vos kelios profesionaliai parengtos, išsamesnės, didesnės apimties lietuviškos kompiuterinės mokomosios priemonės. Daugelis priemonių, kuriomis gali naudotis visos Lietuvos bendrojo lavinimo mokyklos, yra parengtos arba nupirktos vykdant valstybines ir Atviros Lietuvos fondo tam skirtas programas bei dalyvaujant įvairiuose tarptautiniuose projektuose. Švietimo

informacinių technologijų centro (<http://www.ipc.lt>) bei kitose Lietuvos švietimo svetainėse (pvz., <http://www.tinklas.lt>) nuolatos kaupiamos ir skleidžiamos įvairios nemokamos ir laisvai platinamos lietuviškos bei kitų šalių kompiuterinės mokomosios priemonės. Dėl menkos Lietuvos rinkos komercinėms kompiuterinėms įstaigoms vangiai išitraukiant į mokykloms skirtų priemonių kūrimą tenka tai aktyviau daryti eiliniams mokytojams kuriant. Tačiau reikia pastebėti, kad neprofesionalų parengtoms, laisvai ir nemokamai platinamoms priemonėms dažnai būdingi įvairūs trūkumai: yra dalykinių arba programavimo klaidų, jos neatitinka ugdymo programos, gali būti naudojamos vos keliose pamokose, taiko tradicinius mokymo metodus ir kt.

Šio etapo mano darbo tikslas yra panagrinėti fizikos mokomųjų programų naudą gamtamokslinio ugdymo procesui, peržvelgti jų teikiamas galimybes ir išskylančias problemas.

Stebint į suvestinę sudėtas kompiuterines mokomąsias programas atrodo, kad jų yra be galo daug, visokio pobūdžio., pradedant demonstracinėmis – aiškinamosiomis programomis, baigiant – programomis, kurios padeda nesunkiai pasitikrinti, kaip įsisavintos žinios.

Panagrinėkime detaliau programas.

Optika [14]- pirmoji programa, kuri yra laisvai platinama, galima parsisiųsti iš interneto - sukurta prieš 25 metus. Žinant, kokiais sparčiais žingsniais į priekį žengia technikos kūrėjai, tai net neverta aiškinti, kad visos programos sukurtos tuo laikotarpiu dabar nebetinka. Jos veikia tik Ms-Dos operacinėse sistemose. Dabar tokiomis nesinaudojame. Taigi, programų sąrašas mažėja. Priartėjame prie programų, sukurtų iki 2000 metų. Siūlau atkreipti dėmesį į tai, kad visos jos parašytos ne lietuvių kalba – todėl vėl jomis nepatogu naudotis. Ir čia iškyla problema, kad jos veikia su Windows 95/98 operacine sistema. Praktiškai dabar mokyklose dirbama su Windows XP.

Panagrinėjus programas po 2003 metu, matome, kad jos visos ne lietuvių kalba. Šios programos yra pakankamai geros tuo atžvilgiu, kad jų naudojimas pakeičia ugdymo procesą, daro jį efektyvesnį, įvairesnį, skatina pamokose naudoti naujus ugdymo metodus. Jeigu lyginsime kompiuterines mokymo programas su demonstracinėmis mokymo priemonėmis rasime nemažai privalumų ir trūkumų:

Demonstravimo programos (**Fizika. Osnovnaja shkola. Chast II (2005 m.)** [12], **Otkrytaja fizika 2.6. Chast I (2005 m.)** [13], **Otkrytaja fizika 2.6. Chast II (2005 m.)** [13]) yra pranašesnės už įprastines demonstravimo priemones, nes gali:

1. demonstruoti įvairius eksperimentus, kuriuos atlikti labai sudėtinga, brangu ar net pavojinga (darbas su gyvsidabriu, aukšta įtampa ar pan);
2. derinti kelis informacijos perteikimo būdus: tekstą, garsą ir vaizdą;

3. valdyti stebimą demonstraciją, tai yra sustabdyti tam tikrą fragmentą, padidinti, sumažinti vaizdą, keisti kitus demonstravimo parametrus.
- ✚ Imitavimo, eksperimentavimo, modeliavimo (**Crocodile Physics Vers. 605 (2006 m.)**) [8], programos pakeičia ištiesas laboratorijas. Mokiniai ekrane gali konstruoti įvairiausių modelius, o mokytojui nereikia rūpintis nei prietaisais, nei medžiagomis, nei saugumo technika, atliekant darbą. Programos leidžia aktyviai įtraukti mokinius į veiklą. Jie, valdydami situaciją, iškart mato rezultatus, gali patikrinti hipotezes, pritaikyti žinias sudėtingesnėse situacijose.
 - ✚ Pagalbinėse mokymosi priemonėse (Mokomoji fizikos programa „**MOFI**“ (2004 m.)) [9] nesunku atlikti informacijos paiešką, informacija pateikiama labai vaizdžiai (vaizdas, garsas), didžiuliai informacijos kiekiai saugomi nedidelėse kompiuterinėse laikmenose.
 - ✚ Pratybų ir kontrolės programos padeda automatizuoti mokytojo vertinimo metodikas. Palengvina mokytojui darbą, efektyviai padeda savarankiškai mokiniui mokantis. Tačiau lietuvių kalba jų nėra. Savikontrolės testams kurti mokykloms buvo padovanota programa „**Infotestas**“. Mokytojai, ja naudojantis, gali kurti testus.

Programa „Fizika“ [5] – programa parengta elektroninio vadovėlio pagrindu. Pateikiama daug teorinės medžiagos, yra išdėstytas skyrius „Slėgis“. Skyriaus pabaigoje pateikiami testai. Deja, ši programa yra rusų kalba. Pamokoje galima pritaikyti nebent demonstracinius elementus. Pasisiųsti jos negalima, naudojama tik tiesiogiai prisijungus prie interneto.

Programa „Physics“ [6] – programa, kurioje pateikta daug demonstruojamų pavyzdžių. Demonstruojamų reiškinių teorijos aprašymai pateikti rusų kalba. Priemonėje pateikiamos kelių sudėtingumo lygių užduotys, įvairios iliustracijos, grafikai, modeliai, fizikinių reiškinių, procesų video ir 3D animacinis demonstravimas, interaktyvus terminų žodynas, galimybė virtualioje aplinkoje atlikti eksperimentus.

Priemonė „Fizikos svetainė“ [7] – pagalbinė fizikos programa 14-16 metų vaikams, pagal fizikos vadovėlius VII - X klasei. Yra šešios temos: mechanika, molekulinė fizika ir termodinamika, elektrodinamika, svyravimai ir bangos, optika, atomas. Kiekvienoje temoje pateikiami įvairių reiškinių aprašymai, kurie iliustruojami animuotais bei paprastais piešiniais, nuotraukomis, bandymais ar pavyzdžiais. Kiekvieno skyrelio pabaigoje yra testų, kurie padės nesunkiai patikrinti, kaip įsisavintos žinios.

Išsamus naudojamų mokomųjų programų aprašas pateiktas priede
(žr. psl. 79, 3 PRIEDAS).

1.5. Išvados iš tyrinėtų programų

- ✚ Mokyklose yra naudojamos kelios kompiuterinės programos skirtos fizikos mokymui, bei mokymuisi.
- ✚ Išanalizavus lietuviškas fizikos mokymo kompiuterines programas paaiškėjo, kad jos gana senos ir neišnaudoja Windows OS teikiamo grafinio interfeiso galimybių.
- ✚ Internetu pasiekiamos fizikos mokymo programos beveik visos sukurtos Java programavimo kalba ir apipavidalintos internetinių puslapių kūrimo įrankiais.
- ✚ Mokyklose trūksta lietuviškų kompiuterinių mokymo programų.
- ✚ Šiuo metu Lietuvos mokyklose nėra kompiuterinės priemonės, kuri būtų pritaikyta mokytį mechanikos kurso dalį „Slėgis. Kūnų plūduravimas“ naudojant šiuolaikišką Windows aplinką.
- ✚ Išanalizavus esamą padėtį, nutarta suprojektuoti pagrindinei mokyklai pagalbines kompiuterines priemones palengvinančią fizikos mokymą mokytojui.

1.6. Moksleivių nuomonės tyrimas

Prieš pradėdama planuoti veiklą, norėjau sužinoti mokinių ir mokytojų nuomonę. Apklausos tikslas – ištirti potencialių kuriamos naujos interaktyvios mokymo priemonės vartotojų nuomonę apie informacinių technologijų diegimą bendrojo lavinimo mokyklų ugdymo procese. Iš pateiktų anketos klausimų bandžiau išsiaiškinti, ar mokytojai ir mokiniai jaučia poreikį naujoms mokomosioms priemonėms, ar siekia jau sukurtą programinę įrangą naudoti savo pamokose. Taip pat, siekiau nustatyti, kokios programinės įrangos (PI) savybės yra svarbios mokytojams ir moksleiviams ir kokius PI paketus jie naudoja dažniau.

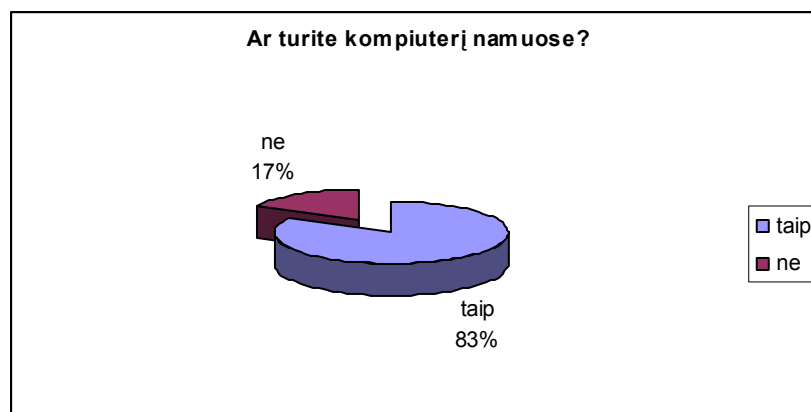
Tyrimui atlikti buvo sudarytos anketos, kurios pateikiamos šio darbo prieduose. Anketų klausimai sudaryti remiantis metodiniais patarimais, kurie išdėstyti Richard I. Arends knygoje „Mokomės mokytį“.

Tyrimas buvo atliktas Ukmergės Dukstynos pagrindinėje ir Siesikų vidurinėje mokyklose. Mokiniais ir mokytojams pateikti skirtingi klausimai (žr. psl. 77-78, 1 PRIEDAS, 2 PRIEDAS)

Apklausoje dalyvavo 107 mokiniai. Pasirinkau 8 klases, todėl, kad jie jau turi pakankamą patirtį apie informacinių technologijų naudojimą ugdymo procese ir jų integraciją su kitais mokomaisiais dalykais.

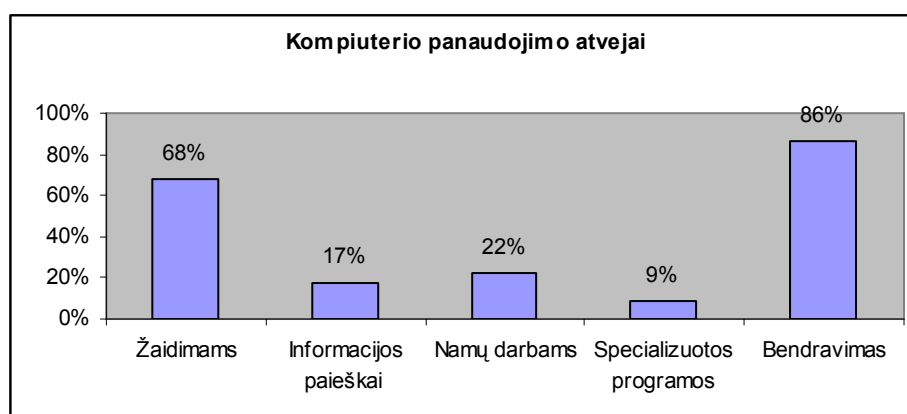
Pirmuoju klausimu stengiausi išsiaiškinti, kokia moksleivių dalis turi kompiuterius namuose. Šis veiksnys gana stipriai veikia mokinių motyvaciją, nes neturėdamas galimybes

darbo kompiuteriu praktikuotis namuose dažnas mokinys jaučia baimę sėsdamas prie kompiuterio mokykloje. Pateiktoje diagramoje (žr. 1.4 pav.) matome, kad tik penktadalis mokinių namie neturi kompiuterių. Galima spręsti, kad mokinių gyvenime informacinės technologijos daro ne tik didelę įtaką, bet ir kelia jų didelį susidomėjimą. Pagal mokinių susidomėjimą informacinėmis technologijomis galime spręsti, kad jie yra susidūrę su IT ir jų pateikti atsakymai bus aktualūs tyrimo rezultatams.



1.4 pav. Mokinių pasiskirstymas pagal kompiuterių turėjimą namuose

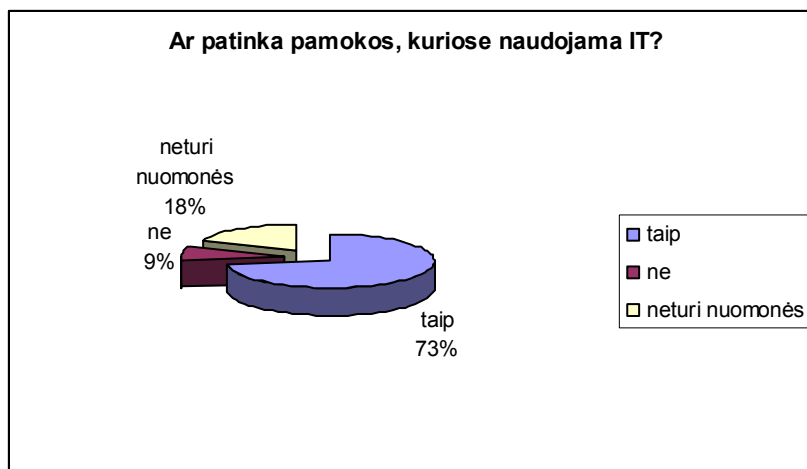
Pagal laisvus mokinių atsakymus į klausimą „Kam kompiuterį naudojate?“ matyti, kad 86% kompiuterį naudoja tik bendravimui (žr. 1.5 pav.), 68 % - žaidimams. Pasirodo kompiuterio panauda daugeliui yra pramoginio pobūdžio ir tik keletas procentų jį panaudoja tikslingai. Bandžiau aiškintis kodėl toks mažas procentas mokinių naudojami specializuotomis programomis. Mokinių atsakymas buvo vienareikšmiškas – neįdomu ir nuobodu.



1.5 pav. Kompiuterio panaudojimo atvejai

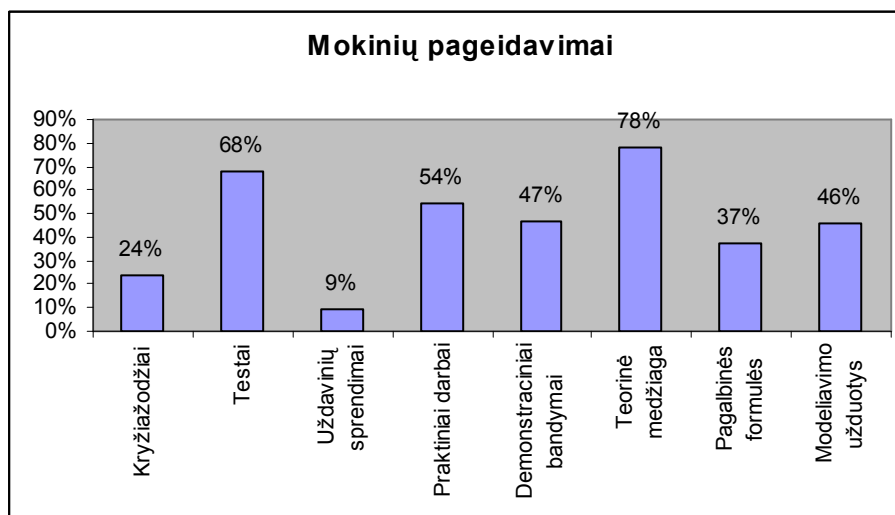
Pastebėta, kad pakankamai didelė mokinių dalis teigiamai atsiliepia apie pamokas, kuriose taikomos IT. Iš apklaustų 107 mokinių teigiamą požiūrį pareiškė 89 apklausos dalyviai (žr. 1.6 pav.). Teigiamų atsiliepimų dalis panaši ir patyrinėjus klausimą apie kompiuterinių programų panaudojimą pamokose. Dauguma mokinių domisi IT ir nori

naujovių pamokose. Dažniausiai mokinių minimos šios mokomosios programos: testavimo programa „Infotestas“, fizikos „Crocodile technology“, enciklopedija „Encarta“. Sąrašo sudarymui didelę įtaką turi mokytojų aktyvumas naudojant IT ir mokomųjų programų pateikimas mokiniams.



1.6 pav. Mokinių požiūris į IT panaudojimą pamokose

Atsakydami į klausimą „Kokias priemones norėčiau naudoti pamokose?“ 68 % mokinių norėtų testų sprendimo užduočių (žr. 1.7 pav.). 78 % besimokančiųjų pageidavo ir teorinių žinių, kurios palengvintų atlikti užduotis.



1.7 pav. Mokinių pageidavimai

Iš atlikto tyrimo paaiškėjo, kad mokiniai sėkmingai gali naudotis kompiuteriu bei Internetu ne tik mokykloje, bet ir namuose. Mokiniams įdomiau savarankiškai mokytis, dirbant kompiuteriu, negu atlikti užduotis iš vadovėlio. Mokiniai pageidauja tokios mokymo programos, kurioje aiškiai būtų išdėstyta teorinė medžiaga, su pavyzdžiais, grafinais elementais. Mokiniai pageidauja, kad jie galėtų savo žinias pasitikrinti atlikdami testus.

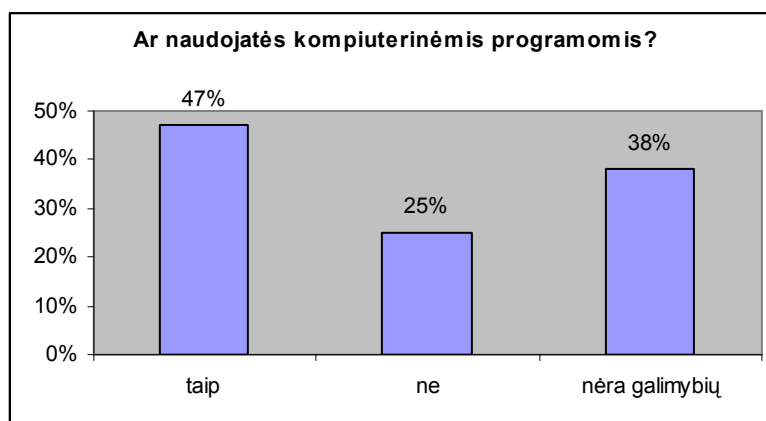
Aišku, priemonė turi būti nenuobodi, patraukli ir lengvai valdoma. Ji paįvairins ir fizikos pamokas, kuriose dažnokai trūksta naujų mokymo metodų taikymo.

Mokinių anketose paminėtos savybės, kurios įtraukiamos į programų vertinimo kriterijus, dažniausia buvo minimos šios:

- valdymo patrauklumas;
- vartotojo sąsajos patrauklumas;
- informacijos aktualumas;
- daugialypės terpės panaudojimas;
- informacijos naujumas.

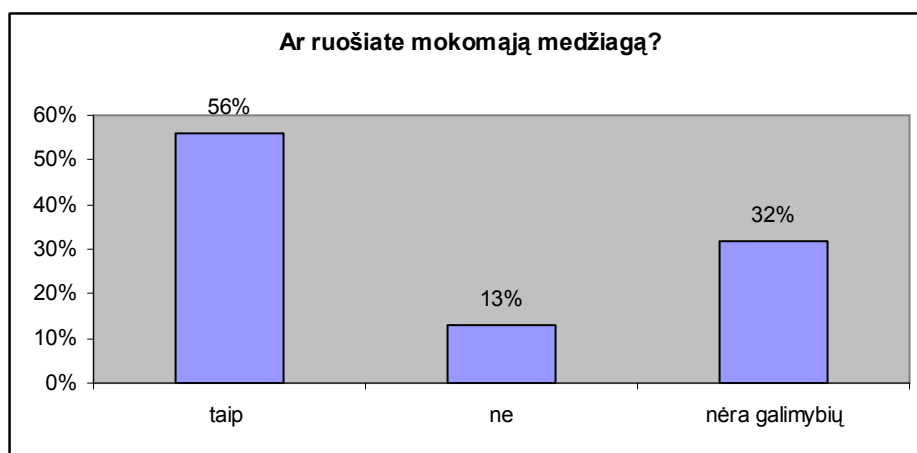
1.7. Mokytojų nuomonės tyrimas

Viena svarbiausių sąlygų sėkmingai mokomosios priemonės integracijai į ugdymo procesą – teigiama mokytojo nuomonė apie siūlomą naujovę. Tai galioja visoms ugdymui skirtoms priemonėms. Todėl aktualu išsiaiškinti ir mokytojų požiūrį į jiems pastaruoju metu siūlomas naujoves. Apklausoje dalyvavo 29 įvairių dalykų mokytojai, dirbantys Ukmergės Dukstynos pagrindinėje ir Siesikų vidurinėje mokykloje.



1.8 pav. Mokytojų programų panaudojimas pamokose

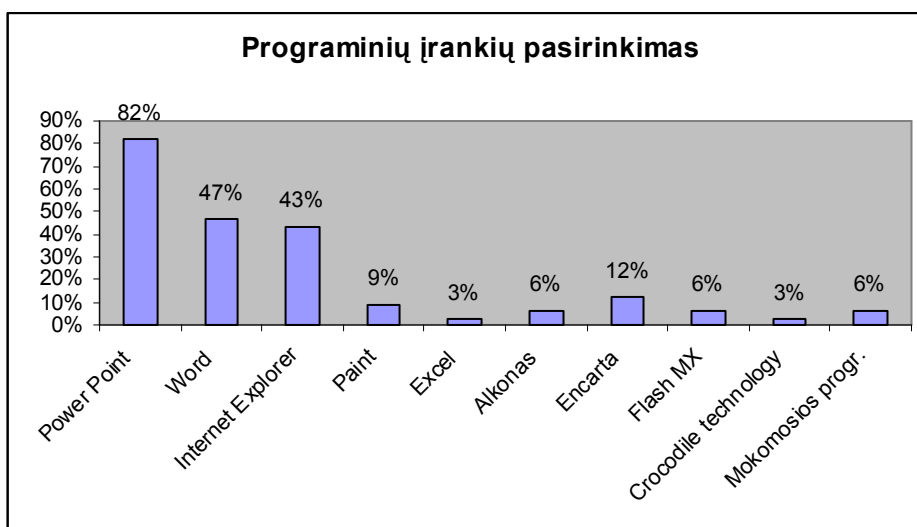
Iš gauto rezultato (žr. 1.8 pav.) galime pastebėti, kad tik 13 mokytojų (47%) iš 29 naudoja kompiuterines programas. Tai nulemia įvairios priežastys: kompiuterių klasių trūkumas, tvarkaraščių nesuderinamumas, kitos problemos. Bet pagrindinė priežastis, kurią įvardija mokytojai, yra ta, kad nėra lengvai prieinamos, paprastai valdomos lietuviškos kompiuterinės programos. 12% respondentų paminėjo testų sudarymo programėlę TIK, o 44% paminėjo, kad mokomąją – padalijamą medžiagą ruošia Microsoft Office programomis.



1.9 pav. Kompiuterizuotos mokomosios medžiagos ruošimas

Kaip matome iš gautų apklausos rezultatų, mokytojai ruošia mokiniams mokomąją medžiagą. Galima daryti prielaidą, jog mokytojams aktualu pateikti savo ugdytiniams kuo naujesnės ir kuo įdomesnės bei įvairesnės mokomosios medžiagos.

Tačiau, kaip mokytojai žiūri į esamus programinius įrankius, kokiuos renkasi? Sprendžiant iš jų pateiktų atsakymų (žr. 1.10 pav.), populiariausi įrankiai yra Microsoft Power Point 82%, Microsoft Word 47%, Internet Explorer 43 %.



1.10 pav. Mokomosios programinės įrangos pasirinkimas

Apklausos rezultatai rodo, kad tik 6 % mokytojų pamokose naudoja kompiuterines mokomasias programas. Mokomųjų kompiuterių priemonių (toliau MKP), skirtų bendrojo lavinimo mokyklai, sukurta labai daug: nuo elementariausių iki enciklopedijų, virtualiųjų laboratorijų. Tačiau tai dažniausiai nėra lietuviškos programos. Jų kūrimas Lietuvoje – lėtas procesas. Didelė problema yra programų kokybė. Pedagogui tenka pačiam pasirinkti ir įvertinti tinkamą programą, atsižvelgiant į būsimos veiklos tikslus, eigą, laukiamus rezultatus.

Daugelis priemonių, kuriomis gali naudotis Lietuvos bendrojo lavinimo mokyklos, yra nepritaikytos vaikams mokytis (užduotys, tekstai pateikiami ne lietuvių kalba, per sunkios ir vaikams nesuprantamos užduočių formuluotės, pačios programos įgarsintos rusų arba anglų kalbomis ir t.t.). Tačiau mokytojai gali išsakyti programinės įrangos privalumus ir trūkumus.

Dažniausiai minimos programinės įrangos savybės:

- valdymo paprastumas;
- moksleivio įvertinimas;
- pagalba vartotojui;
- informacijos atnaujinimas
- žinių patikrinimo galimybė;
- nesudėtingas įdiegimas.

Iš atliktos apklausos išplaukia, kad kompiuterinės priemonės praplečia informacijos paieškos, analizės bei perteikimo galimybes. Mokiniam sudaromos galimybės pasirinkti veiklos temą, turinį, tempą bei formą. Palaipsniui vis daugiau plečiasi informacinių technologijų turinys ir didėja jų taikymo galimybės.

2. REIKALAVIMŲ PROJEKTUOJAMAI SISTEMAI SPECIFIKACIJA

Šiame skyriuje yra aprašyti funkciniai vartotojo reikalavimai, pateiktos vartotojų kategorijos ir jų veiklos analizė, pateikiami techniniai ir technologiniai reikalavimai sistemai.

2.1. Funkciniai vartotojo reikalavimai





Mokymo priemonės struktūra ir atliekami veiksmai turi būti laisvai ir lengvai keičiami prireikus. Po pakeitimo ji gali ir toliau būti taikoma, todėl programos gyvavimo ciklą sunku prognozuoti. Tai priklausys nuo programinės įrangos vystimosi tempų ir vartotojų poreikio.

- Pagrindiniai dalykiniai-funkciniai reikalavimai:
- Mokymo priemonė savo turiniu ir struktūra turi atitikti pagrindinės mokyklos fizikos kurso programai;
- Teorinė medžiaga turėtų būti pateikiama hipertekstu.
- Teorinė medžiaga turi būti suskaidyta temomis.
- Turi būti aiški mokymo priemonės struktūra ir patogus orientavimasis joje.
- Visų mokymo medžiagos temų hipertekstinė struktūra turi būti vienoda.

- Turi būti numatyta galimybė kartoti ar praleisti mokomąją medžiagą.
- Temos teorinėje dalyje turi būti pateikiami tik svarbiausi faktai.
- Temos teorinė medžiaga turėtų būti iliustruota paveikslais bei pavyzdžiais.
- Iliustracijų ir paaiškinimų kiekis turi būti pakankamas, grafikos ir teksto kiekis subalansuotas.
- Tekstinės medžiagos apimtis turi būti minimali.
- Kiekvienai temai reikalinga parengti savikontrolės klausimus ir užduotis.
- Savikontrolės klausimuose ir užduotyse naudojamos interaktyvios navigavimo priemonės.
- Savikontrolės klausimuose ir užduotyse naudojamos rašymo priemonės (duomenų įvedimui, rezultatų užrašymui).
- Savikontrolės klausimuose ir užduotyse naudojamos animuotos, grafinės vaizdo perkėlimo priemonės.

2.1.1. Vartotojų kategorijos ir veiklos analizė

Šios priemonės vartotojų kategorijos:

-  Priemonės vartotojas – administratorius;
-  Priemonės vartotojas – MKP autorius;
-  Priemonės vartotojas - mokytojas;
-  Priemonės vartotojas – mokinys.

Priemonės vartotojas (administratorius) – asmuo, kuris administruoja ir prižiūri kompiuterių tinklą, koordinuoja priemonės atnaujinimą, įdiegia reikalingas papildomas programas.

Priemonės vartotojas (MKP autorius) – asmuo, turintis teisę keisti, tobulinti, modifikuoti MKP. Šio tipo vartotojas yra aukščiausio lygio vartotojas – jis turi teisę kurti, modifikuoti ar naikinti esamus failus.

Priemonės vartotojas (mokytojas) – asmuo, galintis naudotis priemonės teikiamais resursais.

Priemonės vartotojas (mokinys) – asmuo, kuris naudojasi priemonės teikiamais resursais. Šio tipo vartotojas yra žemiausio lygmens – turi galimybę naudotis priemone.

2.1.2. Priemonės vartotojų poreikių analizė

Priemonės vartotojo (administratoriaus) veikla:

- ✚ Užtikrinti terpės įdiegimą.
- ✚ Papildomų programų įdiegimas.

Priemonės vartotojo (MKP autoriaus) poreikiai:

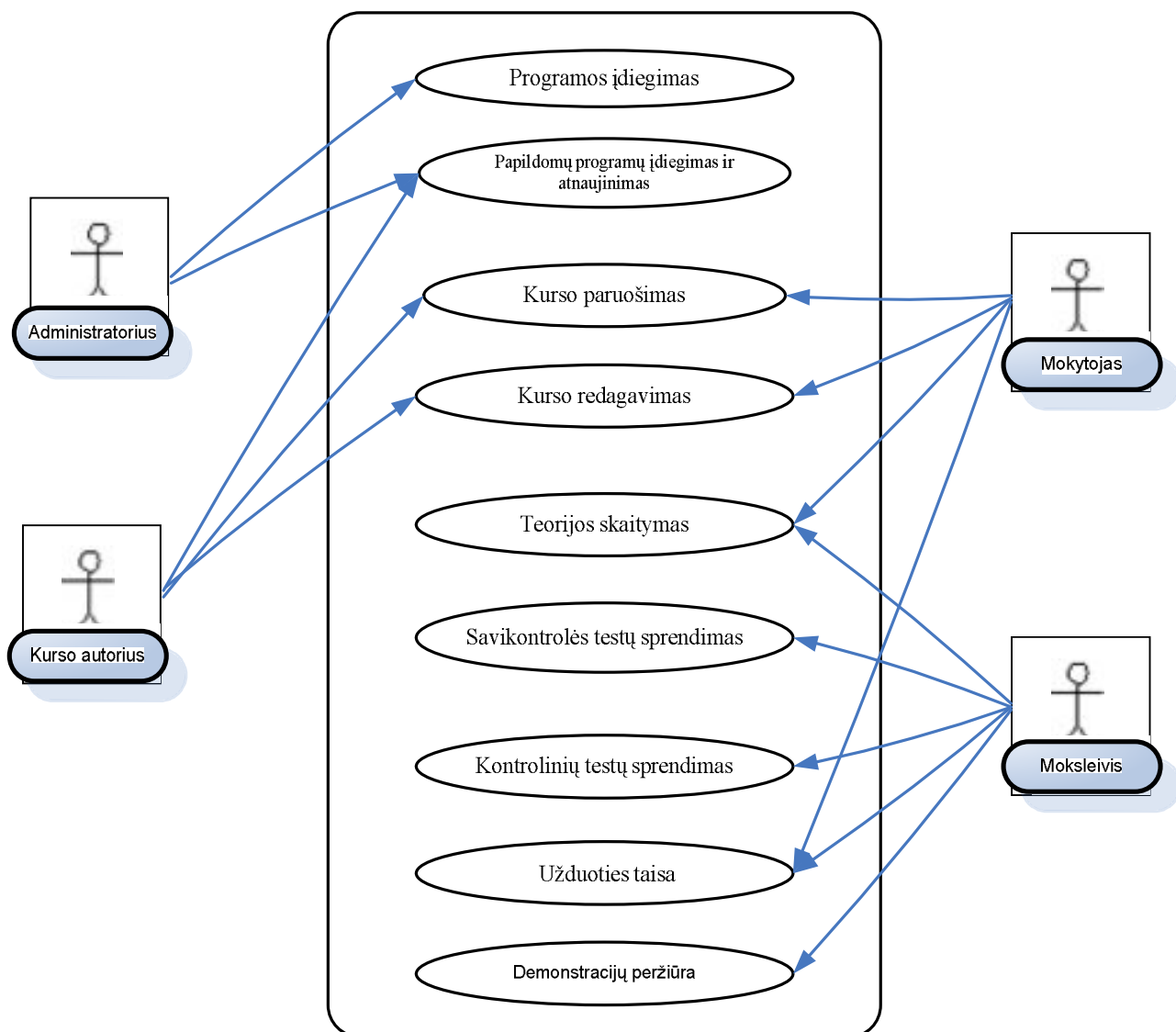
- ✚ Papildomų programų įdiegimas.
- ✚ Kurso paruošimas.
- ✚ Galimybė redaguoti, papildyti kursą.

Priemonės vartotojo (mokytojo) poreikiai – turėti šias galimybes:

- ✚ Kurso paruošimas.
- ✚ redaguoti, papildyti kursą.
- ✚ konsultuoti mokinius, padeda išsiaiškinti sunkiau suprantamas sąvokas ar dėsnius.
- ✚ konsultuoti ir tada, kai mokiniai sprendžia savarankiškam darbui pateiktus uždavinius.
- ✚ vertinti mokinių darbą sprendžiant uždavinius, atliekant savikontrolės ar kontrolinius testus.
- ✚ analizuoti užduotyse padarytas klaidas.

Priemonės vartotojo (mokinio) poreikiai – turėti šias galimybes:

- ✚ studijuoti teorinę medžiagą.
- ✚ atlikti savikontrolės testus.
- ✚ atlikti kontrolinį testą.
- ✚ ištaisyti padarytas klaidas.



2.1 pav. Vartotojų poreikiai ir kategorijos

2.2. Nefunkciniai reikalavimai sistemai

Techniniai ir technologiniai reikalavimai

- Fizikos mokymo programa turi veikti Windows 9X/ME/2000/XP operacinėse sistemose.
- Tinklalapių naršyklė rekomenduojama Internet Explorer 6 ir aukštesnė versija.
- Kompiuteryje turi būti instaliuotas Microsoft Office programų paketas, kad mokiniai galėtų persikelti reikalingą informaciją į savo kompiuterio laikmenas.
- Fizikos mokymo programa pateikiama tam tikrame Interneto žiniatinklyje, prieinamame iš bet kurio kompiuterio, prijungto prie Interneto.
- Fizikos mokymo programa gali būti pateikiama CD arba internete.

- Programoje nebūtinai apsaugos priemonės, nes ji yra viešo naudojimo.
- Mokymo priemonė neprivalo registruoti vartotojų.
- Mokymo priemonė kasmet turi būti atnaujinama perkopijuojant iš originalios laikmenos.

3. MKP PROJEK TINĖ DALIS

Šiame skyriuje yra aprašomas priemonės kokybiniai reikalavimai, pateiktas reikalavimų aprašas. Pagal reikalavimų aprašą atrinktos tinkamos programos pagalbinei mokymo priemonei sukurti. Aprašomos technologijos ir motyvai, kodėl jos buvo pasirinktos realizuoti šiai priemonei.

Lietuvos bendrojo lavinimo mokyklose naudojamos Lietuvoje parengtos lietuviškos ir adaptuotos bei neadaptuotos užsienietiškos mokomosios kompiuterinės priemonėmis. Išnagrinėjus esančias mokomasias programas nustatyta, kad šiuo metu yra vos kelios profesionaliai parengtos, išsamesnės, didesnės apimties lietuviškos. Tačiau MKP dažnai yra būdingi įvairūs trūkumai: „yra dalykinių arba programavimo klaidų, jos neatitinka ugdymo programos, gali būti naudojamos vos keliuose pamokose, taiko tradicinius mokymo metodus ir kt.“ [4]. Todėl MKP ir visa kita rengiama elektroninio mokymosi medžiaga turi:

- ✚ atitikti ugdymo planuose keliamus tikslus ir uždavinius bei požiūrį į mokinių žinias ir mokymąsi;
- ✚ atitikti bendrųjų programų standartus.

Gerų mokymo priemonių turinys ir forma:

- ✚ skatina mokinių motyvaciją mokytis;
- ✚ leidžia mokiniams surasti ir suprasti priemonių perduodamą informaciją;
- ✚ leidžia mokiniams patogiai naudotis priemone;
- ✚ stiprina žinių plėtojimąsi.

Geros mokymo priemonės:

- ✚ skatina mokinių savarankišką veiklą;
- ✚ skatina mokinių bendradarbiavimą ir bendravimą;
- ✚ didina pačių mokinių įtaką ugdymo procesui ir mokymosi kontrolę;
- ✚ skatina mokinius patiems kelti tikslus ir įvertinti savo pasiekimus.

Apklausoje metu gauta informacija padėjo sudaryti reikalavimų sąrašą, kurie bus panaudoti mokyklose naudojamai programinei įrangai įvertinti bei palyginti su šiame darbe kuriama mokomąją kompiuterine priemone.

3.1 lentelė. MKP kokybiniai reikalavimai

Eil. Nr.	MKP kokybės rodikliai	MKP kokybinių reikalavimų aprašas
1.	Valdymo paprastumas	Šis reikalavimas gana svarbus, kadangi sudėtingas programos valdymas gali sunaikinti mokinio norą mokytis, o mokytojo norą pateikti produktą mokiniams. Nesėkmingas bandymas įdiegti programinę įrangą gali tapti rimta priežastimi jos nebenaudoti.
2.	Vartotojo sąsajos patrauklumas	Patrauklus programos dizainas gali sukelti moksleivio susidomėjimą ir paskatinti jį pažinti programą, pabandyti ją naudoti. Nepatrauklus dizainas moksleiviui gali kelti neigiamas emocijas. Tai gali daryti įtaką jo norui mokytis.
3.	Darbas tinkle	Tai galimybė, kuri leidžia įdiegti programą viename kompiuteryje ir pasiekti ją, iš bet kurio kito kompiuterio, kuris yra įjungtas į kompiuterių tinklą.
4.	Reikalavimai kompiuteriui	Mokyklose naudojama kompiuterinė technika neatitinka labai aukštų techninių reikalavimų. Todėl turi būti orientuojamasi į kompiuterius, kurių galingumas yra vidutinis ir žemesnis.
5.	Informacijos naujumas	Labai svarbu, kad informacija nebūtų pasenusi ir nebetinkama naudoti.
6.	Turinio redagavimas	Tai su informacijos naujumu susijusi savybė. Turinio redagavimo galimybė suteikia mokytojui pačiam pasikeisti informaciją, papildyti pamokas jo paties paruošta mokomąja medžiaga;
7.	Testavimo galimybė	Tai vienas paprasčiausių ir patogiausių būdų įvertinti moksleivio žinias;
8.	Užduočių pateikimas	Mokytojui aktualu, kad moksleivis ne tik paskaitytų teorinę medžiagą bei būtų patikrintas testais, bet ir pritaikytų žinias ir praktiškai atlikdamas pateiktas užduotis.
9.	Mokomoji medžiaga	Moksleiviui svarbu pateikti teorinę medžiagą, kurią jis galėtų išanalizuoti pats.
10.	Daugialypės terpės	Moksleiviui sudominti ir pritraukti jo dėmesį gali padėti

	panaudojimas	įvairūs garso bei vaizdo intarpai.
--	--------------	------------------------------------

3.1. Technologinių MKP įgyvendinimo priemonių parinkimas

Atlikus MKP (lietuviškų ir kitų šalių) analizę, pagal iškeltus kokybinius rodiklių kriterijus (žr. 3.1 lentelė) ir išsiaiškinus, kad lietuviškos MKP tik iš dalies atitinka fizikos mokymo metodikos programinius reikalavimus, nuspręsta, kad yra reikalingos specialios mokomosios kompiuterinės priemonės, orientuotos į mokinių poreikius bei taikomus ugdymo metodus.

Išanalizavus funkcinius ir nefunkcinius reikalavimus bei įvairių realizacijos priemonių galimybes, mano kuriamai MKP tinkamiausios technologijos yra:

- **Front Page 2003 – vartotojo sąsajai palaikyti;**
- **HTML – interaktyvioms užduotims kurti;**
- **HotPotatoes – interaktyvioms užduotims kurti;**
- **PowerPoint;**
- **Wink 2000.**

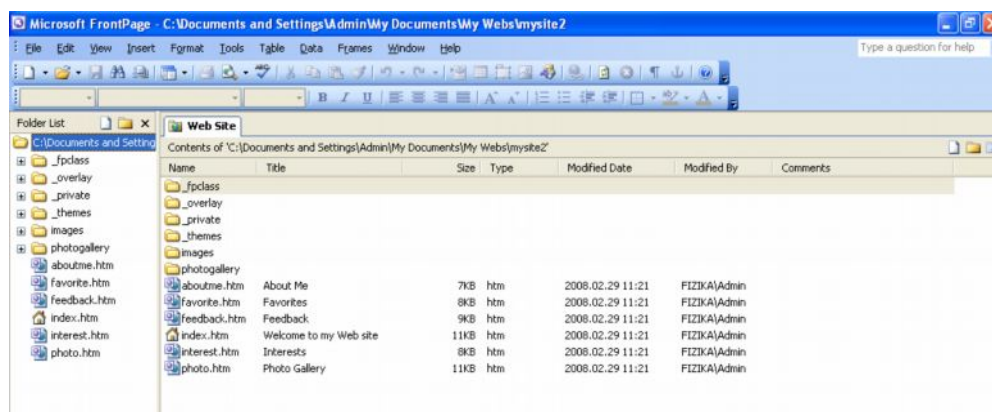
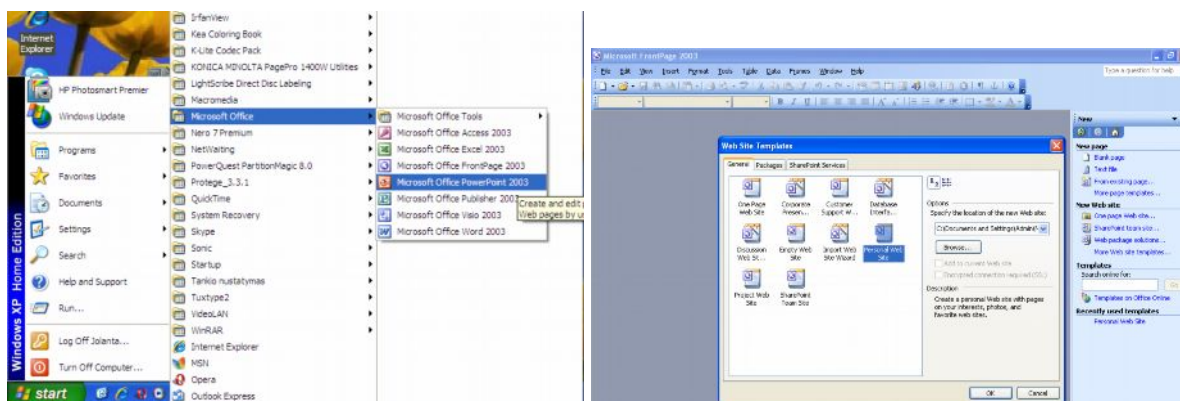
Visos aukščiau minėtos programos plačiau aptariamose kituose darbo skyriuose.

Be nurodytų programų darbe naudotasi Corel Draw, Protege 3.3.1 ir Microsoft Word programomis. Pastarosios buvo skirtos medžiagos ruošimui bei darbo aprašymui.

3.1.1. *Microsoft Office FrontPage 2003*

Kuriant priemonę pagrindinė kurso medžiaga kuriama Microsoft Office programa **FrontPage 2003**. **FrontPage** kone idealiai tinka tiems, kurie kuria didelės ar vidutinės apimties tinklalapius, talpinamus "Microsoft" programinės įrangos ("Microsoft Internet Information Server") aptarnaujamuose Interneto serveriuose.

Programa pateikiama Microsoft Office programų pakete.



3.1 pav. Pradinis priemonės kūrimo etapas su FrontPage 2003

Išnagrinėjus keletą svetainių kūrimo programų galimybes (pvz.: *FrontPage*, *Coffe Cup*, *Macromedia Dreamweaver* ir kt.), išskirtos **FrontPage 2003** programos savybės, lankstumas ir funkcionalumas padeda kurti geresnius tinklapius. **FrontPage 2003** - programa pateikia profesionalaus projektavimo, kūrimo, duomenų ir publikavimo įrankius, kurie yra būtini kuriant dinamišką ir sudėtingą svetainę.

FrontPage 2003 programos privalumai, lyginant su kitomis svetainių kūrimo programomis:

1. FrontPage HTML redaktorius turi iš anksto numatytą lietuvišką kodavimą.
2. Naudojantis grafikos objektais iš kitų programų galima geriau valdyti paveikslėlių atvaizdavimą ir išsaugojimą.
3. Norint modifikuoti visus svetainės puslapius, naudojamos dinamiškais tinklapio šablonais. Atnaujinus pagrindinį šabloną, visi pakeitimai bus automatiškai atlikti visuose šį šabloną naudojančiuose puslapiuose.
4. Naudojantis naršyklės ir skiriamosios gebos derinimo galimybe, galima pritaikyti tinklapį specifinei naršyklei ar ekrano skiriamajai gebai. Taip pat galima lengvai peržiūrėti, kaip puslapis atrodys skirtingų ekrano skiriamųjų gebų bei naršyklių deriniams.
5. Galimybė kurti ir taško tikslumu valdyti puslapio maketą naudojant lenteles.

6. Norint patogiau dirbti su toje pačioje vietoje esančiais keliais vaizdais ir teksto dalimis, galima naudoti specialius valdymo įrankius, kurie leidžia kurti įvairius vaizdinius efektus, pavyzdžiui, išskleidžiamąjį meniu.
7. FrontPage Explorer yra lyg atskira programa, kuria galima kurti svetainės navigacijos medį, administruoti nuorodas.

Dėl šių priežasčių mokomosios kompiuterinės priemonės vartotojo sąsajai kurti verta pasirinkti programą **FrontPage 2003**.

Priemonės langai pateikiami 85 psl. 4 PRIEDE.

3.1.2. Testavimas Java Script

HTML FrontPage 2003 projektavimo įrankių pagalba galima generuoti efektyvų ir tobulą HTML kodą. Taip pat galima pritaikyti kodavimo žinias naudojančius profesionalių kodavimo įrankių teikiamais privalumais. Scripto rašymo įrankių pagalba galima organizuoti dinaminį interaktyvų bendravimą su tinklapio naršytojais, duomenų įvedimą, rezultato gavimą, testavimą.

Java Script kalbą nesunkiai gali išmokti visi. Tuo ji išsiskiria iš daugelio kitų programavimo kalbų. **Java Script** intarpai tinklalapiams suteikia patrauklumo ir labai pagyvina statiškus HTML dokumentus. Testai kuriami į HTML puslapį įterpiant **Java Scriptus**. Sukurti 6 kontroliniai testai (žr. 87 psl., 5 PRIEDAS).

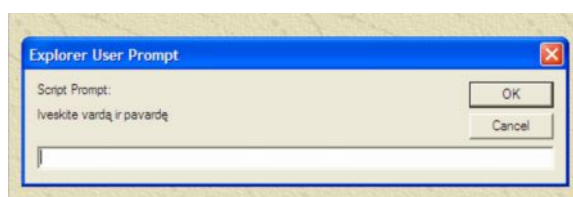
Sudarydama klausimus tai pat privalu nurodyti ir teisingą atsakymą. Priešingu atveju, bus rodomas blogas rezultatas.

Sprendžiant testą mokinys yra registruojamas. Tai atliekama <body> sekcijoje įterpiant 3.2 pav. „Java Script“ elementą:

```
168 <SCRIPT><!-- iniliar
169 var PLACE1 = prompt("Iveskite vardą ir pavardę","")
170 document.write(" " + PLACE1 + " ")
171 // finalizar --> </SCRIPT>
172
```

3.2 pav. Java Script elementas

Vartotojas matys langą 3.3 pav.



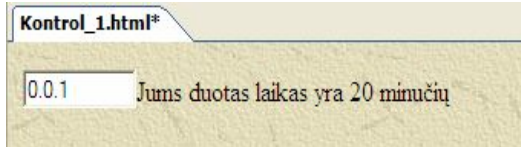
3.3 pav. Dialogo vaizdas

Teste sukurtas laikrodis pagal kurį orientuojasi vartotojas bei programa.

```

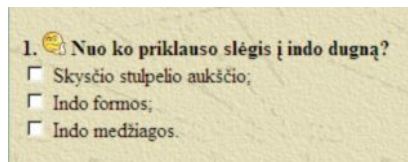
18
19 <SCRIPT LANGUAGE="JavaScript">
20 var sec = 0;
21 var min = 0;
22 var tim = 0;
23 n1 = ".";
24 n2 = ".";
25 function upd() {
26   sec++;
27   if (sec==60) {
28     min++;
29     sec = 0;
30   }
31   if (min==60) {
32     tim++;
33     min = 0;
34   }
35   document.form1.tid.value=tim + n1 + min + n2 + sec;
36   window.setTimeout('upd()', 1000)
37 }
38 upd();
39 </SCRIPT>

```



3.4 pav. Java Script elementas ir dialogo vaizdas

Klausimų sudarymo pavyzdžiai

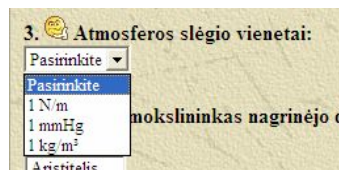


```

180
181 <P align=left><b>1.
182  Nuo ko priklauso slėgis į indo dugną?</b><br>
183 <input type="checkbox" name="ats_1_1" /> Skysčio stulpelio aukščio;<br>
184 <input type="checkbox" name="ats_1_2" /> Indo formos;<br>
185 <input type="checkbox" name="ats_1_3" /> Indo medžiagos.  <br>
186
187 <p>
188

```

3.5 pav. Klausimas su keliais teisingais atsakymais

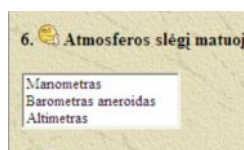


```

195
196 <BR><B>3.  Atmosferos slėgio vienetai:</B><BR><SELECT name=ats_3>
197 <OPTION selected>Pasirinkite</OPTION> <OPTION>1 N/m</OPTION> <OPTION>1 mmHg</OPTION>
198 <OPTION>1 kg/m²</OPTION></SELECT> <BR>
199

```

3.6 pav. Klausimas su iškrentančiu meniu

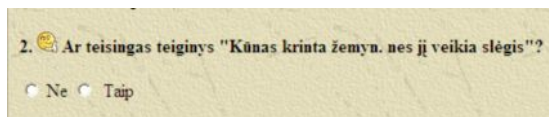


```

216
217 <P align=left><B>6.
218  Atmosferos slėgį matuoja:</span></B><BR>
219 <P align=left><SELECT size=3 name=ats_6> <OPTION>Manometras</OPTION> <OPTION>Barometras aneroidas</OPTION>
220 <OPTION>Altimetras</OPTION></SELECT> <BR>
221

```

3.7 pav. Klausimas su vienu teisingu atsakymu



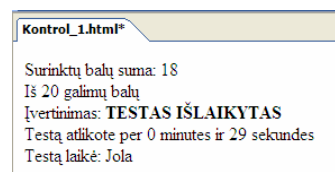
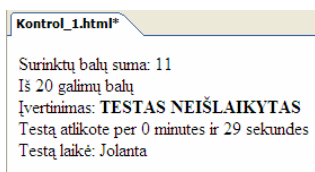
188
189
190
191
192
193
194

```
<P align=left><B>2.
 Ar teisingas teiginys "Kūnas krinta žemyn, nes jį
veikia slėgis";</B><P align=left><INPUT type=radio name=ats_2> Ne <INPUT type=radio value=1
name=ats_2>&nbsp; Taip<BR>
```

3.8 pav. Klausimas su mygtuko paspaudimu

Testo pabaigoje, paspaudus mygtuką "Vertinti ", mokinio atsakymai automatiškai vertinami. Visų testą sudarančių klausimų svoris yra vienodas. Jei į klausimą atsakyta teisingai, mokinys už tą klausimą gauna "2" balus, priešingu atveju – "0" balus. Daugiausia galima surinkti 20 balų. Galutinis įvertinimas – *pažymys = balai/2*.

Kontroliniai testai yra vertinami:



3.9 pav. Gauti įvertinimai išsprendus kontrolinį testą

Visos testinės užduotys sukurtos naudojantis Java Script pateikiamos [psl. 74](#) , [Priede 5](#).

3.1.3. Hot Potatoes

Hot Potatoes – įrankių programa-terpė, suteikianti mokytojams, nežinantiems programavimo kalbų, galimybę savarankiškai kurti interaktyvias užduotis be programuotojų specialistų pagalbos.



3.10 pav. Hot Potatoes programos langas

Užduotys sudaromos su 5 programų blokais (kiekvienas blokas – atskira savarankiška programa):

1. **JQuiz** – Klausimynas (4 rūšių užduotys).
2. **JCloze** – Praleistų žodžių įrašymas.
3. **JMatch** – Atitikmenų porų išdėliojimas (3 rūšių užduotis).
4. **JCross** – Kryžiažodis.
5. **JMix** – Žodžių eiliškumo sakinyje nustatymas.

Visos užduotys atliekamos treniruotės režimu (testavimo režimas numatytas tiksliai klausimams, turintiems keletą teisingų atsakymų). Užduoties atlikimo rezultatas apskaičiuojamas procentais. Nesėkmingi bandymai sumažina atliktos užduoties įvertinimą.

Programos šeštoji versija taip pat turi papildomą bloką «**Masher**» (Įrankiai), kuris leidžia sujungti sukurtas užduotis ir kitą mokomąją medžiagą į teminius blokus, pamokas ir mokomuosius kursus.

Programa nemokama, ją galima parsisiųsti iš pagrindinio Internetinės svetainės puslapio <http://web.uvic.ca/hrd/hotpot>

Programos pagalba galima sukurti 10 skirtingų rūšių užduočių įvairiomis kalbomis, įvairiems mokslo dalykams, naudojant tekstinę, grafinę, audio ir video medžiagas.

Šios programos ypatumas – sukurtų užduočių išsaugojimas standartiniame internetinio puslapio formate: norint pasinaudoti jomis, mokiniams reikia turėti tiksliai internetinę naršyklę (pvz., Internet Explorer); todėl mokiniams nereikalinga programa Hot Potatoes: ji reikalinga tik mokytojams tam, kad kurtų ir redaguotų užduotis.

„Hot Potatoes“ – tai daugiaplanė sistema, kurioje galima išskirti du pagrindinius modulius: internetinį ir vietinį. Ši programa gali būti naudojama tiek viename kompiuteryje, tiek kompiuterių tinkle.

Programoje galima naudoti HTML kodo elementus ir atributus.

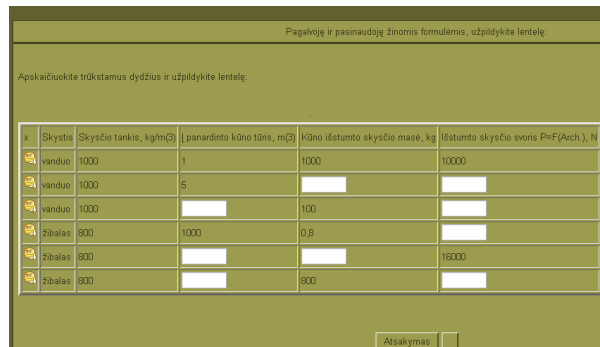
```

Apskaičiuokite trūkstantus dydžius ir užpildykite lentelę:
<table border="3" cellpadding="2" cellspacing="2"><tbody>
<tr>
<td> x </td>
<td> Skystis </td>
<td> Skysčio tankis, kg/m(3)</td>
<td> | panardinto kūno tūris, m(3)</td>
<td> Kūno išstumto skysčio masė, kg</td>
<td> Išstumto skysčio svoris P=F(Arch.), N
</tr>
<tr>
<td></td>
<td> vanduo</td>
<td> 1000</td>
<td> 1</td>
<td> 1000</td>
<td> 10000</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td> vanduo</td>
<td> 1000</td>
<td> 5</td>
<td><input type="text" value=""></td>
<td><input type="text" value=""></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td> vanduo</td>
<td> 1000</td>
<td><input type="text" value=""></td>
<td> 100</td>
<td><input type="text" value=""></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td> žibalias</td>
<td> 800</td>
<td> 1000</td>
<td> 0,8</td>
<td><input type="text" value=""></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td> žibalias</td>
<td> 800</td>
<td><input type="text" value=""></td>
<td><input type="text" value=""></td>
<td> 16000</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td> žibalias</td>
<td> 800</td>
<td><input type="text" value=""></td>
<td> 800</td>
<td><input type="text" value=""></td>
</tr>
</tbody>
</table>

```

3.11 pav. HTML kodo elementai ir atributai panaudoti Hot Potatoes programoje

Vartotojas matys langą:

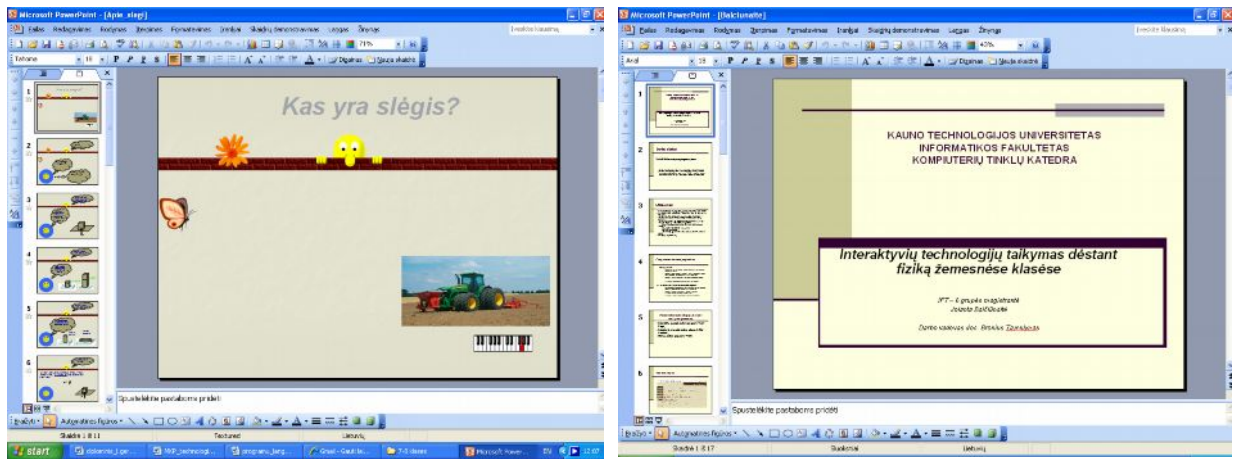


3.12 pav. Dialogo langas

Šia programa yra sukurti: 3 mokinieji testai, 4 savikontrolės ir uždavinių sprendimo pratimai. Visos užduotys yra pateikiamos psl. 91, 6 PRIEDAS.

3.1.4. Microsoft Office PowerPoint

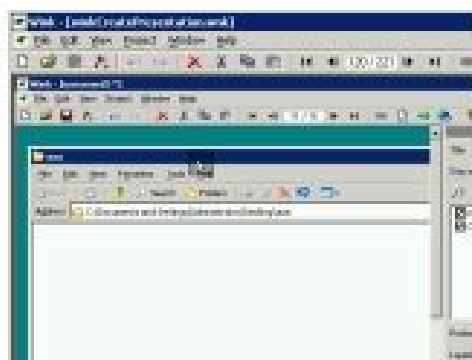
PowerPoint – tai daugialypės terpės programa su kuria galima greitai ir lengvai susikurti patraukliai atrodančius pranešimus.



3.13 pav. Langai su programos Power Point elementais

Programa pateikiama Microsoft Office programų pakete, ji yra komercinė. Animuotai demonstracijai realizuoti pasirenkama PowerPoint technologija. Su šia technologija interaktyvią vaizdinę medžiagą rengti nesudėtinga, nereikia programavimo įgūdžių. Šia programa kurtas demonstracijas galima išsaugoti standartiniame internetinio puslapio formate, norint jomis pasinaudoti pakanka turėti tik internetinę naršyklę (pvz. Internet Explorer, Opera). Šiame darbe su programa yra parengtas baigiamojo darbo pristatymas.

3.1.5. Wink 2000



Su šia programa įrašysite savo kompiuterio ekrano vaizdų seką (veikimą) į video bylą. Naudodama šią programą įrašiau ir parengiau teorinės medžiagos filmukus. Filmuotą medžiagą galima peržiūrėti, ją redaguoti. Įrašome vaizdą be garso, yra galimybė įterpti komentarus. Jei jus norite, galite pasirinkti kokio dydžio objektą žadate filmuoti - visą ekraną ar tik jo dalį). Programą galite rasti šiuo adresu: <http://www.debugmode.com/wink/download.php>

3.14 pav. Programos Wink 2000 langas

Wink 2000 Vien tik skaitant teorinę medžiagą mokiniams sunku įsidėmėti svarbiausius teiginius. Todėl kompiuterinėje priemonėje galima peržiūrėti demonstruojamus pavyzdžius, sukurtus ekrano filmavimo programa Wink 2000. Ši programa yra viena iš priemonių, kuria galima realizuoti animuotą, grafinį vaizdo pateikimą. Šia programa kurtas demonstracijas

galima išsaugoti standartiniame internetinio puslapio formate, norint jomis pasinaudoti pakanka turėti tik internetinę naršyklę (pvz. Internet Explorer, Opera).

Demonstracija paruošta su programa Wink 2000 pridedama psl. 96, 8 PRIEDAS.

3.2. Technologinis mokymo objektų programinis įgyvendinimas

Šiomis programomis galėjau įgyvendinti kuriamos priemonės komponentus, kuriems reikėjo grafinių vaizdo pateikimo priemonių, rašymo priemonių, navigavimo priemonių, aktyvaus teksto pasirinkimo (žr. 3.2 lentelė).

3.2 lentelė. Pasirinktų technologijų tinkamumo kriterijai

Kriterijai	Technologijos				
	HTML	JavaScri pt	Hot Potatoes	PoverPoi nt	Wink 2000
Grafinis vaizdas ir jo animacija	±	+	±	+	+
Rašymo priemonės (duomenų įvedimas)	±	+	+	±	-
Interaktyvios navigavimo priemonės	+	+	+	+	-
Valdymo paprastumas	+	+	+	+	+
Prieinama iš bet kokios darbo vietos	±	+	+	+	+
+ taip	- ne		± iš dalies		

- **Grafinis vaizdas ir jo animacija**

HTML kalba naudojame kuriant ne tik statines HTML pagrįstas svetaines. Šiek tiek dinamikos galima suteikti naudojant animuotus GIF paveikslėlius.

Wink 2000 programoje patalpiname animuotus grafinius komponentus ir sujungiame į visumą.

PowerPoint bei Hot Potatoes programose naudojame grafinius komponentus ir dalinai animuotus vaizdus.

- **Rašymo priemonės**

HTML, panaudojus Java Scriptus galima kurti duomenų įvedimo formas. Formų funkcionalumas realizuojamas programuojant jos mygtukus.

PowerPoint technologijoje paruoštų duomenų įvedimo formų šablonų nėra.

Hot Potatoes programoje yra galimybė sukurti vieno žodžio įvedimo laukus, nereikia turėti programavimo žinių bei įgūdžių.

- **Navigavimo priemonės**

HTML kūrimo įrankiai (FrontPage) pateikia vizualias vartotojui patrauklias navigavimo kūrimo priemones.

PowerPoint bei Hot Potatoes programa, kaip ir HTML kūrimo įrankiais, galima susikurti navigavimo priemones – rodykles, mygtukus, kuriais galime atlikti pasirinkimą.

- **Prieinama iš bet kurios darbo vietos**

HTML tinkamiausiai interpretuojamas bet kokios naršyklės ir prieinamas iš bet kokios darbo vietos, jei yra naršyklė.

PowerPoint galima konvertuoti į tokį formatą, kuris būtų prieinamas internete, neprarandant animacijos ar garsinių efektų.

Ši kompiuterinė mokomoji priemonė pasižymi valdymo paprastumu. Ji yra prieinama iš bet kurio kompiuterio dirbant su naršykle arba pasileidus CD su šia priemone.

4. MKP VARTOTOJO DOKUMENTACIJA

Šiame skyriuje apžvelgiama MKP architektūra, pateikiama priemonės 2 skyrių ontologinė struktūra, pateikiama iliustruota pavyzdžiais vartotojų sąsajos struktūra. Aprašoma MKP struktūra.

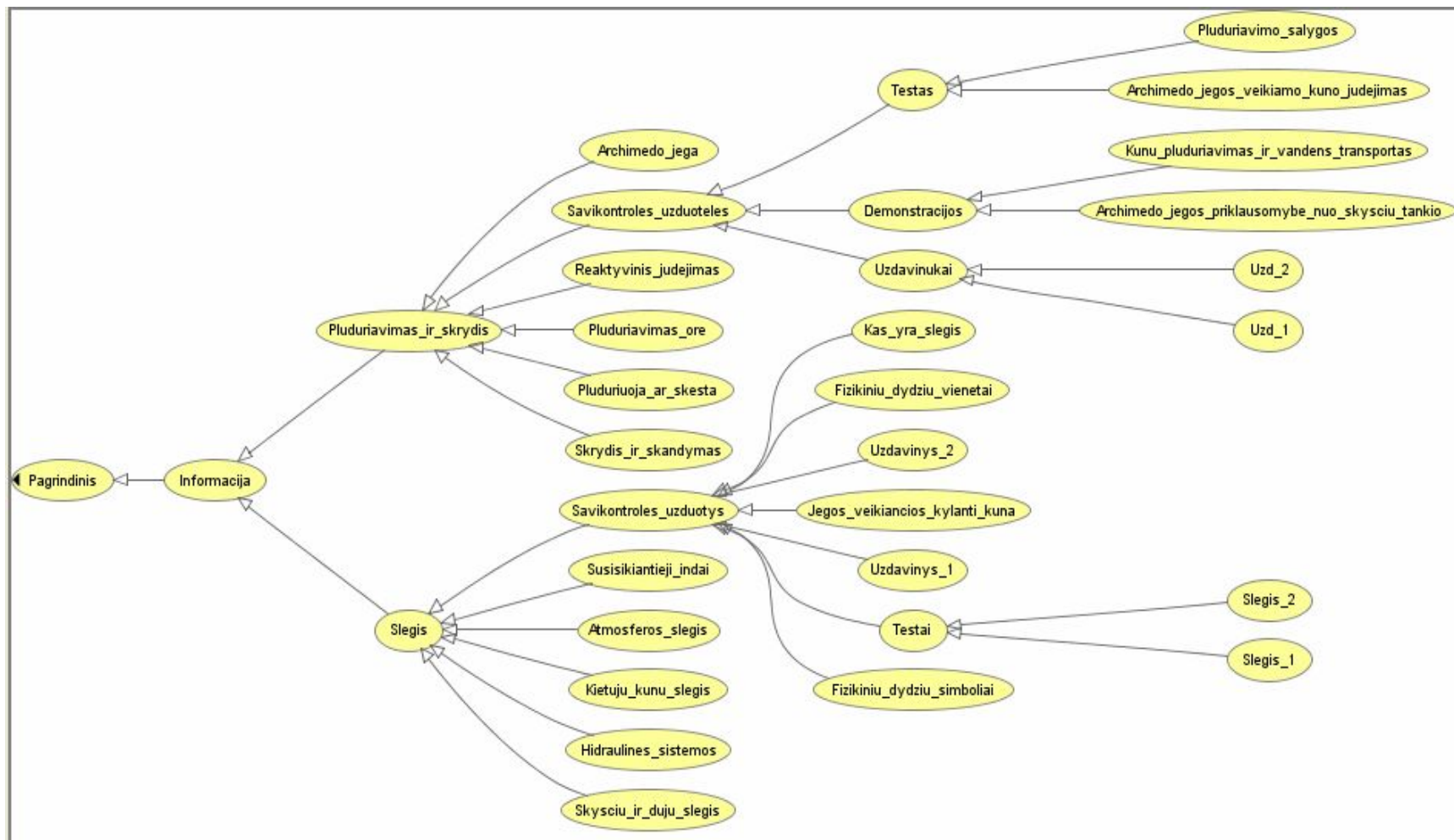
Mokymo priemonė „Slėgis“ skirta pagrindinės mokyklos fizikos mokomojo dalyko skyriui „Slėgis ir kūnai skysčiuose (dujose)“ mokyti turi sudaryti galimybes: pasikartoti šio skyriaus teoriją, pagilinti žinias atsakant į parengtus savikontrolės klausimus, pasikartoti formules bei sąvokas, analizuoti uždavinių sprendimus. Pasinaudojus šia programa tikslas – nukreipti besimokančiojo veiklą slėgio poveikio reiškinių analizei atlikti, dėsningumui tirti.

Sudaryta mokomosios kompiuterinės priemonės “Slėgis” konceptuali ontologinė schema, kuri pateikta 4.1 paveikslėlyje. Pagal šią schemą yra sudaryta mokymo priemonė, atrinkta teorinė dalis, kuriai yra sukurtos interaktyvios užduotys.

Mokomąją kompiuterinę priemonę sudaro šios dalys:

- Pagrindinis puslapis – pristatomas priemonė, autorius ir paskirtis.
- Duomenys apie mokomąją kompiuterinę priemonę.

- Teorinė dalis – „Slėgis“ ir „Plūduriavimas ir skrydis“ – supažindinama su nagrinėjama teorija, pagrindiniais teiginiais, pavyzdžiais, kurie palengvina teorinės medžiagos suvokimą.
- Praktinė dalis – „Savikontrolės užduotys“ – po kiekviena teorinio skyriaus medžiaga yra pateiktos savikontrolės užduotys. Jas sudaro keletas užduočių tipų:
 - ✚ Testai - programėlė žinių patikrinimui. Šiai programėlei reikalingos grafinės vaizdo pateikimo priemonės – paveikslėliai; rašymo priemonės – teksto įvedimui; navigavimo priemonės – elementų perkėlimas (nešiojimas), mygtukai, pasirinkimo atlikimui.
 - ✚ Pratimai – pratybų programėlė skirta žinių įtvirtinimui. Šioms programėlės užduotims „Jėgos veikiančios kylantį kūną“, „Kūnų plūduriavimo sąlygos“, „Fizikiniai dydžiai ir jų matavimo vienetai“, „Fizikiniai dydžiai ir jų simboliai“ reikalingos grafinės vaizdinės priemonės – paveikslėliai; navigavimo priemonės – elementų perkėlimas (nešiojimas), mygtukai, aktyvus tekstas pasirinkimo atlikimui.
 - ✚ Uždavinukų sprendimas – programėlė skirta uždavinių sprendimo pratyboms, kai viena dalis sprendžiamo uždavinio yra žinoma. Šiai programėlei reikalingos grafinės vaizdo pateikimo priemonės – paveikslėliai; rašymo priemonės – teksto įvedimui; navigavimo priemonės – elementų perkėlimas (nešiojimas), mygtukai, pasirinkimo atlikimui.
 - ✚ Demonstracijos – interaktyvūs pavyzdžiai, palengvinantys sunkiai išidėmėtinas tiesas. Šiai programėlei reikalinga animacija grafinėms vaizdo pateikimo priemonėms –paveikslėliams, rašymo priemonėms – pagrindiniams dėsniams ir formulėms, navigavimo priemonės – elementų perkėlimas (nešiojimas), mygtukai, aktyvus tekstas pasirinkimo atlikimui.



4.1 pav. Ontologinė mokomosios priemonės "Slėgis" struktūra

4.1. MKP struktūra ir navigacija

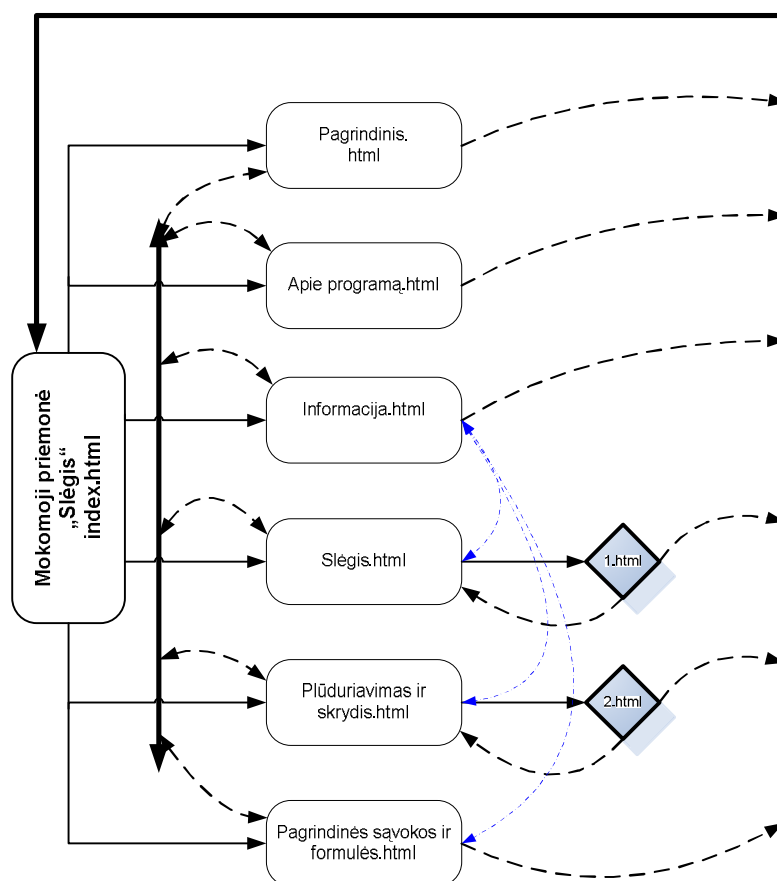
Kaip minėta, (žr. psl. 25) vienas iš pagrindinių vartotojo keliamų reikalavimų yra priemonės valdymo paprastumas ir patogumas. Jei vartotojas iš karto perpras priemonės veikimo, navigacijos principus, jausis saugus, lengvai ras norimą informaciją, tuomet naudosis pateikta informacija ir paslaugomis.

Mokomosios priemonės navigacija turėtų atitikti tokius reikalavimus:

- pateiktas navigacijos tekstas lengvai skaitomas;
- patogi ir lengvai suprantama navigacija;
- kiekviename puslapyje pateiktas turinys būtinai atsakys į vartotojo turimą klausimą;
- turinyje nebus neveikiančių ar pasensusių nuorodų.

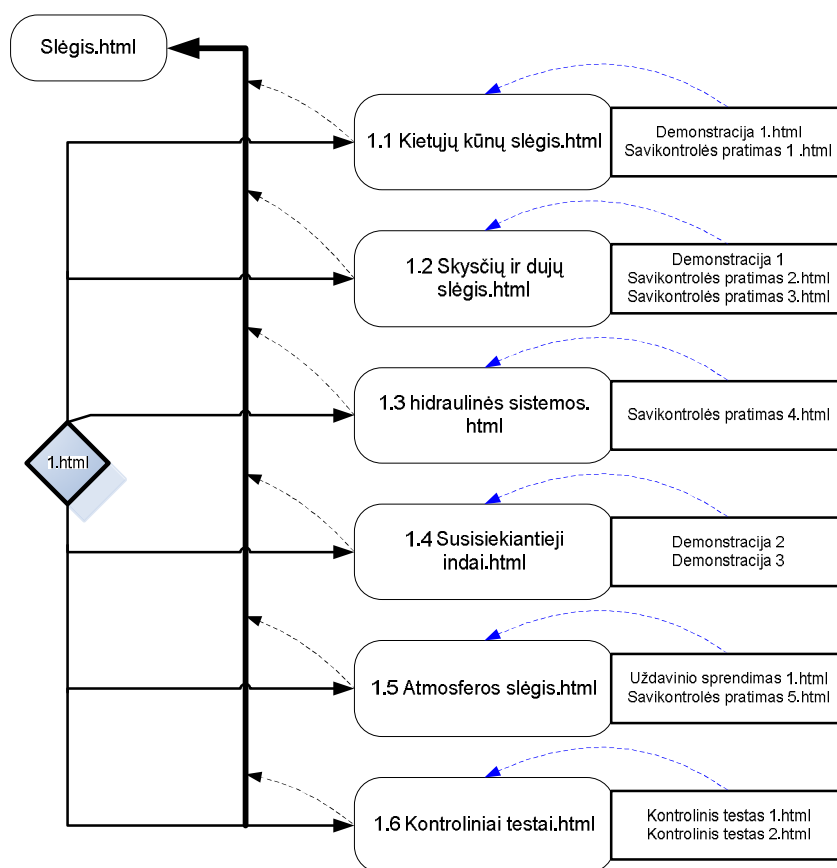
Atsižvelgiant į šiuos reikalavimus, mokomosios priemonės turinio navigacija sukurta, naudojant automatinę navigaciją; interaktyvių elementų (vaizdų, teksto) navigacija – panaudojant nuorodas.

Aukščiausio lygmens navigacinė schema (žr. 4.2 pav.) sukurta, naudojant tik automatine navigacija. Grįžtamieji ryšiai numatomi iš žemesnio lygmens tinklapių į pagrindinį ir tarp lygiagrečių tinklapių. Iš puslapio „Informacija.html“ nuorodomis galima patekti į teorinės medžiagos puslapius - „Slėgis.html“, „Plūduriavimas ir skrydis“ bei „Pagrindinės sąvokos bei formulės.html“.



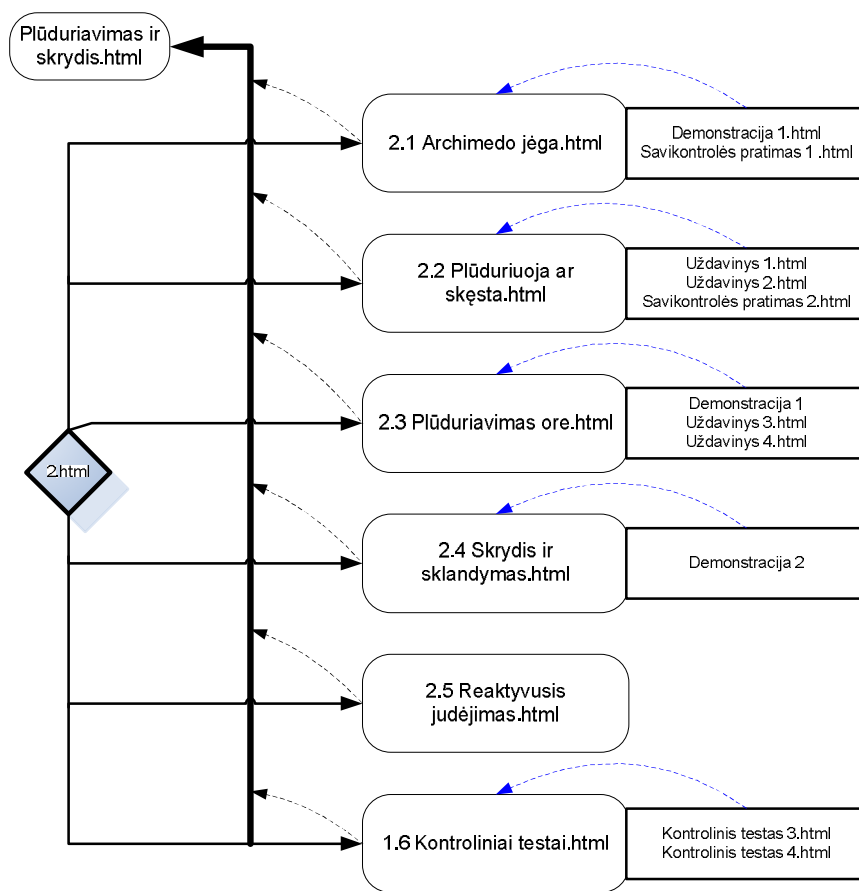
4.2 pav. Mokomosios priemonės "Slėgis" aukščiausio lygmens navigacijos schema

Teorinio skyriaus "Slėgis.html" navigacinėje schemeje, automatinę navigaciją, tiesioginiai navigacijos ryšiai numatomi iš aukštesnio lygmens puslapių į žemesnį lygmenį (1.1 Kietųjų kūnų slėgis.html ir t.t). Grįžtamieji ryšiai numatomi iš žemesnio lygmens puslapių į aukštesnio lygmens tinklapius ir tarp lygiagrečių tinklapių, naudojant automatinę navigaciją (žr. 4.3 pav.). Tarp teorinės dalies žemiausio lygmens puslapių, kuriuose yra savikontrolės pratimai, demonstracijos ar uždavinių sprendimai lygiagreti ir nuosekli navigacija sukurta paveikslėlių ir tekstų nuorodų pagalba.



4.3 pav. Teorinio skyriaus "Slėgis" navigacijos schema

Teorinio skyriaus “Plūduriavimas ir skrydis.html” navigacinėje schemoje, automatinę navigaciją, tiesioginiai navigacijos ryšiai numatomi iš aukštesnio lygmens puslapių į žemesnį lygmenį (2.1 Archimedo jėga.html ir t.t). Grįžtamieji ryšiai numatomi iš žemesnio lygmens puslapių į aukštesnio lygmens tinklapius ir tarp lygiagrečių tinklapių, naudojant automatinę navigaciją (žr. 4.4 pav.). Tarp teorinės dalies žemiausio lygmens puslapių, kuriuose yra savikontrolės pratimai, demonstracijos ar uždavinių sprendimai lygiagrečiai ir nuosekli navigacija sukurta paveikslėlių ir tekstų nuorodų pagalba.



4.4 pav. Teorinio skyriaus "Skrydis ir sklaidymas" navigacijos schema

4.2. MKP architektūra

Mokomoji programa realizuojama atskiromis temomis – kurie iškviečiami pasirinkus pagrindinės formos atitinkamus valdymo elementus- atitinkamus meniu punktus. Pati programos vartotojo sąsaja realizuojama per Internet naršyklę.

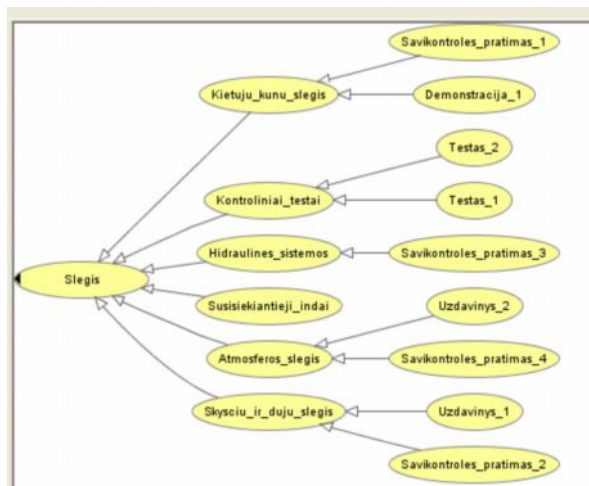
Mokomąją kompiuterinę priemonę sudaro šios dalys (žr. 4.5 pav.):

- Pagrindinis – pristatomas priemonės autorius.
- Informacija – informacija apie mokomąją kompiuterinę priemonę ir jos paskirtį.
- Teorinė dalis – „Slėgis“ ir „Plūduriavimas ir skrydis“ – supažindinama su nagrinėjama teorija, pagrindiniais teiginiais, pavyzdžiais, kurie palengvina teorinės medžiagos suvokimą.
- Pagrindinės sąvokos ir formulės – pateikti pagrindiniai fizikos dėsniai ir formulės, naudojamos savikontroliuose pratimuose ir uždavinių sprendimuose.



4.5 pav. Pagrindinis priemonės "Slėgis" langas

Kiekvieną teorinį skyrių sudaro atskiros temos. Toliau pateikiama teorinės medžiagos „Slėgis“ (žr. 4.6 pav.) skyriaus ontologinę struktūrą. Skyrių sudaro 5 teorinės temos – „Kietųjų kūnų slėgis“, „Skysčių ir dujų slėgis“, „Atmosferos slėgis“, „Hidraulinės sistemos“, „Susisiekiantieji indai“. Kiekvieną šių temų papildo uždavinių rinkinys – savikontrolės testas, pratimas ar uždavinio sprendimas. Skyriaus pabaigoje pateikiami 2 kontroliniai testai.



4.6 pav. Teorijos skyriaus "Slėgis" ontologinė struktūra

Apibūdinsiu ir teorinės medžiagos „Skrydis ir plūduriavimas“ (žr. 4.7 pav.) skyriaus ontologinę struktūrą. Skyrių sudaro 5 teorinės temos – „Archimedo jėga“, „Plūduriuoja ar skęsta“, „Skrydis ir sklandymas“, „Plūduriavimas ore“, „Reaktyvusis judėjimas“. Kiekvieną šių temų papildo užduočių rinkinys – savikontrolės testas, pratimas ar uždavinio sprendimas. Skyriaus pabaigoje pateikiami 2 kontroliniai testai.



4.7 pav. Teorinio skyriaus "Plūduriavimas ir skrydis" ontologinė struktūra

4.3. Duomenų struktūrų modelis

Priemonė yra atviro kodo – ja galima laisvai naudotis. Todėl duomenų apie vartotojus ir pačius vartotojus nebūtina registruoti. Mokymo medžiaga bei testai saugomi HTML formato failuose. Duomenų bazės nėra. Testų įvertinimai nesaugomi.

4.4. Priemonės vartotojų sąsajos struktūra

Kompiuterio vaizduoklis — informacijos pateikimo šaltinis. Jame nustatomos to paties tipo informacijos pateikimo funkcinės sritys. Jų įvedimas padeda išlaikyti mokymosi nuoseklumą ir palengvina orientaciją.

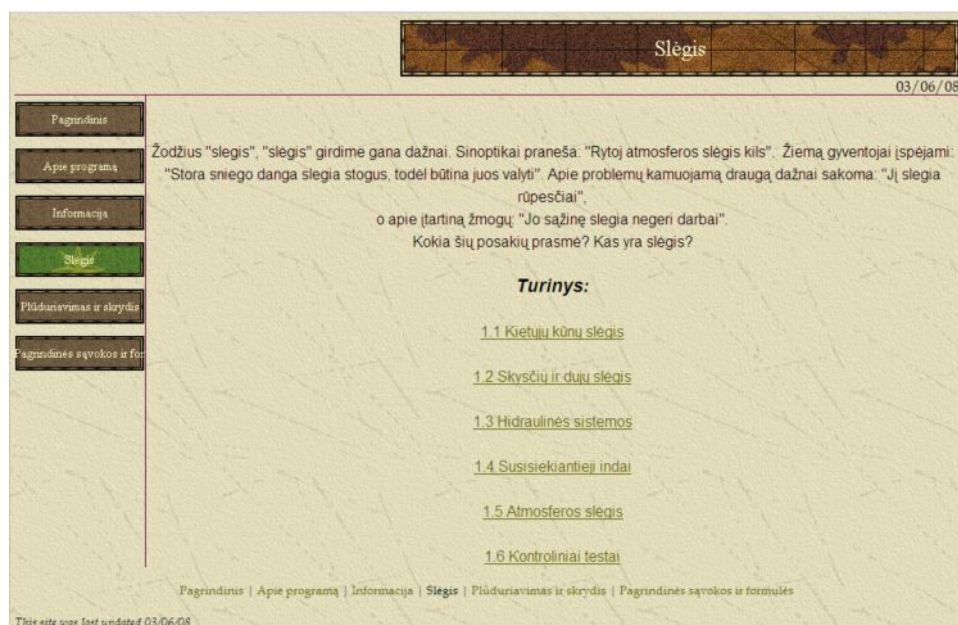
Mokymo priemonėje naudojami keli skirtingi langai:

- informacijos langas;
- teorijos;
- savikontrolės testų ir pratimų pasirinkimo langas;
- kontrolinių testų pasirinkimo langas.

Toliau pateikiama kai kurių langų paveikslai:

Startavus šią kompiuterinę mokomąją priemonę matomas langas, kuris pateikia išsamų priemonės pavadinimą bei kam ji skirta:

Spragtelėjus meniu juostos mygtuką „Slėgis“ atveriam puslapį, kuriame yra nurodytos tamė skyriuje nagrinėjamos temos (žr. 4.8 pav.).



4.8 pav. Priemonės skyrius "Slėgis"

Mokinys gali pasirinkti norimą temą ir susipažinti su teorine medžiaga, gali ją pasikartoti ir atlikti savikontrolės užduotis (žr. 4.9 pav.).

Skysčiai ir dujos perduoda išorinį slėgį visomis kryptimis vienodai.

Giliau panėrus, pradeda skaudėti ausis, ima spausti dalvą, krūtine. Iš kur toks poveikis?

Išvaizduokite skysčio ritinį vandens pripilame inde. Kaip ir visi kūnai, šis ritinys turi svorį **P**, kuris slėgia žemiau esančius vndens sluoksnius. Fizikoje tai vadinama **skysčio stulpelio slėgiu**. Pagal Paskalio dėsnį, slėgis skystyje perduodamas visomis kryptimis vienodai, todėl po vandenu plaukiojantys žmonės, žuvis ir kiti kūnai yra iš visų pusių spaudžiami.

Kuo giliau, tuo skysčio stulpelis aukštesnis ir slėgis didesnis. Pavyzdžiui, 3 m gylyje jis lygus apie 31 kPa, o 100 m gylyje - 1000 kPa. Dėl to kelių šimtų metrų gylyje dirbantys narai vilki tvirtais metaliniais skafandrais. 10 km gylyje slėgis siekia net 100 MPa! Tokiomis didelėmis gėlmėms tirti naudojami specialūs aparatai.

Toliau kyla klausimas, kaip rasti slėgį, kuris atsiranda dėl jų pačių svorio?

Atlikus skaičiavimus gauname:


$$p = \rho gh$$

Iš čia matome, kad skysčio slėgis į indo dugną priklauso nuo skysčio stulpelio aukščio ir jo tankio, bet nepriklauso nuo indo dugno ploto.

Didejant gyliui, slėgis skystyje didėja. Tai tenka atsižvelgti narams. Leisdamiės į dideles gėlmes, jie turi apsiręngti specialius drabužius.

Skysčių savybė perduoti slėgį vienodai visomis kryptimis pagrįstas hidraulinių presų veikimas.

Slėgio perdavimu skysčiais pagrįstas ir automobilių hidraulinio stabdžio veikimas.



Demonstracija

Savikontrolės pratimai

- * [Dujų molekulių slėgis](#)
- * [Fizikiniai dydžiai ir jų simboliai](#)
- * [Uždavinys 1](#)

4.9 pav. Peržiūrėję vaizdinę medžiagą galime pasirinkti savikontrolės pratimą

Pasirinkus „Savikontrolės pratimo“ elementą „Fizikiniai dydžiai ir jų simboliai“ atsiverčia savikontrolės užduočių langas su pele nešiojamais elementais (žr. 4.10 pav.):

Fizikiniai dydžiai ir jų simboliai

Atitikmenų porų išdėliojimas

Raskite atitinkančias poras

m	masė	greitis
V		kėlias
S		svoris
F		pagreitis
q		jėga
P		darbas
g		laisvasis kritimo pagreitis
v		plotas
t		laikas
s		tūris
N		
A		slėgis
a		energija

Fizikiniai dydžiai ir jų simboliai

Atitikmenų porų išdėliojimas

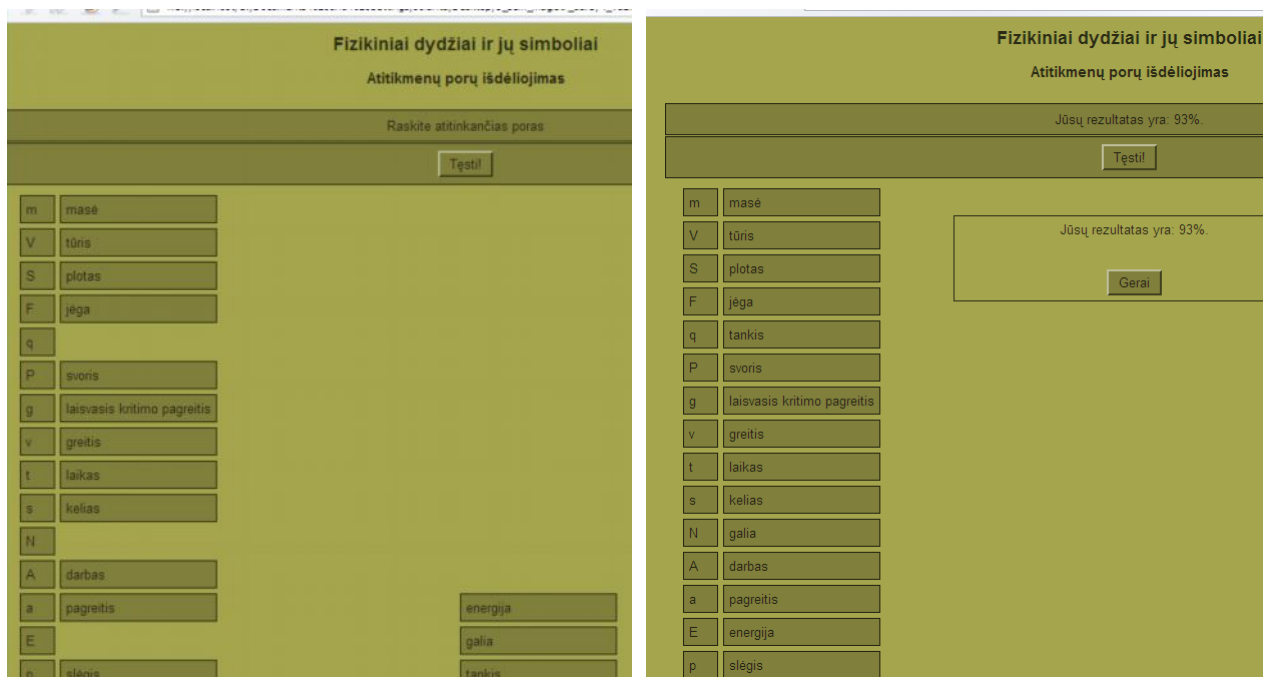
Raskite atitinkančias poras

m	masė
V	tūris
S	plotas
F	jėga
q	galia
P	svoris
g	laisvasis kritimo pagreitis
v	greitis
t	laikas
s	kėlias
N	energija
A	darbas
a	pagreitis
E	tankis
p	slėgis

Jūsų rezultatas yra: 80%

4.10 pav. Elemento "Fizikiniai dydžiai ir jų simboliai" užduoties pavyzdys

Ši užduotis atliekama nešiojant pele elementus – fizikinių dydžių simboliams priskiriant reikšmę. Pavyzdyje matome elementus tamsiame fone (žr. 4.10 pav.) – jie nurodo, kad tose vietose yra klaidingai atlikta užduotis. Užduoties maksimalus įvertinimas yra 100 %. Padarius klaidas – įvertinimas procentaliai mažėja. Tačiau yra galimybė pataisyti (žr. 4.11 pav.)



4.11 pav. Ištaisytos klaidos užduotyje

Atlikus pataisymo veiksmus jau 100 % teisingumo vertės negauname – rezultatas yra mažesnis. Maksimalią vertę galima gauti tik iš karto atlikus teisingai užduotį. Užduotį galima kartoti kiek norim kartų.

Pasirinkus „Savikontrolės pratimo“ elementą „Fizikiniai dydžiai ir jų matavimo vienetai“ atsiverčia savikontrolės užduotis su pasirenkamais elementais – vienas iš kelių variantų (žr. 4.12 pav.)



4.12 pav. Elemento "Fizikiniai dydžiai ir jų matavimo vienetai" užduoties pavyzdys

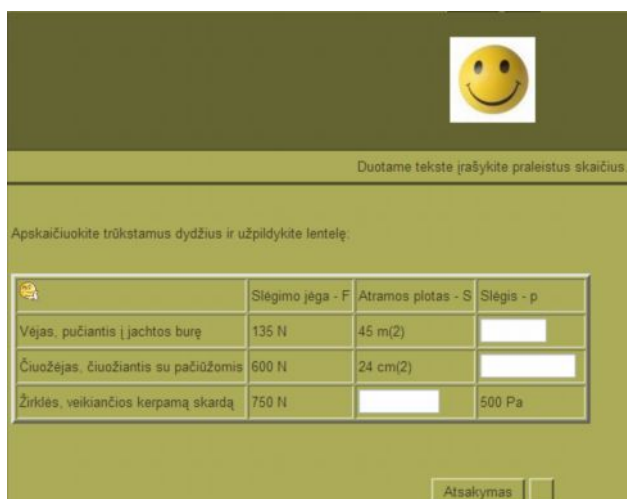
Šiame pavyzdyje iš pasirenkamo sąrašo parenkamas teisingas atsakymas. 4.13 pav. užduotis atlikta ir padarytos klaidos, užduoties įvertinimas yra 33 %, o 4.14 pav. – iš karto

užduotis atlikta teisingai. Analogiškai kaip ir elemente „Fizikiniai dydžiai ir jų simboliai“, neteisingai atlikus užduotį, mokinys mato įvertinimą ir turi galimybę šią užduotį atlikti dar kartą (žr. 4.13 pav.) Iš karto teisingai atlikus užduotį, gaunamas pranešimas, kad atlikta teisingai ir įvertinamas 100% (žr. 4.14 pav.)

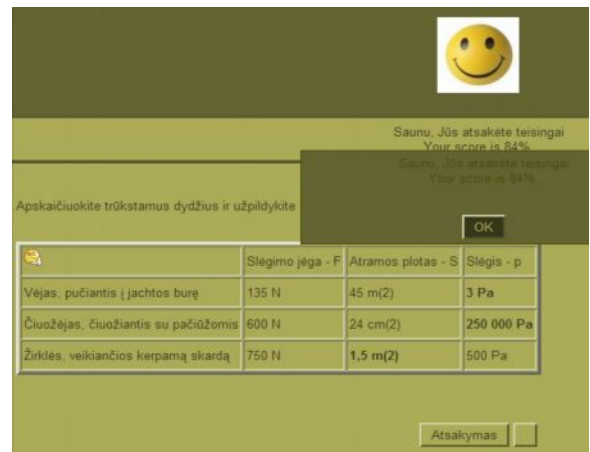


4.13 pav. Užduotis atlikta teisingai ir su klaidomis

Pasirinkus „Uždavinys“ elementą „Uždavinys 2“, atsiverčia savikontrolės užduočių langas su reikalavimu įvesti klaviatūra informaciją (žr. 4.12 pav.).



4.14 pav. Elemento "Uždavinys 2" užduoties pavyzdys ir jos sprendimas



4.15 pav. Užduotis atlikta su klaidomis ir klaidos ištaisytos

Analogiškai kaip ir kituose elementuose neteisingai įvedus informaciją klaviatūra, mokinys mato padarytas klaidas –elementai baltame fone (žr. 4.17 pav.) ir turi galimybę šią užduotį atlikti dar kartą. Ištaisęs klaidas, mokinys gauna pranešimą apie užduoties atlikimo teisingumą, bet įvertinamas ne 100%, procentaliai mažesnis – šiuo atveju 83 %.

Pasirinkus „Savikontrolės pratimų“ elementą – „Jėgos veikiančios kylantį kūną“ – atsiveria interaktyvus pratimo langas (žr. 4.18 pav.).



4.16 pav. Pratimas su pasirenkamuju atsakymo variantu



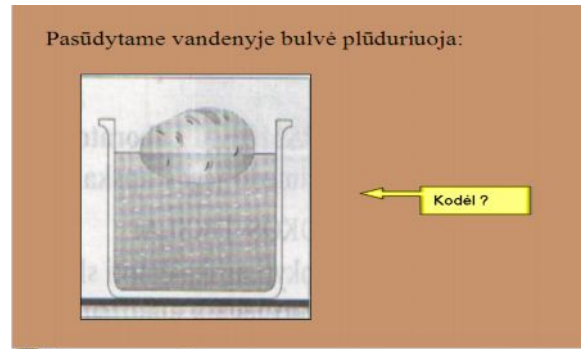
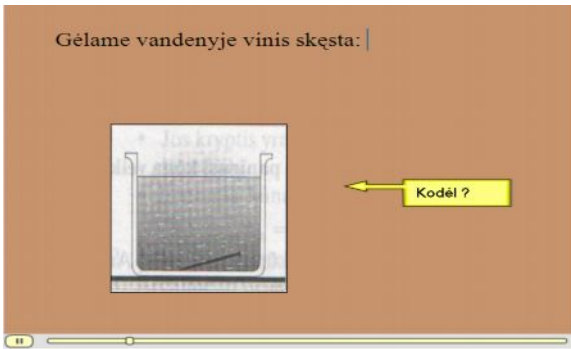
4.17 pav. Teisingas atsakymo pasirinkimas ir kiti galimi variantai



4.18 pav. Pasirinkimas neteisingas, turime galimybę pakartoti spėjimą

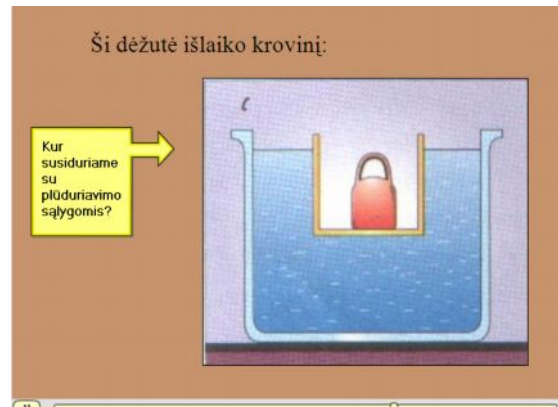
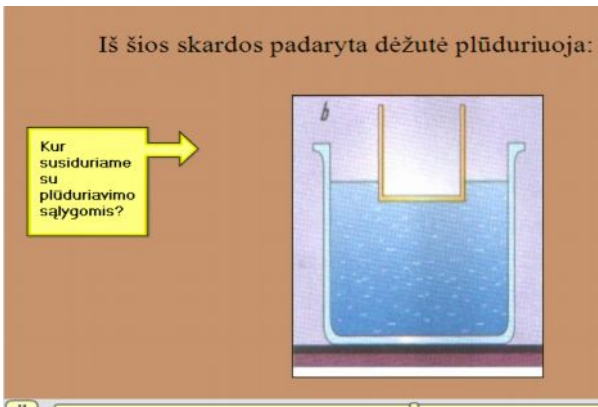
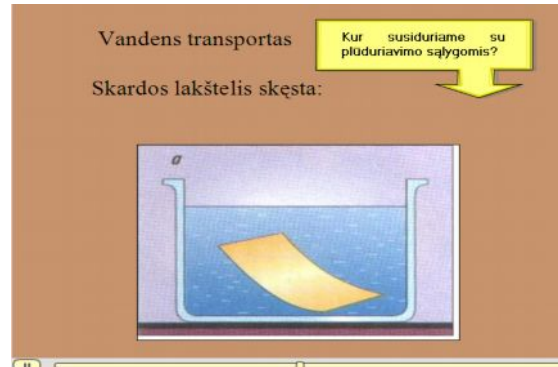
Ši užduotis skirta prisiminti kūną veikiančias jėgas, kai jis kyla į viršų. Užduotis valdymą naudojantis aktyviais mygtukais, kurie imituoja pasirenkamus atsakymų (žr. 4.19 pav.). Atsakymų variantai yra du – vienas iš jų klaidingas. Pasirinkus teisingą atsakymo variantą (žr. 4.20 pav.), parodoma, kad pasirinkimas teisingas ir iškviečiamas kitas klausimas (žr. 4.21 pav.). Tokiu pat principu pasirenkamas teisingas atsakymas ir į šį klausimą. Pasirinkus klaidingą atsakymo variantą (žr. 4.22 pav.) pasiūloma grįžti atgal ir pagalvoti apie kitą pasirinkimą (žr. 4.23 pav.).

„Pratimų“ elementus galima papildyti naujomis temomis bei pamokomis. Vien tik skaitant teorinę medžiagą mokiniams sunku įsidėmėti svarbiausius teiginius. Todėl kompiuterinėje priemonėje siūlau „**Demonstracijos**“ elemente prieš peržiūrėti demonstruojamus pavyzdžius (žr. 4.24 pav.) prieš atliekant užduotis. Ši vaizdinė medžiaga patogi tuo, kad ją galima sustabdyti, grįžti atgal, „prasukti“ kelis kartus tą pačią vietą.



Kūnų plūduriavimo sąlygos: | **Labai svarbu !**

1. Kūno sunkio jėga didesnė už Archimedo jėgą		$mg > F_a$	$\rho_k > \rho_s$	Kūnas skęsta
2. Kūno sunkio jėga lygi Archimedo jėgai		$mg = F_a$	$\rho_k = \rho_s$	Kūnas pasineria į skystį ir gali laikytis bet kuriame gylyje
3. Kūno sunkio jėga mažesnė už Archimedo jėgą		$mg < F_a$	$\rho_k < \rho_s$	Kūnas kyla į skystio paviršių



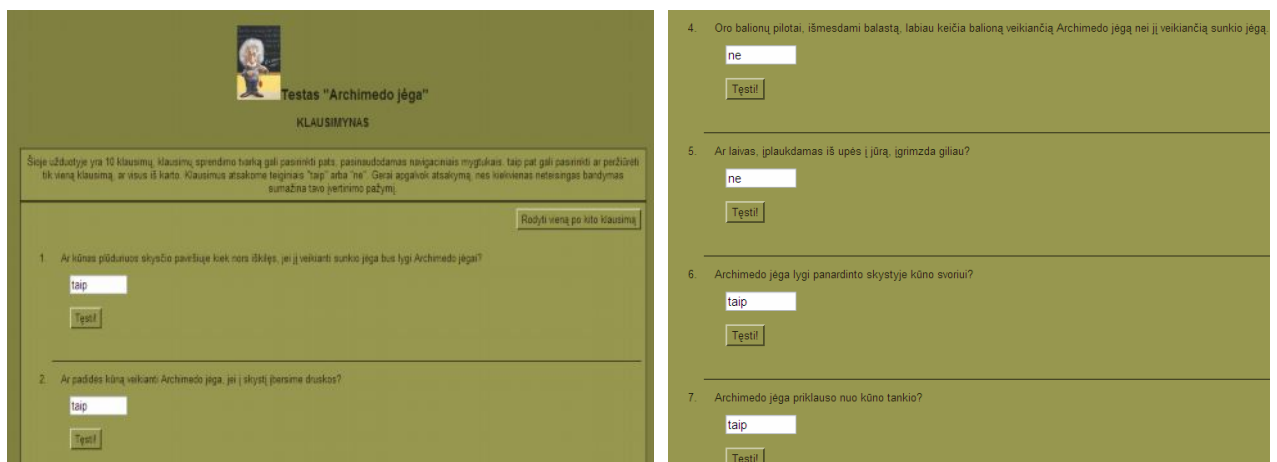
4.19 pav. Demonstracija "Kūnų plūduriavimas ir vandens transportas"

Mokomojoje kompiuterinėje priemonėje pateikiama ir animuota demonstracija elemente „Kas yra slėgis?“ (žr. 4.25 pav.) Šiame elemente mokinys stebi svarbiausius animuotus teiginius temoje „Slėgis“.



4.20 pav. "Demonstracijos" elemento "Kas yra slėgis?" pavyzdys

Programėlės „Savikontrolės testai“ elementas „Archimedo jėga“. Jį rekomenduojama atlikti peržiūrėjus demonstraciją (žr. 4.26 pav.). Sprendžiant šį testą yra galimybė matyti po vieną ir visus klausimus iš karto (žr. 4.27 pav.).



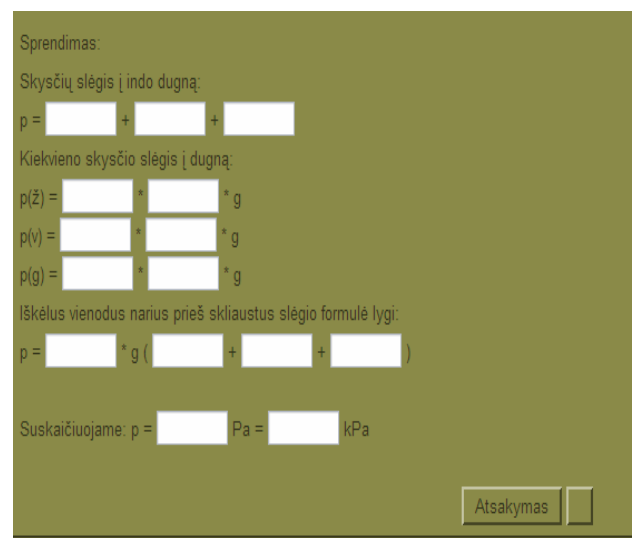
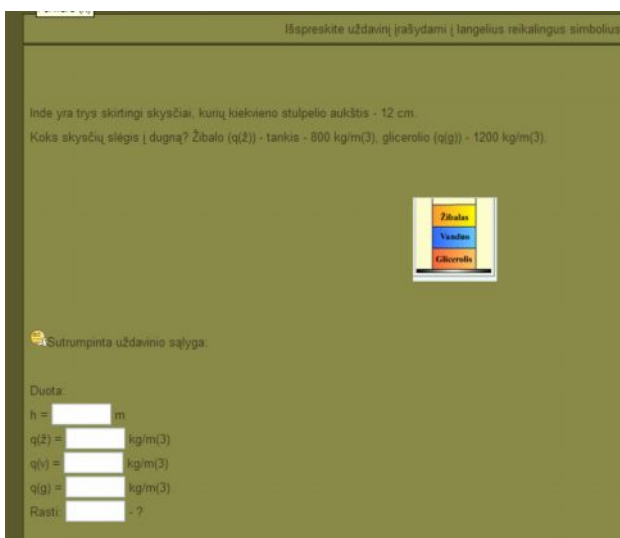
4.21 pav. Elemento "Archimedo jėga" užduotis



4.22 pav. Elemento "Archimedo jėga" testo sprendimas tikrinant po vieną klausimą

Šis testas patogus yra tuo, kad yra galimybė patikrinti kiekvieną klausimą (žr. 4.28 pav.). Neteisingai atsakius klausimą, mokinys gauna pranešimą, kad suklydo – jam pasiūloma pabandyti dar kartą. Ištaisęs klaidą, mokinys gauna pranešimą apie užduoties atlikimo teisingumą, bet įvertinamas ne 100% (žr. 4.28 pav.). Iš karto teisingai atlikus visą užduotį, gaunamas pranešimas, kad atlikta teisingai ir įvertinamas 100% .

Pasirenkame „Uždavinių sprendimo“ programėlės elementą – „Uždavinys 1“ (žr. 4.30 pav.)



4.23 pav. Elemento "Uždavinys 1" užduotis

Pasirinkus elementą „Uždavinys 1“, atsiverčia savikontrolės užduočių langas su reikalavimu įvesti klaviatūra informaciją (žr. 4.30 pav.).

The screenshot shows a digital learning interface for a physics problem. The title is "Skysčio slėgis | indo dugną" (Fluid pressure | bottom of the container). It displays the user's progress: "Jūsų rezultatas: 90%" and "Deja, padarėte klaidų" (Sorry, you made mistakes). The problem text states: "Inde yra trys skirtingi skysčiai, kurių kiekvieno stulpelio aukštis - 12 cm. Koks skysčių slėgis į dugną? Žibalo (q(z)) - tankis - 800 kg/m(3), glicerolio (q(g)) - 1200 kg/m(3)". Below the text is a diagram of a container with three stacked layers: yellow (Žibalo), blue (Vanduo), and red (Glicerolis). The solution section shows the formula $p = p(z) + p(v) + p(g)$, the individual pressure formulas $p(z) = q(z) \cdot h \cdot g$, $p(v) = q(v) \cdot h \cdot g$, and $p(g) = q(g) \cdot h \cdot g$, and the final calculation: $p = h \cdot g \cdot (q(z) + q(v) + q(g))$. The user has entered "3600" Pa and "3,6" kPa. The interface also shows a feedback message: "Jūsų rezultatas: 90%. Deja, padarėte klaidų" with an "OK" button and an "Atsakymas" button.

4.24 pav. Užduoties atlikimas įvedus klaviatūra reikalingus duomenis

Analogiškai kaip ir kituose elementuose neteisingai įvedus informaciją klaviatūra, mokinys mato padarytas klaidas –elementai baltame fone (žr. 4.30 pav.) ir turi galimybę šią užduotį atlikti dar kartą. Ištaisęs klaidas, mokinys gauna pranešimą apie užduoties atlikimo teisingumą, bet įvertinamas ne 100%, procentaliai mažesnis – šiuo atveju 90 %.

Kontroliniai testai

Išnagrinėjus teorinį skyrių pateikiami po du kontrolinius testus. Kiekvieną iš jų sudaro po 10 klausimų (žr. 4.31 pav.) Klausimai yra kelių tipų: tik su vienu teisingu atsakymu, su keliais teisingais atsakymais. Įvertinimas apskaičiuojamas taškais. Moksleivis parodo įvertinimą mokytojui, kuris konvertuoja taškus į pažymį.

Tokių testų (klausimų) privalumai:

- įvertinimai yra patikimi;
- lengviau ir greičiau įvertinti;
- nėra galimybės apgaudinėti;
- moksleivis įvertinimą gauna tuoj pat.
- Mokytojui paliekama laisvė konvertuojant taškus į pažymį.

Atsakymų variantų kiekis yra nuo skirtingas. Atsakymų variantai parenkami pakankamai panašūs, tad mokinys turi dirbti labai susikaupęs ir atidžiai analizuoti pateiktus variantus. Tokiu būdu stimuliuojamas mokinių mąstymas.



Surinktų balų suma: 10

Iš 20 galimų balų

Įvertinimas: **TESTAS NEIŠLAIKYTAS**

Testą atlikote per 4 minutes ir 44 sekundes

Testą laikė: Jonas Jonaitis

4.25 pav. Kontrolinio testo pavyzdys

5. MOKYMO PROCESO ORGANIZAVIMAS

Šiandieninio ugdymo pagrindinis tikslas – savarankiška ir kūrybinga, maksimaliai jau mokykloje savo gebėjimus išskleidžianti asmenybė [3]. Kiekvienas vaikas turi turėti galimybę besimokydamas kuo visapusiškiau atskleisti savo individualybę ir ją plėtoti.

Mokymosi veikla turi būti ne slopinanti, gniuždanti, o skatinanti džiaugtis mokymusi, pažinimu, leidžianti patirti sėkmę, ugdanti norą save išreikšti ir save tobulinti. Todėl mokymosi veiklą galima individualizuoti, t.y. mokomasi skirtingu tempu, skirtingu ritmu, skirtingu laiku, skirtingose vietose, skirtingais būdais, pasiekiami ir skirtingi rezultatai [3].

Individualizuoto mokymo pritaikymas pamokoje sudaro galimybę atsižvelgti į individualias mokinių savybes, jų tempą ir t.t. Individualizuotas mokymas apima ir mokytojo darbą su atskiru mokiniu, ir savarankišką paties mokinio mokymąsi.

Europos Sąjungos viena iš prioritetinių švietimo ir mokymosi vystymosi kryptių - mokymosi trunkančio visą gyvenimą kūrimas. Lietuvai šis siekis yra taip pat aktualus. Šiandieninė mokykla turi paruošti žmogų, kuris norėtų ir sugebėtų mokytis (save tobulinti) visą gyvenimą.

Kadangi vienas pagrindinių mokymo tikslų yra išmokyti mokinius ir išėjus iš mokyklos toliau mokytis, jau mokykloje reikia jiems sudaryti sąlygas būti savarankiškiems, mokytis

vieniems. Šių savybių ugdymui labai tinka individualizuotas mokymas. Tai reiškia, kad individualus mokymas gali būti pritaikytas ne tik konkrečiam mokiniui, bet gali būti naudojamas tam tikrais momentais dirbant su mokinių grupe.

Individualizuotas mokymas atkreipia dėmesį tiek į asmenines mokinio pastangas, tiek įvertinant išsilavinimo trūkumus, spragas tiek ir rūpinantis žinių papildymu. Todėl galima suteikti mokiniui galimybę atlikti užduotis, kurios atitinka mokinio temperamentą, žinių bagažą, leidžia eiti į priekį konkrečiam mokiniui tinkamu individualiu tempu.

Kompiuterinė mokomoji priemonė „Slėgis“ sudaryta atsižvelgiant į pagrindinius ugdymo didaktinius principus.

Svarbiausieji ugdymo turinio individualizavimo principai [4]:

- ✚ Ugdymo turinio atranka mokyklos ir klasės lygmeniu;
- ✚ Ugdymo turinio adaptavimas pagal šiuos aspektus: tikslus, turinio atranką, turinio organizavimą, turimą mokymosi patirtį, materialinius išteklius;
- ✚ Ugdymo turinio integracija;
- ✚ Ugdymo tikslo papildymas ir praturtinimas.

5.1. Mokymo modelis

Fizikos mokytojai gali taikyti šią mokymosi priemonę aiškindami naują temą, nes yra nemažai surinkta ir sukurta ir patalpinta vaizdinės medžiagos. Taip pat šios mokomosios programos pagalba, mokinys gali savarankiškai mokytis. Pamokų skaičius dirbant su šia kompiuterine mokymo priemone priklausys nuo mokytojo darbo plano.

Su šia priemone dirbančių mokinių kiekis priklausys nuo to, kokį mokymo metodą pasirinko mokytojas, kiek klasėje kompiuterių ir moksleivių. Jei klasėje kompiuterių trūksta, tai nagrinėjant teoriją bei atliekant savikontrolės testus, moksleiviai gali dirbti grupelėmis (po 2-3), aptardami galimus atsakymus. Jei kompiuterių yra pakankamai, tai šį darbą gali atlikti kiekvienas moksleivis atskirai. Mokytojas tada tampa tik mokymosi proceso stebėtoju (išimtiniais atvejais konsultantu).

Perskaitęs teoriją mokinys atlieka savikontrolės pratimus arba testus, peržiūri demonstracijas arba animuotą teorinę medžiagą.

Kontrolinius, savarankiškus testus atlieka kiekvienas moksleivis atskirai, rezultatus parodo mokytojui. Mokomąjį testą kiekvienas mokinys atlieka atskirai. Išsprendęs savarankiškai testą, pasirinkęs atsakymus, mokinys iškarto sužino, į kiek klausimų atsakė teisingai. Kontroliniame darbe mokiniai, atlikę užduotis, savo įvertinimą mato procentine išraiška arba iš karto įvertinimą dešimtbalėje sistemoje. Be to jiems parodo, į kelis klausimus iš visų pateiktų jie

atsakė teisingai iš pirmo karto. Mokytis galima pamokų metu kompiuterių klasėje, laisvu laiku bibliotekoje, kompiuterių klasėje ar namie. Papildomų finansinių resursų nereikia.

- Mokomosios kompiuterinės programos struktūra: aiškus ir patogus medžiagos išdėstymas;
- Mokymo medžiaga suskaidyta į teorinę ir praktinę (testų) dalis;
- Teorinė dalis sudaryta iš atskirų temų;
- Kiekvieną temą sudaro: teorinė medžiaga ir papildoma medžiaga – savikontrolės pratimai, demonstracijos ar testai;
- Temų teorinė medžiaga iliustruojama paveikslais, pavyzdžiais;
- Iliustracijų kiekis pakankamas.

Žinių įvertinimui naudojami testai:

- Testai dviejų tipų: savikontrolės (mokomieji) pratimai ir kontroliniai testai.
- Klausimų kiekis savikontrolės teste nuo 5 iki 10, kontroliniame - 10.

Sukurtą mokymo priemonę įrašyti į kompaktinį diską.

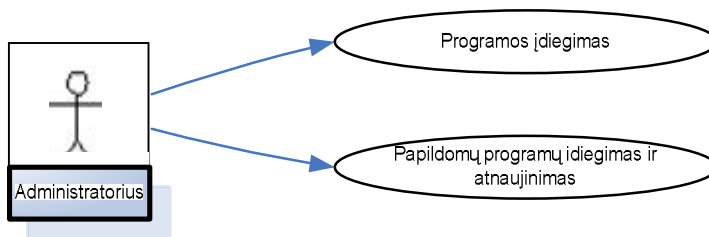
5.2. Programos panaudojimo atvejai

Kuriant programą buvo apgalvoti veiksmai, kuriuos leistų atlikti mokomoji kompiuterinė priemonė. Sistemoje aprašyti 4 vartotojai:

- Administratorius;
- Kurso autorius;
- Mokytojas;
- Mokinys.

Kiekvienas iš aprašytų vartotojų galės atlikti vienus ar kitus jam skirtus veiksmus.

Vartotojo – Administratoriaus - preliminarūs atliekami veiksmai yra pateikiami paveiksle 5.1 pav.



5.1 pav. Administratoriaus veiksmai

Pateiktose lentelėse aprašyti *Administratoriaus* veiksmai ir veikla.

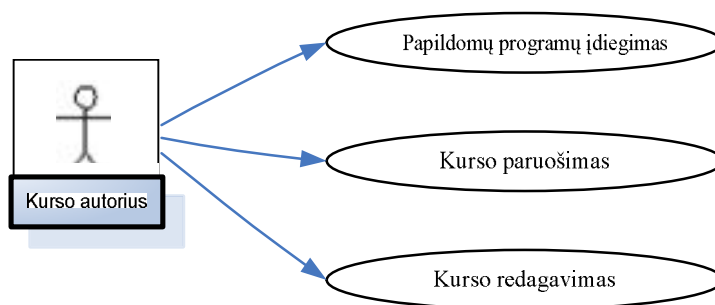
5.1 lentelė. Admin. "Programos įdiegimo" panaudos atvejis

<i>Panaudojimo atvejis</i>	<i>„Programos įdiegimas“</i>
Dalyvis	Administratorius
Aprašas	Kompiuterius prižiūrintis specialistas – administratorius – įkelia MKP į kompiuterius ir prižiūri, kad ji saugiai veiktų, nekeltų grėsmės kitai programinei įrangai.
Veiksmas	Programos įdiegimas

5.2 lentelė. Admin. "Papildomų programų įdiegimo ir atnaujinimo" panaudos atvejis

<i>Panaudojimo atvejis</i>	<i>„Papildomų programų įdiegimas ir atnaujinimas“</i>
Dalyvis	Administratorius
Aprašas	MKP yra panaudotos papildomos programos. Todėl administratorius papildomai jas instaliuoja, atnaujina. Stebi, kad priemonė veiktų saugiai, nekeltų grėsmės kitai programinei įrangai, nesukeltų programų „pakibimų“.
Veiksmas	Papildomų programų įdiegimas ir atnaujinimas.

Vartotojo – Kurso autoriaus - preliminarūs atliekami veiksmai yra pateikiami paveiksle 5.2 pav.



5.2 pav. Programos vartotojo - Kurso autoriaus – veiksmai

Pateiktose lentelėse aprašyti *Kurso autoriaus* veiksmai ir veikla.

5.3 lentelė. Kurso autoriaus "Papildomų programų įdiegimo ir atnaujinimo" panaudos atvejis

<i>Panaudojimo atvejis</i>	<i>„Papildomų programų įdiegimas ir atnaujinimas“</i>
Dalyvis	Kurso autorius
Aprašas	MKP yra panaudotos papildomos programos. Todėl kurso autorius papildomai jas instaliuoja, atnaujina. Stebi, kad priemonė veiktų saugiai, nekeltų grėsmės kitai programinei įrangai, nesukeltų programų „pakibimų“.
Veiksmas	Papildomų programų įdiegimas ir atnaujinimas.

5.4 lentelė. Kurso autoriaus "Kurso paruošimo" panaudos atvejis

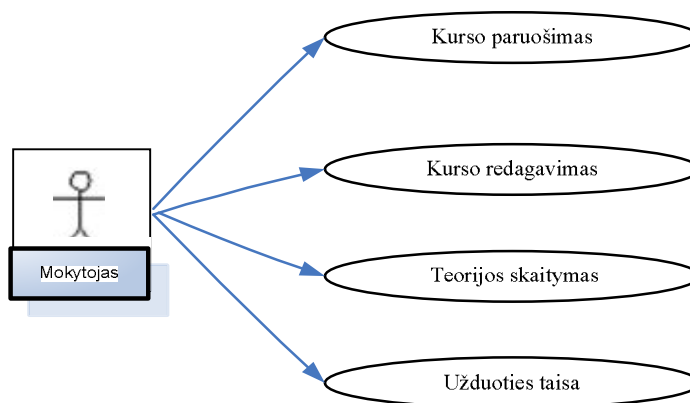
<i>Panaudojimo atvejis</i>	<i>„Kurso paruošimas“</i>
Dalyvis	Kurso autorius
Aprašas	Paruošta teorinė medžiaga, interaktyvūs pratimai, kurie skatina mokinių prasmingiems, produktyviems veiksams ir sprendimams. Savikontroliai ir kontroliniai testai, suteikiantys galimybę įvertinti savo žinias. Mokymo priemonė atitinka savo turiniu ir struktūra pagrindinės mokyklos fizikos kursui keliamus standartų reikalavimus.
Veiksmas	Dėliojama teorinė medžiaga, kuriami pratimai, testai.

5.5 lentelė. Kurso autoriaus "Kurso redagavimo" panaudos atvejis

<i>Panaudojimo atvejis</i>	<i>„Kurso redagavimas“</i>
Dalyvis	Kurso autorius
Aprašas	Pagal poreikius redaguoti teorinę medžiagą, papildoma priemonė naujais pratimais, testais,

	uždavinių sprendimo pavyzdžiais. Mokymo priemonė atitinka savo turiniu ir struktūra pagrindinės mokyklos fizikos kursui keliamus standartų reikalavimus.
Veiksmas	Galimybė įtraukti naujas temas į jau paruoštų temų sąrašą.
Alternatyva	Galimybė pagal poreikius koreguoti teorinę medžiagą, interaktyvius pratimus, video pristatymus.

Vartotojo – Mokytojas - preliminarūs atliekami veiksmai yra pateikiami paveiksle 5.3 pav.



5.3 pav. Programos vartotojo - Mokytojo - veiksmai

Pateiktose lentelėse aprašyti *Mokytojo* veiksmai ir veikla.

5.6 lentelė. Mokytojo "Kurso paruošimo, redagavimo" panaudos atvejis

<i>Panaudojimo atvejis</i>	<i>„Kurso paruošimas, redagavimas“</i>
Dalyvis	Mokytojas
Aprašas	Paruošta teorinė medžiaga, interaktyvūs pratimai, kurie skatina mokinį prasmingiems, produktyviems veiksams ir sprendimams. Savikontroliai ir kontroliniai testai, suteikiantys galimybę įvertinti savo žinias. Mokymo priemonė atitinka savo turiniu ir

	struktūra pagrindinės mokyklos fizikos kursui keliamus standartų reikalavimus.
Veiksmas	Galimybė papildyti teorinę medžiagą, kurti pratimus, testus.
Alternatyva	Galimybė įtraukti naujas temas, užduotis į jau paruoštą priemonę.

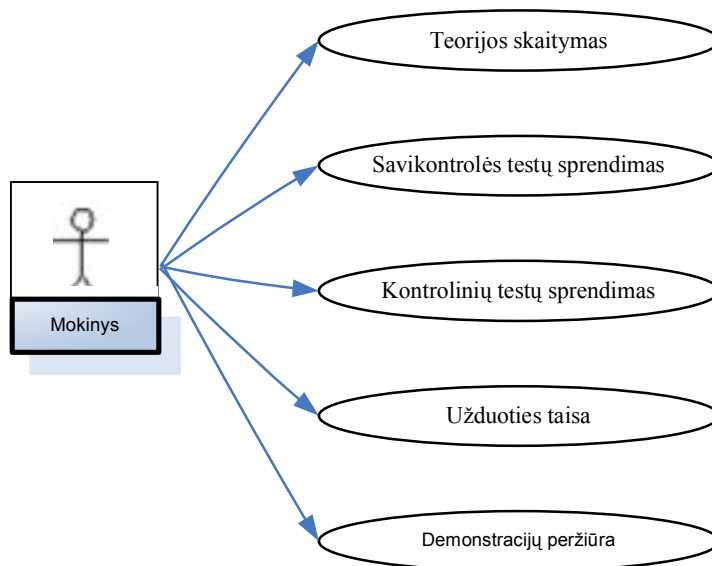
5.7 lentelė. Mokytojo "Teorijos skaitymo" panaudos atvejis

<i>Panaudojimo atvejis</i>	<i>„Teorijos skaitymas“</i>
Dalyvis	Mokytojas
Aprašas	Susipažįsta su priemonės struktūra, mokymo medžiaga, mokymo metodika, pavyzdžiais, savikontrolės testais, kontroliniais testais.
Veiksmas	Pasirinkimas dominančios temos iš meniu sąrašo.
Alternatyva	Bet kuriuo momentu gali suaktyvinti kitą pamokos temą ar mygtuką ir pasiūlyti mokiniams pereiti prie kitos teorinės pamokos, užduoties, ar testo, pasiūlyti galimybę mokiniams peržiūrėti vaizdinę medžiagą iliustruojančią skaitomą teoriją.

5.8 lentelė. Mokytojo "Užduoties taisos" panaudos atvejis

<i>Panaudojimo atvejis</i>	<i>„Užduoties taisa“</i>
Dalyvis	Mokytojas
Reikalavimai	Testų pateikimas Pateikti priemonės žinių patikrinimui.
Veiksmas	Pasirenkamas norimas atlikti testas ar savikontrolės pratimas žinių patikrinimui. Pateikiamas atlikto testo rezultatas. Aptariamoms mokinių dažniausiai daromos klaidos.
Alternatyva	Nutraukti testo atlikimą, pereiti prie teorinės medžiagos.

Vartotojo – Mokinys - preliminarūs atliekami veiksmai yra pateikiami paveiksle 5.4 pav.



5.4 pav. Programos vartotojo - Mokinio - veiksmai

Pateiktose lentelėse aprašyti **Mokinio** veiksmai ir veikla.

5.9 lentelė. Mokinio "Teorijos skaitymo" panaudos atvejis

<i>Panaudojimo atvejis</i>	<i>„Teorijos skaitymas“</i>
Dalyvis	Mokinys
Reikalavimas	Teorija turi būti išdėstyta aiškiai, glaustai, suprantamai.
Veiksmas	Pasirenkama tema, pamoka. Pateikiama teorinė medžiaga. Pamokos metu mokinys dirba pagal mokytojo nurodymus.
Alternatyva	Mokinys gali pereiti į kitą temą, pamoką arba pasirinkti teorinę medžiagą iliustruojančius interaktyvius pavyzdžius.

5.10 lentelė. Mokinio "Savikontrolės testų sprendimo" panaudos atvejis

<i>Panaudojimo atvejis</i>	<i>„Savikontrolės testų sprendimas“</i>
Dalyvis	Mokinys
Reikalavimai	Testų pateikimas

	Pateikti priemonės savarankiškai pasitikrinti žinias ir sužinoti rezultatą.
Veiksmas	Pasirenkamas norimas atlikti testas ar pratimas žinių pasitikrinimui. Pateikiamas atlikto testo rezultatas.
Alternatyva	Nutraukti testo atlikimą, pereiti prie teorinės medžiagos. Pakartotinai atlikti tą patį testą.

5.11 lentelė. Mokinio "Kontrolinių testų sprendimo" panaudos atvejis

<i>Panaudojimo atvejis</i>	<i>„Kontrolinių testų sprendimas“</i>
Dalyvis	Mokinys
Reikalavimai	Kontrolinių testų pateikimas Pateikti priemonės žinių pasitikrinimui.
Veiksmas	Pasirenkamas norimas atlikti testas žinių pasitikrinimui. Pateikiamas atlikto testo rezultatas.
Alternatyva	Nutraukti testo atlikimą, pereiti prie teorinės medžiagos. Testą atlikti kitą kartą.

5.12 lentelė. Mokinio "Užduoties taisos" panaudos atvejis

<i>Panaudojimo atvejis</i>	<i>„Užduoties taisa“</i>
Dalyvis	Mokinys
Reikalavimai	Testų pateikimas Pateikti priemonės žinių pasitikrinimui.
Veiksmas	Pateikiamas atlikto testo rezultatas. Aptariamoms su mokytoju padarytos klaidos. Pamokos metu mokinys dirba pagal mokytojo nurodymus.
Alternatyva	Pasiūloma dar kartą peržiūrėti teorinę medžiagą, atlikti savikontrolės pratimus, skirtus žinių įtvirtinimui.

5.13 lentelė. Mokinio "Vaizdinės medžiagos peržiūros" panaudos atvejis





<i>Panaudojimo atvejis</i>	<i>„Vaizdinės medžiagos peržiūra“</i>
Dalyvis	Mokinys
Reikalavimas	Pateikti teorinę medžiagą iliustruojančius interaktyvius pavyzdžius, būdingus vienai ar kitai temai.
Veiksmas	Pasirenkamas interaktyvus pavyzdys ar užduotis, atitinkanti pasirinktą temą.
Alternatyva	Nutraukiama vaizdinės medžiagos peržiūra arba ji peržiūrima dar kartą, sustabdant reikiamus momentus.

5.3. Eksperimentinis MKP tyrimas

Mokomoji kompiuterinė priemonė „Slėgis“ buvo testuojama Ukmergės Dukstynos pagrindinės mokyklos 8^a klasėje ir Siesikų vidurinės mokyklos 8 klasėje. Tyrime dalyvavo 49 mokiniai ir dvi mokytojos.

Pagrindinis eksperimentinio tyrimo tikslas – pratestuoti ir įvertinti kompiuterinę fizikos priemonę „Slėgis“.

Tikslui pasiekti iškeliami šie uždaviniai:

-  Supažindinti su MKP “Slėgis” vartotojo instrukcija;
-  Pamokose naudoti priemonę;
-  Po apibendrinamų pamokų pateikti testą, kurio rezultatai parodytų, kaip, naudojant skirtingus mokymosi būdus, mokiniai įsisavino medžiagą;
-  Atlikti mokinių ir mokytojos apklausą, sužinoti jų nuomonę apie priemonę.

5.4. Eksperimento eiga

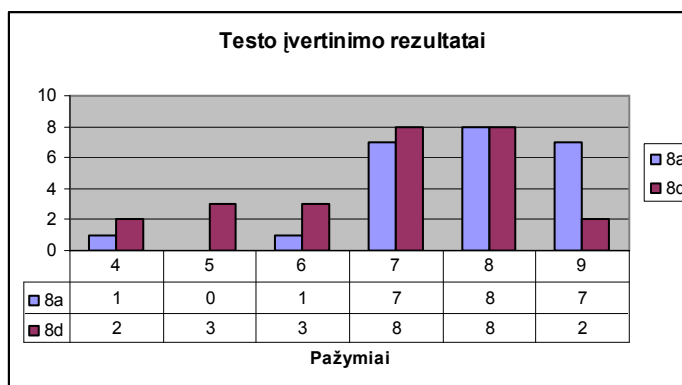
Pirmiausia mokiniams kilo nuostaba, kad tokiu būdu mokymasis fizikos kursą ir visa tai truks ne vieną pamoką. Vieni tuo džiaugėsi, kiti šnekėjo, kad tai „nesąmonė“. Eksperimentui atlikti pasirinkau 8^a klasę, kuri dirbo su šia programa. Naudodamiesi ja nuosekliai dirbome 8 pamokas. Pamokose nagrinėjome teorinę medžiagą, kuri pateikta priemonėje – atlikdavome savikontrolės pratimus ir užduotis. Skyrių pabaigoje rašėme kontrolinius testus.

Lentelėje 7.1 pateikti dviejų aštuntų klasių testo rezultatai. Skirtumas tarp šių klasių buvo tas, kad 8^d klasės mokiniai mokėsi vadovėlio pagalba, užduotis atliko iš uždavinyno arba esančias vadovėlyje. Nagrinėjant rezultatus lentelėje, didelio skirtumo nematyti – atrodo, branduolys sukasi apie 7, 8 balus. Tačiau, ką kitą rodo suskaičiuavus vidurkį. Stebimas vidurkio kritimas – ta klasė, kuri dirbo vien tik su vadovėliu turi tik 6,9 vidurkį.

5.14 lentelė. Testo rezultatų analizė

8 ^a klasė, kuri buvo mokoma naudojant MKP “Slėgis”			8 ^d klasė, kuri buvo mokoma vadovėlio pagalba				
Pažymys	Mokinių įvertinimai (24 mok.)		Bendras pažymio vidurkis	Pažymys	Mokinių įvertinimai (26 mok.)		Bendras pažymio vidurkis
	Kiekis	%			Kiekis	%	
4	1	4	7,6	4	2	7	6,9
5	0	0		5	3	12	
6	1	4		6	3	12	
7	7	29		7	8	31	
8	8	34		8	8	31	
9	7	29		9	2	7	

Naudodamiesi testo rezultato lentele, nubrėžiame diagramą (žr. 7.1 pav.), kurioje matome, kad naudojantis elektronine mokymo priemone galime pasiekti geresnius žinių įvertinimo rezultatus. Diagrama rodo, kad paprasčiau gauti aukščiausius įvertinimus (7-9 balus).

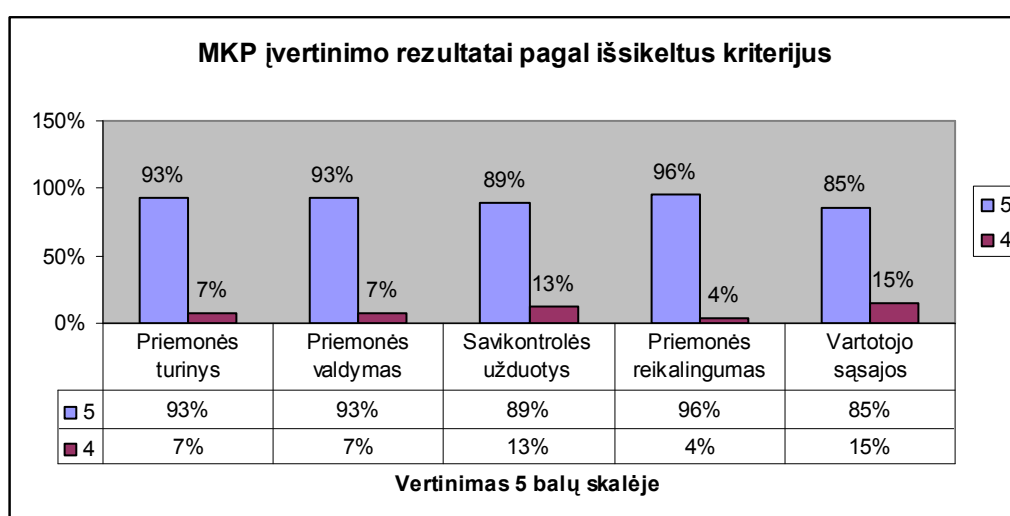


5.5 pav. 8a ir 8d klasių kontrolinio testo rezultatų palyginimas

5.5. Eksperimento rezultatai

Pabaigus kursą, mokiniams ir mokytojui, buvo pateiktos anketos (žr. psl. 85, Priedas 9). Detali anketų analizės suvestinė pateikta prieduose (žr. psl.86, Priedas 10). Pirmiausiai moksleiviai pastebi programos išorinį vaizdą – gražiai ar negražiai padaryta programa. Tačiau šiek tiek padirbėję su programa, jie jau nebekreipia dėmesio į apiforminimo gražumą. Pamoka tampa įprastine, kurioje popierinis vadovėlis pakeičiamas elektronine mokymo priemone. Pasidaro labai svarbūs klausimai, susiję su programos užduočių sprendimais. Mokiniai sužavėjo užduočių įvairovė. Anksčiau jiems buvo tekę susidurti su testų sprendimu, kuriuose yra pažymimi teisingi atsakymai. Čia teko dirbti su „nešiojamais elementais“, įrašyti teiginį ar formules. Šios užduotys mokiniams patiko labiausiai, matė kuriose vietose yra klaida, yra galimybė ją pataisyti. Be to pratimus kartoti gali keletą kartų. Kadangi programos valdymas buvo paprastas ir vaizdas, kai jie atlikinėjo užduotis, neblaškė moksleivių dėmesio, tai moksleiviai daugiau dėmesio kreipė į programos turinį (gaunamą informaciją), į klausimus, jų struktūrą.

Be kita ko, atlikus apklausą ir išanalizavus esamas MKP, buvo išsikelti MKP kokybinių reikalavimų kriterijai (žr. 3.1 lentelė, psl. 24). Priemonės įvertinimą pagal kokybinius reikalavimus apibūdina pav. 5.6. Iš pateiktų rezultatų suvestinės galime teigti, kad pagalbinė mokymo priemonė yra efektyvi ir reikalinga. Be to ir parengtos priemonės naudojimo mokymo procese analizė, pedagoginio eksperimento rezultatai, apibendrinimai, bei ugdymo patirtis ir vartotojų atsiliepimai rodo, kad ji tinkama naudoti 7-8 klasėse fizikos dalyko mokymui (si) .



5.6 pav. MKP įvertinimo rezultatai pagal išsikeltus kriterijus

Automatizuotas kontrolės ir vertinimo procesas yra daug objektyvesnis, o taip pat palengvina mokytojo darbą. Mokiniai patiko testų žinių vertinimas. Juos žavėjo galimybė

pakeisti atsakymo variantą. Vertinamas ne kiekvienas klausimas atskirai, o visas testas iš karto. Atlikdami savikontrolės pratimus turėjo galimybę įsivertinti ir kiekvieną klausimą atskirai .

Apibendrinant pateikto testo rezultatus, galima padaryti tokias išvadas: mokiniai, kurie buvo mokomi naudojant vadovėlį ir kompiuterį, gavo šiek tiek geresnius įvertinimus, nei mokiniai, kurių mokymui buvo naudojamos įprastos priemonės, t.y. vadovėlis ir uždavinynas. Taigi, galima teigti, kad mokomosios priemonės naudojimas mokymo procese yra naudingas. Tokios priemonės pajvairina mokymosi procesą ir kelia mokinio susidomėjimą mokslu.

5.6. Eksperimento išvados

Apibendrinus mokinių ir mokytojos nuomonę:

- ✚ Patiko savikontrolės užduočių įvairovė;
- ✚ Atliekant savikontrolės pratimus yra galimybė įsivertinti kiekvieną klausimą, o suklydus pataisyti atsakymo variantą;
- ✚ Paprastas programos valdymas ir vaizdas neblaško mokinių dėmesio;
- ✚ Automatizuotas kontrolės ir vertinimo procesas yra daug objektyvesnis, o taip pat palengvina mokytojo darbą;
- ✚ Mokomosios priemonės naudojimas mokymo procese yra naudingas. Tokios priemonės pajvairina mokymosi procesą ir kelia mokinio susidomėjimą mokslu.

IŠVADOS

1. Atlikta fizikos kompiuterinių mokomųjų priemonių analizė, įvykdytas mokymo kompiuterizavimo tyrimas rodo kad, egzistuojančios priemonės yra pernelyg sudėtingos, netenkina ugdymo programų, sunku gauti reikalingą informaciją kaip jomis naudotis arba tiesiog negali būti panaudotos, nes parengtos užsienio kalbomis. Be to, atsiranda tam tikras bendravimo konfliktas, kai dažnas moksleivis informacijos ir komunikacijos technologijas yra geriau įvaldęs negu mokytojas.
2. Įvertinus šias ypatybes ir atlikus esamų produktų ekspertinį tyrimą, darbe buvo numatyta sukurti kompiuterizuoto fizikos mokymo priemonių rinkinį pagal 7-8 klasesms ugdymo planą. Gauta informacija panaudota priimant sprendimus naujos e-mokymo priemonės konceptualaus projekto variantui ruošti.
3. Priemonė parengta dviems fizikos skyriams „Slėgis“ ir „Plūduriavimas ir skrydis“. Jos įgyvendinimui naudotos šios specializuotas programinės įrangos kūrimo technologijos:
 - **Front Page** – vartotojo sąsajai palaikyti;
 - **HTML** – interaktyvioms užduotims kurti;
 - **HotPotatoes** – interaktyvioms užduotims kurti;
 - **PowerPoint** – demonstracijoms kurti;
 - **Wink 2000** – demonstracijoms kurti.
4. Parengtos priemonės naudojimo mokymo procese analizė, pedagoginio eksperimento rezultatai, apibendrinimai, bei ugdymo patirtis ir vartotojų atsiliepimai rodo, kad ji tinkama naudoti 7-8 klasėse fizikos dalyko mokymui (si). 90% iškeltų priemonei kokybiniai reikalavimų vertinimas yra 5 balai.
5. Tolimesnis parengtos priemonės vystymas ir tobulinimas bus plėtojamas – pildoma savarankiškos užduotys ir kontrolinės užduotys, mokomoji medžiaga, tobulinama priemonės išvaizda, patrauklumas.

LITERATŪRA

1. ARENDS, Richard. Mokomės mokyti. Vilnius: „Margi raštai“, 1998, 513 p.
2. Markauskaitė L. Kaip įvertinti kompiuterinę mokomąją programą // Kompiuterizuotas mokymas Lietuvoje: konferencijos darbai, 1996, 65-74 p.
3. Gage, N. L., Berliner, D. C. (1994) Pedagoginė psichologija. Vilnius: Alma littera.
4. Mokymo metodai taikant IKT ugdymo procese, [žiūrėta 2008-04-15]. Prieiga per:
<http://www.vpu.lt/bibl/elvpu/14540.pdf>
5. Brazdeikis V.; Grigas G. ir kt. (2002). Mokyklų aprūpinimo mokomosiomis kompiuterinėmis priemonėmis strategija, [žiūrėta 2008 m. vasario 26 d.]. Prieiga per:
<http://www.emokykla.lt/lt.php/dokumentai/ikt_diegimo_svietime_strategijos_ir_programos/31>
>.
6. Didaktiniai pedagogikos principai ugdymo procese, [žiūrėta 2008 vasario 19 d.]. Prieiga per:
<<http://www.vpu.lt/socpedagogika/pedagogikoskursas/pedkonspektai.doc>>
7. Fizikos kursas, [žiūrėta 2008 m. kovo 1 d.]. Prieiga per:
<http://www.fizika.ru/didakt/testy/t03-4.htm>
8. Priemonė“ Physics“, [žiūrėta 2008 m. kovo 1 d.]. Prieiga per:
<http://physics.nad.ru/Physics/Cyrillic/mech.htm>
9. Fizikos svetainė, [žiūrėta 2008 m. kovo 1 d.]. Prieiga per:
http://www.fizika.lm.lt/index.php?option=com_content&task=section&id=4&Itemid=69
10. Švietimo informacinių technologijų centras [žiūrėta 2007-03-06]. Prieiga per internetą
<http://www.ipc.lt/emokykla2/mokymopr/mp/fizk.htm>
11. Švietimo informacinių technologijų centras [žiūrėta 2007-03-06]. Prieiga per internetą
<http://www.ipc.lt/emokykla2/mokymopr/cd/fizk.htm>
12. Emokykla [žiūrėta 2007-03-16]. Prieiga per internetą
http://www.emokykla.lt/lt.php/istekliai/117?recourse_id=747
13. Emokykla [žiūrėta 2007-03-16]. Prieiga per internetą
http://www.emokykla.lt/lt.php/istekliai/117?recourse_id=748
14. Emokykla [žiūrėta 2007-03-16]. Prieiga per internetą
http://www.emokykla.lt/lt.php/istekliai/117?recourse_id=765
15. Emokykla [žiūrėta 2007-03-16]. Prieiga per internetą
http://www.emokykla.lt/lt.php/istekliai/117?recourse_id=766
16. Emokykla [žiūrėta 2007-03-16]. Prieiga per internetą
http://www.emokykla.lt/lt.php/istekliai/117?recourse_id=74
17. Emokykla [žiūrėta 2007-03-16]. Prieiga per internetą
http://www.emokykla.lt/lt.php/istekliai/117?recourse_id=745

18. Emokykla [žiūrėta 2007-03-16]. Prieiga per internetą
http://www.emokykla.lt/lt.php/istekliai/117?recourse_id=121
19. Emokykla [žiūrėta 2007-03-16]. Prieiga per internetą
http://www.emokykla.lt/lt.php/istekliai/117?recourse_id=711
20. Fizikos ir astronomijos mokytojų svetainė [žiūrėta 2007-10-06]. Prieiga per internetą
<http://ftf.vpu.lt/education/bendras.htm>
21. JavaScript, [žiūrėta 2007 m. spalio 16 d.]. Prieiga per:
<http://www.ipc.lt/21z/mokymas/intermok/projektai/zandaris/JS_01.htm>

PRIEDAI

1 PRIEDAS. Anketa moksleiviui

1. *Ar Jus domitės informacinėmis technologijomis?*

- Taip
- Ne

2. *Ar Jums patinka pamokos, kuriose naudojamos informacinės technologijos?*

- Taip
- Ne
- Neturiu nuomonės

3. *Ar patinka pamokos, kuriose naudojamos specialios kompiuterinės mokomosios programos?*

- Taip
- Ne
- Neturiu nuomonės

4. *Ar turite kompiuterį namuose?*

- Taip
- Ne

5. *Kokias mokomąsias programas žinote, naudojate mokydami?*

.....

.....

.....

6. *Kaip manote, ar kompiuterinės priemonės padeda mokytis?*

- Taip
- Ne
- Nežinau

7. *Paminėkite patinkančias ir nepatinkančias mokomųjų programų, su kuriomis teko susipažinti, savybes.*

Vertinimo kriterijus	
1. valdymo patrauklumas	
2. vartotojo sąsajos patrauklumas	
3. rezultatų išsaugojimas	
4. informacijos aktualumas	
5. daugialypės terpės panaudojimas	
6. informacijos atnaujinimas	
7. pagalba vartotojui	
8. žinių patikrinimo galimybė	
9. nesudėtingas įdiegimas	

2 PRIEDAS. Anketa mokytojui

1. Jus dėstote:

- Informacines technologijas
- Kitą dalyką

2. Ar naudojate mokomosiomis kompiuterinėmis programomis savo dalyko pamokose?

- Taip
- Ne
- Neturiu galimybės

3. Ar Jūs mėgstate ruošti moksleiviams mokomąją medžiagą?

- Taip
- Ne

4. Kokią programinę įrangą naudojate?

.....

.....

.....

6. Kaip manote, ar kompiuterinės priemonės padeda mokytis?

- Taip
- Ne
- Nežinau

7. Paminėkite patinkančias ir nepatinkančias mokomųjų programų, su kuriomis teko susipažinti, savybes.

Vertinimo kriterijus	
1. valdymo patrauklumas	
2. vartotojo sąsajos patrauklumas	
3. rezultatų išsaugojimas	
4. informacijos aktualumas	
5. daugialypės terpės panaudojimas	
6. informacijos atnaujinimas	
7. pagalba vartotojui	
8. žinių patikrinimo galimybė	
9. nesudėtingas įdiegimas	

3 PRIEDAS. Mokomųjų programų apžvalga

Eil. Nr.	Programos pavadinimas	Trumpa programos anotacija	Data	Kalba	Reikalavimai kompiuteriui	Programos dydis	Pastabos
1.	Optika	Fizikos programa – rekomenduojama naudoti kaip pagalbinę priemonę kartojant ar gilinant mokyklinio optikos kurso žinias, sprendžiant uždavinius, ruošiantis fizikos olimpiadoms, stojamiesiems egzaminams ir pan. paprastas ir nesudėtingas valdymas, konkretūs brėžiniai, nuoseklūs paaiškinimai.	1992	Lietuvių	Ms-Dos	82 Kb	Laisvai platinama
2.	Fizikos testai	Fizikos programa – skirta 8-12 klasių mokinių fizikos žinioms patikrinti pamokos metu. Yra daugybė klausimų, kuriuos galima keisti ir papildyti mokytojo nuožiūra.	1993	Lietuvių	Ms-Dos	690 Kb	Laisvai platinama
3.	Fizika 8 kl.	Programa skirta 8 klasių moksleiviams. Joje nagrinėjamos temos: mechanika, kūnų sąveika, jėgų rūšys, judėjimas, medžiagos būsenos, slėgis ir t.t. Programoje labai aiškiai išdėstoma teorija, o animaciniai piešiniai vaizdžiai ir suprantama papildo teoriją. Labai patogus valdymas, jauki aplinka.	1996	Lietuvių	Ms-Dos	742 Kb	Laisvai platinama
4.	Puslaidininkiai	Demonstracinė - mokomoji fizikos programa trumpai supažindina su puslaidininkių vidine struktūra, įvairių tipų puslaidininkių gavimo būdais, jų savybėmis veikiant išorės veiksniams, bei jų panaudojimu. Programa leidžia detaliai patikrinti tai ką jau esate	1997	Lietuvių	Ms-Dos	200 Kb	Laisvai platinama

		išmokę, analizuoti padarytas klaidas. Labai patogus valdymas, gera grafika.					
5.	Machines and How they Work		1997	Anglų	486DX/33MHz, Windows 3.1, 8 MB RAM		Kompaktinėse plokštelėse
6.	Exam Tutor Phisics	Programa skirta patikrinti savo fizikos žinias. Pirmiausia galima pastudijuoti įvairias fizikos temas, o vėliau patikrinti išmoktą medžiagą testų pagalba.	1998	Anglų	33 MHz ar galingesnis procesorius, CD-ROM, garso plokštė, 3 MB RAM, Microsoft Windows 95/98		Kompaktinėse plokštelėse
7.	Ignalinos atominė elektrinė	Programą sudaro trys dalys: apžvalga, branduolinė energija, kitos energijos formos. Antroji dalis apima šias temas: elektrinės veikimo principai, reaktoriaus apsauga, branduolinės energijos virsmai, jos kaina, radioaktyvumas ir radioaktyvios atliekos. Trečioje dalyje: hidroenergetika, šiluminės ir termofikacinės elektrinės, eksperimentinės vėjo jėgainės, biudujos, vystymas ir išradimai.	1998	Lietuvių	Pentium, Windows 95/98/NT, 32Mb RAM, Ekranas tankis - 1024×768, Spalvų kiekis – 16 bitų, 32×CD-ROM		Kompaktinėse plokštelėse
8.	The new way Things Work	Interaktyvi mokomoji programa fizikos laboratoriniams darbams atlikti.	1998	Anglų	486DX/33 MHz, Windows 3.1		Kompaktinėse plokštelėse
9.	Crocodile technology, Ver.1.0	Interaktyvi mokomoji programa fizikos laboratoriniams darbams atlikti.	2000	Anglų	46DX/100 MHz, Windows 95/98, 16 MB RAM		Kompaktinėse plokštelėse

10.	Crocodile Physics	Puiki mokomoji fizikos programa. Apima optiką (spinduliai, šviesa, veidrodžiai, optinė erdvė), elektroniką (jėgos reiškiniai, šviesa, garsas, integruotos grandinės), bangas, judėjimą ir jėgą (dinamiką, mechaniką). Leidžia tiesiogiai atlikti įvairius eksperimentus.	2002	Anglų	100 MHz, Windows 98/Me/2000/XP, 16 MB RAM		Kompaktinėse plokštelėse
11.	Obsorb physics for A level	Naudinga mokomoji fizikos programa. Pilni kursai įvairių vidurinių mokyklų programų. Rasime apie kinematiką, dinamiką, energiją, statiką, mechaniką, spaudimą, elektrą, bangas, optiką. Išsamūs paaiškinimai su pavyzdžiais. Kontroliniai klausimai.	2002	Anglų	100 MHz, Windows 98/Me/2000/XP, 16 MB RAM		Kompaktinėse plokštelėse
12.	Obsorb physics for GCSE	Naudinga mokomoji fizikos programa. Pilni kursai įvairių vidurinių mokyklų programų. Judėjimas, jėgos, darbas, energija, medžiagos, mechanizmai, elektros grandinės, elektromagnetiniai reiškiniai, bangos, šviesa, orbita, atomai. Išsamūs paaiškinimai su pavyzdžiais. Kontroliniai klausimai.	2002	Anglų	100 MHz, Windows 98/Me/2000/XP, 16 MB RAM		Kompaktinėse plokštelėse
13.	Otkrytaja Fizika	Pilnas interaktyvus fizikos kursas. Tinka besimokantiems mokyklose, licėjuose, gimnazijose, studentams iš technikos mokyklų. Programa susideda iš dalių: iliustruotas vadovėlis, laboratoriniai darbai, testai, kontroliniai klausimai, tipinių uždavinių sprendimas.	2002	Rusų	Windows 95/98/Me/XP, Pentium 150 MHz, 64 MB RAM		Kompaktinėse plokštelėse
14.	Mokomoji fizikos programa	Mokomoji fizikos programa 12-14 metų vaikams, pagal L. Galkutės ir V. Valentinavičiaus vadovėlį VII klasei.	2002	Lietuvių	Windows		Kompaktinėse plokštelėse

	„MOFI“	Yra penkios temos: šviesa, garsas, medžiagų savybės, šiluma, elektra. Kiekvienoje temoje pateikiami įvairių reiškinų aprašymai, kurie iliustruojami animuotais bei paprastais piešiniais, nuotraukomis, bandymais ar pavyzdžiais. Kiekvieno skyrelio pabaigoje yra testų, kurie padės nesunkiai patikrinti, kaip įsisavintos žinios.					
15.	Crocodile technology upgrade, v. 309	Interaktyvi mokomoji programa fizikos laboratoriniams darbams atlikti.	2002	Anglų	4800×/100 MHz, Windows 95/98, 16 MB RAM		
16.	Fizika. Osnovnaja shkola. Chast I	Interaktyvus fizikos kursas 7-10 klasių mokiniams. Priemonėje pateikiama apie 100 video ir 50 animuotų fizikinių procesų ir reiškinų -, demonstracijų, platus kurso formulių aprašymas, fizikų portretai ir biografijos, paieškos sistema. Priemonėje pateikiamos temos: - Ką tiria fizika? - Šviesa. Optiniai reiškiniai. - Kūnų judėjimas ir sąveika. - Darbas, galia, energija.	2004	Rusų	Windows 98/Me/2000/XP, Pentium 166 MHz, 32 MB RAM		3 CD
17.	Crocodile technology upgrade, v. 504	Interaktyvi mokomoji programa fizikos laboratoriniams darbams atlikti. Pasikeičia programos dizainas. Šia programa galima daryti elektrinių grandinių jungimo, elektronikos, loginių elementų veikimo principų tyrimo, mechanikos bandymus. Programa papildyta galimybe kurti	2004	Anglų	Windows 98, ME, XP, Pentium II, 450 MHz, 64 MB RAM, 16 bitų garso plokštė (pageidautina),		

		modelius pasinaudojant savais ar programos paveikslais. Programa taip pat pasitarnautų aiškinant loginius kompiuterių veikimo pagrindus, kuriant ir tiriant elektromechaninius įrenginius.			interneto ryšys (pageidautinas)		
18.	Infotestas	Testų kūrimo ir vykdymo programa	2003	Lietuvių	MS Windows 95 133 MHz 32 MB RAM		CD
19.	Fizika. Osnovnaja shkola. Chast II	Interaktyvus fizikos kursas 7-10 klasių mokiniams. Priemonėje pateikiamos kelių sudėtingumo lygių užduotys, įvairios iliustracijos, grafikai, modeliai, fizikinių reiškinių, procesų video ir 3D animacinis demonstravimas, interaktyvus terminų žodynas, galimybė virtualioje aplinkoje atlikti eksperimentus. Priemonėje pateikiamos temos: - Įvadas į mechaniką. Kinematika. - Dinamika. - Virpesiai ir bangos. - Vidinė energija ir jos kitimas. - Agregatinės būsenos kitimas.	2005	Rusų	Windows 98/Me/2000/XP, Pentium 166 MHz, 32 MB RAM		3 CD
20.	Otkrytaja fizika 2.6. Chast I	PĮ MKP, kurioje fizikos kursas, apimantis temas: - mechanika, - mechaniniai svyravimai ir bangos, - molekulinė fizika ir termodinamika. Kurse yra ne mažiau: - 150 puslapių iliustruoto vadovėlio,	2005	Rusų	Windows 98/2000/XP		

		<ul style="list-style-type: none"> - 53 interaktyvūs mokomieji modeliai, - 500 piešinių ir schemų, - 700 kontrolinių klausimų ir uždavinių, - 14 laboratorinių darbų, - fizikų biografijos, - metodinė medžiaga. 					
21.	Otkrytaja fizika 2.6. Chast II	<p>PI MKP, kurioje fizikos kursas, apimantis temas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - elektrodinamika, - elektromagnetiniai svyravimai ir bangos, - kvantinė fizika, - atominė fizika, - reliatyvumo teorijos pagrindai. <p>Kurse yra ne mažiau:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 500 puslapių iliustruoto vadovėlio, - 53 interaktyvūs mokomieji modeliai, - 700 piešinių ir schemų, - 850 kontrolinių klausimų ir uždavinių, - laboratoriniai darbai, - fizikų biografijos, - metodinė medžiaga. 	2005	Rusų	Windows 98/2000/XP		
22.	Crocodile Physics, Vers. 605	<p>Puiki mokomoji programa. Apima optiką (spinduliai, šviesa, veidrodžiai, optinė erdvė), elektroniką (jėgos reiškiniai, šviesa, garsas, integruotos grandinės), bangas, judėjimą ir jėgą (dinamika, mechanika). Leidžia tiesiogiai atlikti įvairius eksperimentus.</p>	2006	Rusų	100 MHz, Windows 98/Me/2000/XP, 16 MB RAM		

4 PRIEDAS. Priemonės „Slėgis“ langai

Plūduriavimas ir skrydis
03 / 06 / 08

Pagrindinis

Apie programą

Informacija

Slėgis

Plūduriavimas ir skrydis

Pagrindinės sąvokos ir formulės

Nuo neatmenamų laikų žmonės stebėjo paukščius ir žavėjosi skrydžiu. Drašuliai bandė prisitaisyti savadarbius sparnus, atsiplešti nuo žemės įvairiais skraidomaisiais aparatais. Deja, pirmieji bandymai skristi baigėsi nesėkmėmis.

Pirmąjį karšto oro pripildytą balioną 1783 metais Prancūzijoje pagamino ir išbandė broliai Žozefas ir Etjenas de Mongolfjė. Nuo šio svarbaus įvykio prabėgo daugiau kaip 200 metų. Žmonės patobulino karšto oro balionus, sukūrė įvairių skraidomųjų aparatų: lėktuvų, skandytuvų, skraidyklių, raketų.

Ar gali paaiškinti kodėl jie skrenda? kaip kyla ir kaip leidžiasi? Ką bendro turi skrydis ir plūduriavimas vandenyje?

Turinys:

- [2.1 Archimedo jėga](#)
- [2.2 Plūduriuoja ar skęsta](#)
- [2.3 Plūduriavimas ore](#)
- [2.4 Skrydis ir sklindymas](#)
- [2.5 Reaktyvusis judėjimas](#)
- [2.6 Kontroliniai testai](#)

Pagrindinis | Apie programą | Informacija | Slėgis | **Plūduriavimas ir skrydis** | Pagrindinės sąvokos ir formulės

Pagrindinės sąvokos ir formulės
12 / 20 / 07

Pagrindinis

Apie programą

Informacija

Slėgis

Plūduriavimas ir skrydis

Pagrindinės sąvokos ir formulės

Sąvokos

Archimedo jėga - jėga, kuri stumia aukštyn skysčiuose (dujose) panardintus arba plūduriuojančius kūnus.

Archimedo dėsnis - skystyje (dujose) panardintą kūną veikia aukštyn nukreipta jėga, lygi kūno išstumto skysčio (dujų) svoriui.

Hidraulinis presas - tai įrenginys, sudarytas iš dviejų, pripildytų skysčio, nevienodo skerspjūvio ploto cilindrų, kuriuose gali judėti stūmokliai.

Manometras - slėgio matavimo prietaisas.

Paskalio dėsnis teigia, kad skysčiai ir dujos išorinį slėgį perduoda visomis kryptimis vienodai.

Slėgis - dydis, kuris apibūdina jėgos poveikį pagal jos didumą ir veikiamą plotą. Slėgis lygus jėgos ir jos statmenai veikiamo ploto santykiui

Susisiekiantys indai - tai du ar daugiau indų, sujungtų vienas su kitu.

Vandentalpa - tai laivo išstumtas vandens kiekis.

Vaterlinija - tai linija iki kurios gali būti pasineręs laivo korpusas.

Formulės

Slėgis	$p = \frac{F}{S}$
Skysčio stulpelio slėgis	$p = \rho \cdot g \cdot h$
Susisiekiantiesiems indams galioja lygybė	$\frac{h_1}{h_2} = \frac{\rho_2}{\rho_1}$
Hidraulinis presas	$\frac{S_1}{S_2} = \frac{F_1}{F_2}$
Archimedo jėga	$F_A = \rho_s \cdot V \cdot g$

Pagrindinis | Apie programą | Informacija | Slėgis | **Plūduriavimas ir skrydis** | **Pagrindinės sąvokos ir formulės**

2.3 "Plūduriavimas" ore



Karšto oro balionų fiesta – įspūdingas renginys. Dešimtys spalvingų balionų vienas po kito kyla į dangų. Kodėl jie atsiplešia nuo žemės? Kaip sugeba skraidinti sunkų krepšį ir oreivius jame?

Archimedo jėga dujose

2 pav. pavaizduotas bandymas. Ant vieno svirtinių svarstyklių peties pakabintas metalinis svarstis, ant kito – rutulys iš putų polistereno. Kūnų tūris skiriasi, tačiau svoris vienodas, todėl nusistovi pastovi pusiausvyra. Įrenginys uždengiamas sandariu gaubtu, kai iš vidaus išsiurbiamas oras, pusiausvyra sutrinka – putų polistereno rutulys nusveria svarstį.

Šis bandymas rodo, kad Archimedo jėga veikia ne tik skystuose, bet ir dujose. Ji susidaro dėl slėgių skirtumo ir į dujas "panardintus" kūnus stumia aukštyn. Archimedo jėgos didumas priklauso nuo dujų tankio, laisvojo kritimo pagreičio ir kūno tūrio:

$$F_A = \rho_{\text{dujų}} g V_K$$



2 pav. Bandymas, roduantis Archimedo jėgos veimą dujose.

"Plūduriavimo" ore sąlygos



3 pav. Kylantį karšto oro balioną veikia dvi jėgos.

Žemės rutulį supanti atmosfera sudaryta iš dujų. Tad kūnai mūsų planetoje yra ore ir juos veikia aukštyn nukreipta Archimedo jėga. Kiekvieną kūną Žemėje arba netoli jos veikia ir sunkis. Šios dvi jėgos yra priešingos krypties. Vadinas, dujose, kaip ir skystuose, galioja kūnų plūduriavimo sąlygos. Kai kūną veikiančio sunkio ir Archimedo jėgos atstojamoji nukreipta žemyn, kūnas krinta, kai aukštyn – kyla (3 pav.). Jei atstojamoji lygi nuliui, kūnas gali klybti arba "plūduriuoti" atmosferoje. Dujų tankis daug kartų mažesnis negu vandens, tad ore kylančio kūno vidutinis tankis turi būti palyginti mažas.

Kodėl skrenda karšto oro balionas?



4 pav. Karšto oro baliono sandara.

Karšto oro balioną sudaro kupolas ir prie jo lynais pritvirtintas krepšys. Jame įtaisytas degiklis ir suskystintų degiųjų dujų balionai (4 pav.). Degiklio liepsna kaitina orą, šis plečiasi, kyla – viršų ir iš kupolo išstumia vėsų, sunkesnį orą. Kai išstumto vėsiausio oro svoris viršija viso orlaivio (kupolo, karšto oro ir krepšio su oreivais) svorį, balionas atsiplešia nuo žemės ir ima kilti. Oreiviai gali reguliuoti skrydžio aukštį. Kai jie padidina liepsną, balionas kyla, kai sumažina – lėtai leidžiasi. Atidarę vožtuvą ir išleidę dalį karšto oro iš kupolo, gali leistis greičiau. Aukštesniuose atmosferos sluoksniuose oras retesnis, todėl karšto oro balionai pakyla maždaug iki 10 km. Oro balionai gali skristi tik pavėjui. Skrydžio greitis priklauso nuo vėjo greičio.

Lengvesni už orą skraidymo aparatai



5 pav. Dirizablis.

Be karšto oro balionų, yra ir kitų orlaivių, kuriuos aukštyn iškelia lengvesnės už orą dujos. Visi jie vadinami aerostatais. Pavyzdžiui, atmosferos reiškiniams tirti mokslininkai leidžia helio dujų pripildytus meteorologinius zondus. Helio tankis maždaug septynis kartus mažesnis negu oro, tad šių dujų pripildyti balionai pakyla į aukštesnius atmosferos sluoksnius. Anksčiau balionus pildydavo vandeniliu. Šios dujos pavojingos, nes yra itin sprogios. Valdomas ir varomas aerostatas vadinamas dirizabliu. Metalinis arba audeku aptrauktas jo korpusas irgi pripildomas helio. Apačioje tvirtinama gondola, kurioje gali skristi keleiviai (5 pav.).



Demonstracija

- ✳ Archimedo jėga dujose

Uždavinys

- ✳ Išstumtos skystčio (dujų) masės nustatymas
- ✳ Skystčio slėgis į indo dugną













5 PRIEDAS. Testai sukurti panaudojant Java Script


Kontrolinis testas 1

0.07 Jums duotas laikas yra 20 minučių

Kontrolinis testas "Slėgis"

Testą laiko: null

-  Nuo ko priklauso slėgis į indo dugną?
 Skysčio stulpelio aukščio;
 Indo formos;
 Indo medžiagos.
-  Ar teisingas teiginys "Kūnas krinta žemyn, nes jį veikia slėgis"?
 Ne Taip
-  Atmosferos slėgio vienetai:
Pasirinkite
-  Kuris mokslininkas nagrinėjo dujų ir skysčio slėgį?
-  Koks skysčio slėgis į indo dugną 60 cm aukščio inde, pripildytame žibalo? Žibalo tankis 800 kg/m^3 .
 $p = 4800 \text{ Pa}$;
 $p = 4,8 \text{ kN/m}^2$;
 $p = 48\,000 \text{ Pa}$.
-  Atmosferos slėgį matuoja:
-  Ar teisingas teiginys "Jūroje plaukti lengviau, nei ežere?"
 Taip Ne
-  Kokiais vienetais galima matuoti slėgį skystyje?
Pasirinkite
-  Kokių principu veikia šliuzas?
 Hidraulinio preso;
 Susisiekiančiųjų indų;
 Kad skysčio slėgimas į visas puses perduodamas vienodai;
 Paskalio rutulio.
-  Kokia savybe pagrįstas hidraulinio preso veikimas?
 Skysčio slėgis perduodamas į visas puses vienodai;
 Stūmokliai yra vienodo ploto;
 Stūmoklius veikiančios jėgos priklauso nuo skysčio tankio.



Kontrolinis testas 2

0.0.30 Jums duotas laikas yra 20 minučių

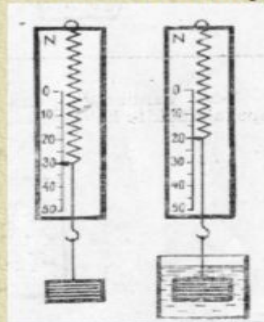
Kontrolinis testas "Kūnai skysčiuose"

Testą laiko: ppppp

1. 😊 Nuo ko priklauso slėgis skystyje?

- Skysčio stulpelio aukščio;
- Indo formos;
- Kūno paviršiaus ploto.

2. 😊 Iš dinamometro parodymų nustatykite išstumiančiąją jėgą, kuri veikia skystyje panardintą kūną:



- 10 J 10 N

3. 😊 Kokiais vienetais SI sistenoje matuojame Archimedo jėgą?

Pasirinkite ▼

4. 😊 Nuo kokių fizikinių dydžių priklauso Archimedo jėgą?

Kūno svorio
Skysčio į kurį panardinta kūnas, tankio
Priklauso nuo visų išvardintų dydžių

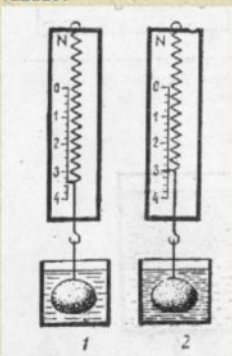
5. 😊 Įmetus kūną vandens lygis pakilo 27 ml. Koks įmesto kūno tūris?

- $V = 27 \text{ ml}$;
- $V = 27 \text{ cm}^3$;
- Per mažai pateikta duomenų, kad pasakytumėm atsakymą.

6. 😊 Kokiu prietaisu galime nustatyti kūno svorį?

Kūno svorį galime tik apskaičiuoti
Dinamometru
Svarstyklėmis

7. 😊 Į vieną indą įpiltas vanduo, o į kitą - alyva. Juose panardinti vienodi kūnai. Iš dinamometrų parodymų nustatykite, kuriame inde yra vanduo?



- 1-ame 2-ame

8. 😊 Kokiais vienetais galima matuoti slėgį skystyje?

Pasirinkite ▼

9. 😊 Archimedo jėga - tai jėga, kuri

- Veikia atramą arba pakabą;
- Stumia aukštyn skysčiuose (dujose) panardintus ar plūduriuojančius kūnus;
- Atsiranda kūnų sąlyčio vietoje ir trukdo jam judėti;
- Visada į visas puses perduodama vienodai.

10. 😊 Archimedo dėsnio pagrįstas šių prietaisų veikimas:

- Oro balionų;
- Sifonų;
- Siurblių.

VERTINIMAS



Kontrolinis testas 3

0.07 Jums duotas laikas yra 20 minučių


Kontrolinis testas "Kietųjų kūnų slėgis"

Testų laikas: oooooooooo

1. 😊 Koks fizikinis dydis nusakomas formule $p=F/S$?

- Slėgis;
- Darbas;
- Galia.

2. 😊 Koks vaiko slėgis į sniegą, jei vaiko svoris - 400 N, o jo batų padų plotas - 0,04 m²?



1 Pa 1000 Pa,

3. 😊 Kuris iš nurodytų fizikinių dydžių yra matuojamas paskaliais?

Pasirinkite ▾

4. 😊 Kokios būsenos medžiagos perduoda slėgį tik jėgos veikimo kryptimi?

Dujinės
Kietosios
Skystosios ir dujinės


5. 😊 Hidraulinio preso didžiojo stūmoklio plotas - 1000 cm², o mažojo - 5 cm². Mažąjį stūmoklį veikia 100 N dydžio jėga. Kokia jėga veikia didįjį stūmoklį? Trinties nepaisykite.

- F = 20 000 N,
- F = 20 kN ;
- F = 500 N.

6. 😊 Mergaitė į puodelį įpylė arbatos. Vėliau įdėjo cukraus ir jį išmaišė. Ar po šių veiksmų pasikeitė slėgis į puodelio dugną? Kodėl?

Slėgis sumažėjo, nes padidėjo skysčio tankis
Slėgis nepasikeitė
Slėgis padidėjo, nes padidėjo skysčio tankis

7. 😊 Koks apytiksliai vandens slėgis 3 m gylyje? Vandens tankis - 1000 kg/m³?



p = 30000 Pa p = 3000 Pa

8. 😊 Kokio slėgio veikiamas vanduo iš vandentiekio bokšto, kurio aukštis - 10 m, patenka į vandentiekį?

Pasirinkite ▾

9. 😊 Koks dėsnis veikia, kai mes iš tūtelės spaudžiame dantų pasta?

- Inercijos dėsnis;
- Paskalo dėsnis;
- Archimedo dėsnis;
- Veiksmo ir atoveiksmo dėsnis.

10. 🐼 Kokio aukščio turi būti vandens stulpelis, kad jo sudaromas slėgis būtų toks pat kaip 1 cm aukščio gyvsidabrio stulpelis?
- 13,6 cm;
 - 136 cm;
 - 1,36 cm.

VERTINIMAS



Kontrolinis testas 4

0.0.33 Jums skirtos 25 min testo laikymui

Testas "Archimedo jėga"

Pavardė: Petras

Vardas: Petraitis

1. Kūnas plūduriuos, jei:
 - Kūno tankis lygus skystio tankiui;
 - Kūno tankis mažesnis už skystio tankį;
 - Archimedo jėga mažesnė už sunkio jėgą.
2. Skraidymas lengvesniais už orą aparatais praktiškai pritaikomas:
 - Aitvaruose;
 - Diržabluose.
3. Kuos vienalytės medžiagos neskęs vandenyje (1 g/cm^3)?
-pasirinkite-
4. Prietaisais skystio tankiui matuoti:
 - Laktometras;
 - Aerometras;
 - Spiritometras.
5. Nustatykite išstumiančiąją jėgą, veikiančią 2 m^3 tūrio akmenį vandenyje. Vandens tankis - 1000 kg/m^3 , akmens - 3000 kg/m^3 ?
 - 2000 N;
 - 60 000 N;
 - 20 kN.
6. Kokios dujos tinkamiausios oro balionui (Archimedo jėga didžiausia)?
 - Helis;
 - Vandensis.
7. Praktinis Archimedo jėgos pritaikymas:
 - Šiuose;
 - Iškeičiant specialiomis talpomis nuskenčiusius lavus.
8. Kuos vienalytės medžiagos bus panirusios alyvoje ($0,9 \text{ g/cm}^3$), bet neskęs?
 - Sulfas ($1,2 \text{ g/cm}^3$);
 - Parafinas ($0,9 \text{ g/cm}^3$).
9. Kūnas sęks, jei:
 - Archimedo jėga didesnė už sunkio jėgą;
 - Kūno tankis didesnis už skystio tankį;
 - Kūno tankis lygus skystio tankiui.
10. Nustatykite Archimedo jėgą, veikiančią $0,1 \text{ m}^3$ tūrio, vienalytį betono bloką naftoje. Betono tankis - 2200 kg/m^3 , naftos - 800 kg/m^3 .
 - 800 N;
 - 80 N;
 - 220 N.

Tikrinti

Išvalyti

6 PRIEDAS. Užduotys sukurtos Hot Potatoes programa

Savikontrolės testas

Testas "Slėgis 1 "
KLAUSIMYNAS

9:37

Šioje užduotyje yra 6 klausimai, klausimų sprendimo tvarką gali pasirinkti pats, pasinaudodamas navigaciniais mygtukais, taip pat gali pasirinkti ar peržiūrėti tik vieną klausimą, ar visus iš karto. Teisingas atsakymas - vienas. Gerai apgalvok atsakymą, nes kiekvienas neteisingas bandymas sumažina tavo įvertinimo pažymį.

[Rodyti vieną po kito klausimą](#)

1. Nuo ko priklauso slėgis į indo dugną?

- a. indo formos;
- b. skysčio stulpelio aukščio, skysčio tankio;
- c. indo tankio;
- d. indo medžiagos.

[Tęsti](#)

2. Atmosferos slėgio vienetai:

- a. 1 N;
- b. 1 N/m;
- c. 1 kPa;
- d. 1 kg

[Tęsti](#)

3. Kuo galima nustatyti kūno horizontalumą?

- a. gulsčiuuku;
- b. svambalu;
- c. barometru;
- d. manometru.

[Tęsti](#)

4. Kokia savybė pagrįstas hidraulinio preso veikimas?

- a. juo galima laimėti darbo;
- b. skysčio slėgis perduodamas visomis kryptimis vienodai;
- c. stūmokliai yra vienodo ploto;
- d. stūmoklius veikiančios jėgos priklauso nuo skysčio tankio.

[Tęsti](#)

5. Normalus atmosferos slėgis lygus:

- a. 760 mmHg;
- b. 1013 Pa;
- c. 1033 kPa;
- d. 1013 mmHg.

[Tęsti](#)

6. Koks skysčio slėgis į indo dugną 60 cm aukščio inde, pripildytame žibalo? Žibalo tankis 800 kg/m³.

- A. 480000 Pa;
- B. 48000 Pa;
- C. 480 Pa;
- D. 4,8 kPa.

[Index](#) =>



Testas "Archimedo jėga"

KLAUSIMYNAS

Šioje užduotyje yra 10 klausimų, klausimų sprendimo tvarką gali pasirinkti pats, pasinaudodamas navigaciniais mygtukais, taip pat gali pasirinkti ar peržiūrėti tik vieną klausimą, ar visus iš karto. Klausimus atsakome teiginiiais "taip" arba "ne". Gerai apgalvok atsakymą, nes kiekvienas neteisingas bandymas sumažina tavo įvertinimo pažymį.

Rodyti vieną po kito klausimą

1. Ar kūnas plūduriuos skysčio paviršiuje kiek nors iškilęs, jei jį veikianti sunkio jėga bus lygi Archimedo jėgai?

Testiti

2. Ar padidės kūną veikianti Archimedo jėga, jei į skystį įbersime druskos?

Testiti

3. Ar keičiasi kūną veikiančios Archimedo jėgos dydis jam grimzdant gilyn?

Testiti

4. Oro balionų pilotai, išmesdami balastą, labiau keičia balioną veikiančią Archimedo jėgą nei jį veikiančią sunkio jėgą.

Testiti

5. Ar laivas, įplaukdamas iš upės į jūrą, įgrimzda giliau?

Testiti

6. Archimedo jėga lygi panardinto skystyje kūno svoriui?

Testiti

7. Archimedo jėga priklauso nuo kūno tankio?

Testiti

8. Archimedo jėga paprastai būna nukreipta aukštyn.

Testiti

9. Archimedo jėga priklauso nuo panardintos kūno dalies tūrio.

Testiti

10. Archimedo jėga matuojama niutonais.

Testiti

Savikontrolės pratimas

Fizikiniai dydžiai ir jų simboliai
Atitikmenų porų išdėliojimas

Raskite atitinkančias poras



m	masė	kelias
V		pagreitis
S		greitis
F		galia
q		darbas
P		
g		energija
v		plotas
t		jėga
s		tankis
N		laikas
A		tūnis
a		svoris
E		laisvasis kritimo pagreitis
p		slėgis

Savikontrolės pratimas

Duoti trys paveikslėliai ir 6 teiginiai. Priskirk paveikslėliams tinkančius teiginius.

F(s)<F(A) F(s)>F(A) F(s)=F(A) q(k)<q(s) q(k)>q(s) q(k)=q(s)

Duoti trys paveikslėliai, priskirk kiekvienam po du teisingus teiginius:

		
Jėgos	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Tankiai	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Uždavinio sprendimas


Index =>

Uždavinys


Įdėmiai perskaityk uždavinio sąlygą ir teisingai sudėliok atitikmenų poras !

9:57

Berniuko masė 44 kg. Jo vieno batuko pado plotas 250 cm². Raskite berniuko slėgį į grindis.

Duota:	Užrašome sutrumpintą uždavinio sąlygą	8,8 kPa
m =		44 kg
S =		
Rasti:		
Sprendimas:		F/S
p =		
F =	P	44*10,05 = 8800 Pa
P =		mg
p =		mg/S
p =		2*250 cm ² =500 cm ² =0,05 m ²
Atsakymas:		p - ??

Uždavinio sprendimas




Duotame tekste įrašykite praleistus skaičius.

Apskaičiuokite trūkstamus dydžius ir užpildykite lentelę:

	Slėgimo jėga - F	Atamos plotas - S	Slėgis - p
Vėjas, pučiantis į jachtos burę	135 N	45 m ²	<input type="text"/>
Čiuožėjas, čiuožiantis su pačiužomis	600 N	24 cm ²	<input type="text"/>
Žirklės, veikiančios kerpamią skardą	750 N	<input type="text"/>	600 Pa

=>


Uždavinio sprendimas




Skysčio slėgis į indo dugną

Išsprendkite uždavinį įrašydami į langelius reikalingus simbolius.

Inde yra trys skirtingi skysčiai, kurių kiekvieno stulpelio aukštis - 12 cm.
 Koks skysčių slėgis į dugną? Žibalo (q(z)) - tankis - 800 kg/m³, glicerolio (q(g)) - 1200 kg/m³.



 Sutrumpinta uždavinio sąlyga.

Duota:

h = m

q(z) = kg/m³

q(v) = kg/m³

q(g) = kg/m³

Rasti: ?

Sprendimas:

Skysčių slėgis į indo dugną

p = + +

Kiekvieno skysčio slėgis į dugną:

p(z) = * * g

p(v) = * * g

p(g) = * * g

Iškelus vienodus narius prieš skliaustus slėgio formulė lygi:

p = * g (+ +)

Suskaičiuojame: p = Pa = kPa

Uždavinio sprendimas

Pagalvojė ir pasinaudoję žinomis formulėmis, užpildykite lentelę:

Apskaičiuokite trūkstamus dydžius ir užpildykite lentelę:

x	Skystis	Skystio tankis, kg/m ³	Įpanardinto kūno tūris, m ³	Kūno išstumto skystio masė, kg	Išstumto skystio svoris P=F(Arch), N
☺	vanduo	1000	1	1000	10000
☺	vanduo	1000	5	<input type="text"/>	<input type="text"/>
☺	vanduo	1000	<input type="text"/>	100	<input type="text"/>
☺	žibalas	800	1000	0,8	<input type="text"/>
☺	žibalas	800	<input type="text"/>	<input type="text"/>	16000
☺	žibalas	800	<input type="text"/>	800	<input type="text"/>

7 PRIEDAS. Interaktyvi užduotis panaudojant HTML elementus




☺ **Paveikslėliams priskirk teisingus teiginius !**

		
<input type="button" value="F(arch)=F(s)"/>		
<input type="button" value="F(arch)<F(s)"/>		
<input type="button" value="F(arch)>F(s)"/>		

☺ **Paveikslėliams priskirk teisingus teiginius !**


		
<input type="button" value="F(arch)=F(s)"/>	<input type="button" value="F(arch)<F(s)"/>	<input type="button" value="F(arch)>F(s)"/>
Deja. Privėlėte daug klaidų.	<input type="button" value="Iš naujo"/>	

🗣️ **Paveikslėliams priskirk teisingus teiginius !**

		
F(arch) < F(s)	F(arch) = F(s)	F(arch) > F(s)
Saunu. Viskas atlikta puikiai.	Iš naujo	


8 PRIEDAS. Demonstracinė medžiaga paruošta su Wink 2000

Skaičiuosime kūną veikiančios Archimedo jėgos didumą:



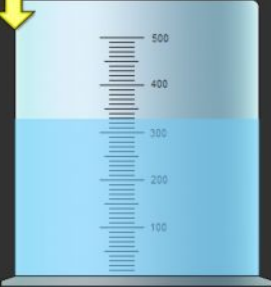
|| —————

Skysčio tūris padidėjo - tapo 310 ml




|| —————

Įpilame žibalo, kurio tankis 780 kg/m^3 . Yra įpilta 330 ml.



A graduated cylinder with a scale from 0 to 500 ml. Major markings are every 100 ml, and minor markings are every 10 ml. The blue liquid level is at the 330 ml mark.


Skysčio tūris padidėjo - tapo 310 ml



A graduated cylinder with a scale from 0 to 500 ml. Major markings are every 100 ml, and minor markings are every 10 ml. The blue liquid level is at the 310 ml mark. A metal screw is submerged in the liquid.

IŠVADA:

Archimdo jėgos didumas priklauso nuo skysčio tankio

$$F_{A(\text{vandenyje})} > F_{A(\text{žibale})}$$


A yellow smiley face emoji with a black outline, positioned below the equation.

9 PRIEDAS. Anketa mokytojui ir mokinimas, kurie dirbo su priemone „Slėgis“

1. Mokinio eilės numeris.

2. Ar teko pamokoje papildomai dirbti kompiuteriu?

.....

3. Ar patiko pamokos kuriose buvo naudojama ši priemonė?

.....

Eil. Nr.	Klausimas	1	2	3	4	5
4.	Programos išvaizda					
5.	Programos valdymas					
6.	Programos turinys					
7.	Savikontrolės pratimai ir vaizdinė medžiaga					

8. Ar turėjo įtakos priemonės panaudojimas tavo žinių įvertinimui?

.....

.....

9. Kas patiko šioje programoje?

.....

.....

10. Ar ši programa būtų jums naudinga ? Kodėl?

.....

.....

10. PRIEDAS. Mokinių ir mokytojos anketų suvestinė

<i>Mokinio eilės numeris</i>	<i>Ar teko pamokoje papildomai dirbti kompiuteriu?</i>	<i>Ar patiko pamokos kuriose buvo naudojama ši priemonė?</i>	<i>Programos išvaizda</i>	<i>Programos valdymas</i>	<i>Programos turinys</i>	<i>Savikontrolės pratimai ir vaizdinė medžiaga</i>	<i>Ar turėjo įtakos priemonės panaudojimas tavo žinių įvertinimui?</i>	<i>Kas patiko šioje programoje?</i>	<i>Ar ši programa būtų jums naudinga ? Kodėl ??</i>
1.	taip	neblogai	4	5	5	5	gal	gražu, įdomu, neįprasta	taip, labai patogiu, viskas vietoj ir teorija ir užduotys.
2.	ne	patiko	5	5	5	5	taip	gera išvaizda, valdymas pele	taip. Vien mokymuisi. Tai patogiu. Testai yra labai geri ir uždavinių sprendimai.
3.	taip	nieko	5	5	5	5	kol kas ne	įvairumas užduočių. Patiko užduotys, kur sudėlioti reikia.	taip. Gaila, bet ir sąsiuvinį teko naudoti - skaičiavimams.
4.	ne	patiko	5	5	5	5	taip	gražiai padaryta, reikia atsakymus gauti, o ne nuo draugo skaičiuką nurašyti.	taip, nes galėjau patikrinti savo žinių lygį iš karto, nereikia laukti kitos pamokos.
5.	ne	gerai	4	5	5	4	šiek tiek	galima susirasti reikalingą teoriją	taip, nes taip maloniau mokytis.
6.	ne	neblogai	4	5	5	4	mažai	nurodytas klausimų skaičius, galima	taip, nes lengvina darbą.

								pataisyti atsakymus	
7.	taip	įdomu	5	5	5	5	buvo	užduotys ir vaizdiniai pratimai.	taip, nes galiu greičiau susirasti man reikalingą atsakymą.
8.	ne	patiko	5	5	5	5	mažai	valdymas pele	taip, nes man sunku suprasti tą fiziką. Čia kažkaip aiškiau.
9.	ne	nieko	5	5	4	5	buvo	gražūs paveikslėliai,	taip, nes daugiau malonumo suteikia mokymasis su kompiuteriu, negu su knyga.
10.	ne	patiko	5	5	4	5	taip	daug paveikslėlių teorinėje medžiagoje	taip, vien tik dėl testų.
11.	ne	patiko	5	5	4	5	ne	įvairumas	taip, nes taip maloniau mokytis.
12.	taip	patiko	5	5	5	5	šiek tiek	aplinka ir valdymas	ne, nes man geriau su knyga, vien tik todėl, kad namie aš neturiu kompiuterio.
13.	ne	taip	4	4	5	5	taip	gerai apiforminta	taip, vien tik dėl testų.
14.	ne	įdomu	5	5	5	5	mažai	kontrolinės užduotys	taip, nes lengvina darbą su vadovu.
15.	ne	patiko	4	5	5	4	taip	užduotys kur reikėjo ką tai daryti	Taip, vien mokymuisi. Tai patogiu. Testai yra persunkūs.
16.	ne	neblogai	5	5	5	5	šiek tiek	galima susirasti reikalingą teoriją	taip, nes taip maloniau mokytis.
17.	ne	taip	5	5	5	5	taip	gerai	Taip, įdomiau atlikti užduotis, o ne vien tik spęsti uždavinius.
18.	ne	patiko	5	4	5	5	buvo	užduotys kur reikėjo dėti ir dar uždavinių sprendimas.	truputėlį ne, nes man su knygomis lengviau truputį.
19.	ne	nieko	5	4	5	5	šiek	savarankiškas žinių patikrinimas	taip. Dėl testų. Išmokyti galiu, o kai reikia

							ties		rašyti ką nors tai ir gaunu nedaug. O čia iš karto – pasitikrinu.
20.	taip	patiko	5	4	5	5	taip	gražu, įdomu, neįprasta	Taip, vien tik dėl testų.
21.	ne	sunku pasakyti	4	5	5	5	ne	gražiai padaryta ir apiforminta	taip, nes daugiau malonumo suteikia mokymasis su kompiuteriu, negu su knyga
22.	ne	patiko	5	5	5	5	taip	gražu ir įdomu	taip. Nes mano įvertinimai žymiai geresni.
23.	taip	patiko	4	5	5	5	taip	viskas patiko	taip. Nes mano įvertinimai žymiai geresni.
24.	taip	patiko	5	5	5	5	taip	gražu, įdomu, neįprasta	taip. Nes mano įvertinimai žymiai geresni.
Mo kyt.	nedaug kartų	lengviau	5	5	5	5	taip	gražiai padaryta, manyčiau naudinga moksleiviams	taip, nes ši programa leidžia automatizuoti, supaprastinti ir padaryti efektyvesnę bei objektyvesnę kontrolės ir vertinimo procesą
Mo kyt.	taip	Labiau užimti vaikai	4	5	5	5	taip	Pamokų pajvairinimui naudinga, animuoti paveikslėliai ir užduotis su judamais elementais labai patiko mokiniams	Vertinti paprasčiau, be to turi mokiniai galimybę pakartoti.