



**KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
INFORMATIKOS FAKULTETAS
KOMPIUTERIŲ KATEDRA**

Rita Andriškevičienė

**BRIAUNAINIŲ KONSTRAVIMO MOKOMOSIOS
APLINKOS TYRIMAS**

Magistro darbas

**Recenzentas
Doc. K.Baniulis
2008-05-16**

**Vadovas
doc. S.Maciulevičius
2008-05-16**

**Atliko
IFT 6 gr. stud.
R. Andriškevičienė
2008-05-16**

KAUNAS, 2008

SUMMARY

Theme: „Research of polyhedron construction learning environment“ the aim of the project: – to create appliance for mathematics instruction „Edge construction“, which mathematics teachers can use in 5 – 8 forms in the school to teach and examine the mathematics, also the pupils can use doing math lessons.

Task:

- to make more precise and express the problem;
- to create suitable and attractive user's connection;
- to give theoretical material;
- to give exercises for self – sufficient test;
- to create the tests exercises;
- have done test of school appliances for mathematics instruction.

These appliances need because:

- a) they have to include of 5 – 8 forms mathematics theme „Edge construction“;
- b) to give an opportunity to deepen math knowledges not only during the mathematics lessons;
- c) to give an opportunity to teachers use this material on their math lesson successfully;
- d) this appliance has to be suitable the math subject's educational standards.

Requirements of this educational appliance:

- easily to install;
- not need a difficult requirements to technical and informatical equipments;
- not difficult managing;
- suitable and clear user's connection;
- giving information is clear, interesting and informative.

This educational appliance has been created for 5 – 8 forms pupils on mathematics lessons. It is contained theoretical material, exercises for self – sufficient work tests.

Informative and project prospectus was used in this work. The school mathematics educational appliance is done for pupils in comprehensible form.

Educational appliance importance for teaching and learning was estimated after the practical test.

Tema „Briaunainių konstravimo mokomosios aplinkos tyrimas“.

Projekto tikslas - sukurti matematikos mokymo priemonę „Briaunainių konstravimas“, kurią galėtų naudoti matematikos mokytojai 5 – 8 klasėse matematikos dėstymui bei apklausai, o taip pat ir mokiniai, ruošdamiesi matematikos pamokoms.

Uždaviniai:

- Patikslinti ir suformuluoti problemą;
- sukurti patogią ir patrauklią vartotojo sąsają;
- pateikti teorinę medžiagą;
- pateikti uždavinius savikontrolei;
- sukurti kontrolinius testus;
- atlikti sukurtos mokymo priemonės tyrimą.

Ši priemonė reikalinga, nes:

- a) ji turėtų apimti 5 – 8 klasių matematikos temą „Briaunainių konstravimas“;
- b) priemonė suteiktų mokiniams galimybę gilinti turimas matematikos žinias ne pamokų metu;
- c) matematikos mokytojai galėtų sėkmingai šios temos mokymo programą panaudoti savo pamokose;
- d) reiktų, kad ši priemonė atitiktų matematikos dalyko išsilavinimo standartus.

Mokomajai priemonei keliami reikalavimai:

- lengvai įdiegiama;
- nekelia didelių reikalavimų techninei ir programinei įrangai;
- nesudėtingas valdymas;
- patogios ir aiškios, intuityviai suprantama vartotojo sąsaja;
- informatyvi, aiškiai, glaustai ir įdomiai pateikiama informacija.

Sukurta mokyklinės matematikos mokymo(si) priemonė matematikos mokymui mokykloje skirta 5 - 8 klasių moksleiviams. Joje pateikta teorinė medžiaga, savarankiškam darbui skirti uždaviniai, kontroliniai testai.

Darbe panaudotos programavimo, projektavimo programos. Mokyklinės matematikos mokymo(si) priemonė yra paruošta mokiniams suprantama forma.

Išbandžius šią mokymo(si) priemonę praktiškai, įvertinta jos reikšmė mokymui bei mokymuisi.

TERMINŲ IR SANTRUMPŲ ŽODYNAS

ATutor – atviroji žiniatinklinė virtualioji mokymosi aplinka.

Moodle – virtualioji mokymosi aplinka.

VMA – virtualioji mokymo aplinka.

HTML – programavimo kalba, Hyper Text Markup Language (hiperteksto kūrimo kalba).

Kalba, skirta puslapių kūrimui internete.

Microsoft FrontPage – HTML redaktorius.

2D&3D Animator – programa, skirta kurti animuotus 2D- ir 3D-paveiksliukus, užsklandas, mygtukus GIF formate.

Windows Movie Maker – programa, skirta filmukų kūrimui.

FTP - protokolas, skirtas failams siųsti/parsisiųsti į/iš serverio.

PHP - (Hypertext Preprocessor) arba (Personal Home Page) - tai dinaminių puslapių kūrimo programa.

TURINYS

TERMINŲ IR SANTRUMPŲ ŽODYNAS.....	4
LENTELIŲ SĄRAŠAS.....	7
PAVEIKSLĖLIŲ SĄRAŠAS.....	7
ĮVADAS	8
1. MATEMATIKOS MOKOMŲJŲ PRIEMONIŲ ANALIZĖ	10
1.1. Projekto kūrimo pagrindas.....	10
1.2. Programų apžvalga	12
1.2.1. Mokymosi svetainės ir mokomosios priemonės	12
1.2.2. Virtualios mokymosi aplinkos	16
1.2.3. „MOODLE“	16
1.2.4. „ATUTOR“	17
1.3. Mokomųjų priemonių palyginimas.....	18
2. TYRIMŲ DALIS	19
2.1. Briaunainių konstravimo teorinės ir praktinės dalies pateikimo mokomojoje aplinkoje variantų analizė 19	
2.1.1. Mokomosios kompiuterinės priemonės turinio derinimas su bendrosiomis programomis ir išsilavinimo standartais.....	19
2.2. Briaunainių konstravimo teorinės ir praktinės dalies aprašymas ir analizė.....	19
2.3. Briaunainių konstravimo teorinis modelis ir grafinės iliustracijos	22
2.4. Stačiakampio gretasienio paviršiaus ploto sprendimo konstravimo būsenų grafas.....	23
2.5. Mokomųjų kompiuterinių priemonių analizė ir parinkimas.....	24
2.6. Mokomosios kompiuterinės priemonės struktūros sudarymas	25
2.7. Mokomosios kompiuterinės priemonės kūrimo technologijų analizė ir parinkimas	26
3. PROJEK TINĖ DALIS	29
3.1. Reikalavimų projektuojamai sistemai specifikavimas.....	29
3.1.1. Svarbūs faktai ir prielaidos	29
3.1.2. Mokomajai priemonei keliami reikalavimai.....	29
3.1.3. Vartotojų apibūdinimas.....	29
3.1.4. Funkciniai reikalavimai.....	30
Veiklos konteksto diagrama.....	30
Programos ribos	31
Panaudojimo atvejų sąrašas	32
Reikalavimai duomenims	34
3.1.5. Nefunkciniai reikalavimai	34
3.2. Projektuojamos priemonės architektūra	35
3.2.1. Architektūros pateikimas.....	35
3.2.2. Architektūros tikslai ir apribojimai	35
3.2.3. Sistemų dinaminis vaizdas	36

3.2.3.1.	Sekų diagramos	36
3.2.3.2.	Mokomosios priemonės veiklos diagrama	37
3.3.	Mokymo priemonės vartotojo dokumentacija	38
3.3.1.	Programinė realizacija	38
3.3.2.	Testuojama programinė įranga	39
3.3.2.1.	Sąsajos aprašymas	39
4.	MATEMATIKOS MOKOMOSIOS PRIEMONĖS KOKYBĖS ĮVERTINIMAS	40
4.1.	Tyrimo dalis.....	40
4.1.1.	Paskirtis.....	40
4.1.2.	Kokybės analizės tikslai	40
4.1.3.	Funkcionalumo analizė	40
4.1.4.	Sistemos našumas	40
Vartotojo sąsaja		40
4.1.5.	Apibendrinimas	40
Eksperimentinė dalis.....		41
4.1.6.	Eksperimento tikslas ir uždaviniai	41
IŠVADOS.....		44
LITERATŪRA.....		45
1 PRIEDAS. Vartotojo dokumentacija.....		46
2 PRIEDAS. Anketa „Interneto panaudojimo galimybės“		59
3 PRIEDAS. Anketos „Interneto panaudojimo galimybės“ apibendrinimas		60
4 PRIEDAS. Anketa „Briaunainių konstravimo mokomosios priemonės įvertinimas“		61
5 PRIEDAS. Anketos „Briaunainių konstravimo mokomosios priemonės įvertinimas“ apibendrinimas ..		62

LENTELIŲ SĄRAŠAS

1 LENTELĖ. VARTOTOJAS MOKYTOJAS	30
2 LENTELĖ. VARTOTOJAS MOKSLEIVIS	30
3 LENTELĖ. VARTOTOJŲ PRIORITETAI	30
4 LENTELĖ. VEIKLOS PADALINIMO APIBŪDINIMAI	31

PAVEIKSLĖLIŲ SĄRAŠAS

1 PAV. „AR TURITE INTERNETĄ NAMUOSE“ DIAGRAMA	10
2 PAV. „INTERNETO PANAUDOJIMAS“ DIAGRAMA	10
3 PAV. „MOKOMIEJI DALYKAI, KURIUOSE PAGEIDAUTŲ E-MOKYMO PRIEMONIŲ“ DIAGRAMA	11
4 PAV. „SUNKIAUSIAI ĮSISAVINAMŲ TEMŲ“ DIAGRAMA	11
5 PAV. MOKYMOSI SVETAINĖS	12
6 PAV. MOKOMOJI PRIEMONĖ „MATEMATINIAI ALGORITMAI IR LOGINIAI UŽDAVINIAI“	12
7 PAV. MOKOMOJI PRIEMONĖ „DINAMINĖ GEOMETRIJA“	13
8 PAV. „DINAMINĖ GEOMETRIJA“ APLINKA	13
9 PAV. MOKOMOJI PRIEMONĖ „MATEMATIKA 11“	14
10 PAV. „MATEMATIKA 11“ APLINKA	15
11 PAV. MOKOMOJI PRIEMONĖ „KENGŪROS TRENIRUOČIŲ LAUKAS“	15
12 PAV. „KENGŪROS TRENIRUOČIŲ LAUKAS“ APLINKA	16
13 PAV. VIRTUALIOS MOKYMOSI APLINKOS	16
14 PAV. „MOODLE“ APLINKA	17
15 PAV. MOKYMOSI SVETAINĖ „ATUTOR“	17
16 PAV. STAČIAKAMPIS GRETASIENIS	20
20 PAV. BRIAUNAINIŲ KONSTRAVIMO ONTOLOGIJA	22
21 PAV. KONTEKSTINIS GRAFAS	24
22 PAV. KOMPIUTERINIŲ PROGRAMŲ KLASIFIKACIJA PAGAL PASKIRTĮ	25
23 PAV. MOKOMOSIOS PRIEMONĖS STRUKTŪRINĖ SCHEMA	26
25 PAV. USE CASE PANAUDOJIMO ATVEJŲ DIAGRAMA	32
26 PAV. PRADINIS DUOMENŲ MODELIS	34
27 PAV. TESTO ĮTERTIMO DIAGRAMA	36
28 PAV. TEORIJOS SKAITYMO DIAGRAMA	36
29 PAV. TESTO SPRENDIMO DIAGRAMA	37
30 PAV. REZULTATŲ PERŽIŪRĖJIMO DIAGRAMA	37
31 PAV. SVETAINĖS TINKLAPIŲ NAVIGACIJOS SUDARYMAS	38
32 PAV. MOKYMOSI PRIEMONĖS ARCHITEKTŪRA	38
33 PAV. KOMPIUTERINĖS PRIEMONĖS SUPRANTAMUMO DIAGRAMA	41
34 PAV. KOMPIUTERINĖS PRIEMONĖS NAUDINGUMO DIAGRAMA	41
35 PAV. DIAGRAMA „AR LENGVIAU MOKYTIS“	42
36 PAV. KOMPIUTERINĖS PRIEMONĖS LENGVUMO ĮVERTINIMO DIAGRAMA	42
37 PAV. MOKOMŲJŲ KOMPIUTERINIŲ PRIEMONIŲ POREIKIO DIAGRAMA	43

ĮVADAS

Sparčiai kintant informacinėms technologijoms, iškyla būtinybė tobulinti savo žinias ir gebėjimus, jau turint vienokį ar kitokį žinių bagažą. Šie pokyčiai įtakoja mokymosi sampratos kitimą bei skatina naujų mokymosi formų paiešką. Kadangi tradicinės mokymo(si) ir studijų formos, skirtos ruošti žmogų suaugusiojo gyvenimui ir profesinei veiklai, nebetenkina, iškyla naujų mokymosi formų, būdų ir metodų, atitinkančių esamą situaciją ir mokymosi sampratą, problema.

Supratus ir įvertinus šiandieninio švietimo aktualijas, kompiuteriai greitai patraukė mokytojų, mokinių ir tėvų dėmesį.

Taigi, kompiuteriai į vaikų ugdymą buvo įtraukti dviem lygiagrečiais keliais: visų pirma, institucijų nurodymu, ir, antra, mokinių, jų tėvų ir mokytojų noru.

Kuriant mokymo programą būtina vadovautis tokia nuostata: kompiuterinių mokomųjų priemonių kūrimo tikslas – modernizuoti ugdymo procesą.

Naudoti kompiuterius mokymui skatina ir žadina gyvenimo pokyčiai bei svarbūs pedagoginiai tikslai. L. Markauskaitės [1] teigimu, šiandieniniam švietimui yra aktualu:

- individualizuoti mokymą: mokymosi ir mokymo turinys bei tempas turi atitikti individualius besimokančiojo poreikius,
- sudaryti eksperimentinio mokymosi galimybes: konstruojant bei išradinėjant įgyti kritinio mąstymo patirties,
- mokyti surasti ir apdoroti reikiamą informaciją.

Naudodamiesi kompiuterinėmis mokymo priemonėmis mokiniai geriau ir greičiau įsisavina žinias bei išsiugdo reikiamų įgūdžių. Demonstravimo programomis mokytojas vaizdžiau perteikia dėstomo dalyko medžiagą. Kompiuteriniai vadovėliai leidžia mokiniams mokytis savarankiškai jiems prieinamu tempu.

Kompiuteriai teigiamai veikia mokslo pažangumą, o svarbiausia palengvina mokytojo darbą, taupo pamokos laiką, galima kurti pačiam, maloni darbo aplinka.

Kompiuterinių programų naudojimas pamokose sudaro galimybes: individualizuoti mokymą, taupyti pamokos laiką, atlikti greitą apklausą. Mokiniai skatinami pasitikėti savimi, maloni aplinka skatina juos kuo daugiau sužinoti. Mokytojui suteikiama galimybė kūrybiškai dirbti ir taikyti naujoves.

Viena iš galimų nuolatinių mokymosi formų, patenkinanti būtinybę derinti laisvalaikį ir mokymą(si) vienu metu, yra mano kuriama matematikos mokymo priemonė „Briaunainių konstravimas“.

Ši priemonė skiriama matematikos žinių įsisavinimui, gilinimui bei kartojimui, savarankiškam mokymuisi. Matematikos mokymui yra sukurta nemažai mokymo programų, tačiau daugelis jų apima kitas matematikos kurso sritis.

TIKSLAS

Sukurti matematikos mokymo priemonę „Briaunainių konstravimas“, kurią galėtų naudoti matematikos mokytojai 5 – 8 klasėse matematikos dėstymui bei apklausai, o taip pat ir mokiniai, ruošdamiesi matematikos pamokoms.

UŽDAVINIAI

- Patikslinti ir suformuluoti problemą;
- sukurti patogią ir patrauklią vartotojo sąsają;
- pateikti teorinę medžiagą;
- pateikti uždavinius savikontrolei;
- sukurti kontrolinius testus;
- atlikti sukurtos mokymo priemonės tyrimą.

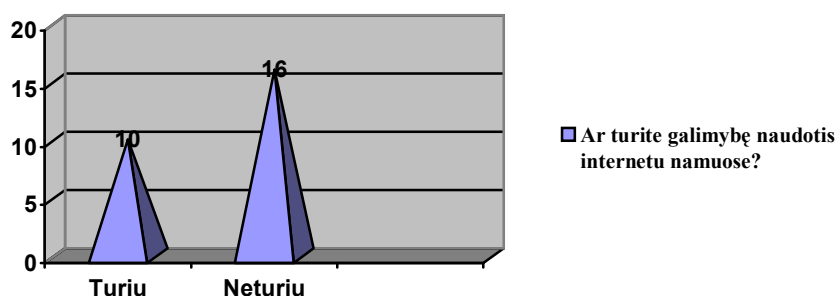
1. MATEMATIKOS MOKOMŲJŲ PRIEMONIŲ ANALIZĖ

1.1. Projekto kūrimo pagrindas

Prieš pradėdama planuoti veiklą, norėjau sužinoti mokinių nuomonę. Apklausiau 5 – 8 klasių 26 mokinius, ir išsiaiškinau, kad mokiniai sėkmingai gali naudotis kompiuteriu bei internetu ne tik mokykloje, bet ir namuose. Mokiniam buvo pateikta anketa (priedas Nr.2). Tyrimas parodė, kad mokiniams įdomiau savarankiškai mokytis dirbant kompiuteriu, negu atlikti užduotis iš vadovėlio. Mokiniai pageidauja tokios mokymo programos, kurioje aiškiai būtų išdėstyta teorinė medžiaga, su pavyzdžiais, grafiniais elementais. Mokiniai pageidauja, kad jie galėtų savo žinias patikrinti atlikdami testus. Aišku, programa turi būti nenuobodi, patraukli ir lengvai valdoma. Ši programa pajvairins ir matematikos pamokas, kuriose dažnokai trūksta naujų mokymo metodų taikymo.

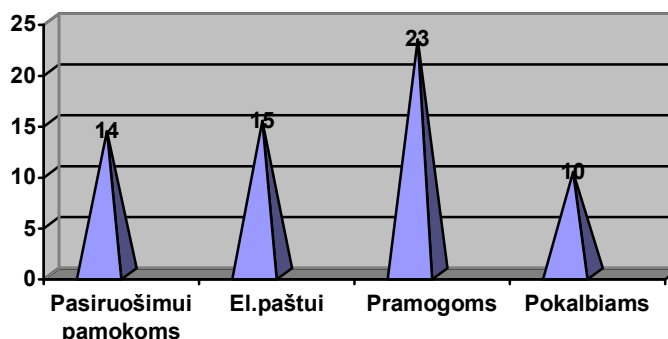
Tyrimas atliktas Rokiškio rajono Suvainišio pagrindinės mokyklos 5 – 8 klasėse. Pagrindiniai jo rezultatai pateikti diagramose.

Internetas namuose



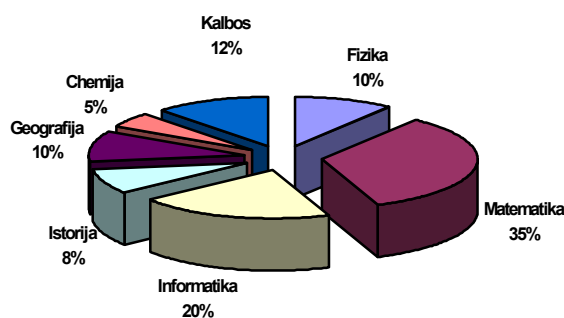
1 pav. „Ar turite internetą namuose“ diagrama

Pagrindiniai interneto panaudojimo tikslai



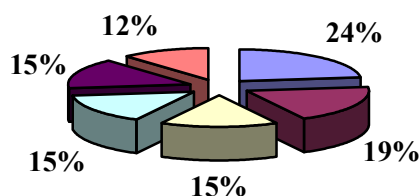
2 pav. „Interneto panaudojimas“ diagrama

Mokomieji dalykai, kuriuose pagedautų e-mokymo priemonių



3 pav. „Mokomieji dalykai, kuriuose pagedautų e-mokymo priemonių“ diagrama

Temos, kurias sunkiausia mokytis



4 pav. Sunkiausiai įsisavinamų temų diagrama

Išanalizavusi anketų rezultatus, taip pat išnaginėjusi praėjusių metų moksleivių kontrolinių darbų rezultatus, padariau išvadą, kad mokiniams sunkiausiai įsisavinama tema yra „Erdviniai kūnai“. Dažniausiai daromos klaidos yra apskaičiuojant briaunainių paviršiaus plotą, tūrį, taip pat paverčiant vienus matavimo vienetus kitais. Tai mane ir paskatino kurti matematikos mokomąją priemonę „Briaunainių konstravimas 5 – 8 klasėje“.

Ši priemonė reikalinga, nes:

- e) ji turėtų apimti 5 – 8 klasių matematikos temą „Briaunainių konstravimas“;
- f) priemonė suteiktų mokiniams galimybę gilinti turimas matematikos žinias ne pamokų metu;
- g) matematikos mokytojai galėtų sėkmingai šios temos mokymo programą panaudoti savo pamokose;
- h) reikėtų, kad ši priemonė atitiktų matematikos dalyko išsilavinimo standartus.

1.2. Programų apžvalga

1.2.1. Mokymosi svetainės ir mokomosios priemonės

Viena iš priemonių, individualizuojanti mokymo(-si) procesą, - virtuali mokymosi aplinka. Virtualioje mokymosi aplinkoje besimokantysis yra skatinamas ieškoti reikalingos medžiagos, dirbti. Mokymosi medžiaga, pateikta vaizdžiai, mažais moduliukais, turinti savikontrolės klausimus, skatina besimokantį aktyviai veiklai, didėja jo mokymosi motyvacija. Virtualioje mokymosi aplinkoje mokymosi medžiaga prieinama bet kada, bet kur, kur tik yra interneto ryšys, mokomasi pagal kiekvieno individualų tempą. Mokytojas gali stebėti mokinio pažangą, aktyvumą.

Šiuo metu naudojama keletas mokymo(si) svetainės matematikos mokymui palengvinti.



5 pav. Mokymosi svetainės

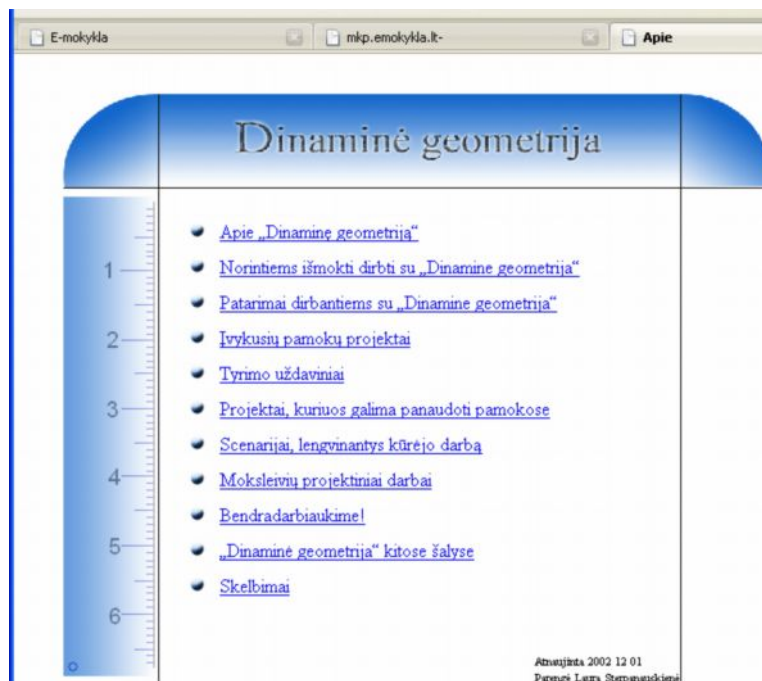
Emokyklos tinklalapyje yra pateikiamos keturios mokymo(si) svetainės, skirtos matematikai mokytis: „Matematiniai algoritmai ir loginiai uždaviniai“, „Dinaminė geometrija“, „Matematika 11“, „Kengūros treniruočių laukas“.

Panagrinėsiu šias mokymo priemones.

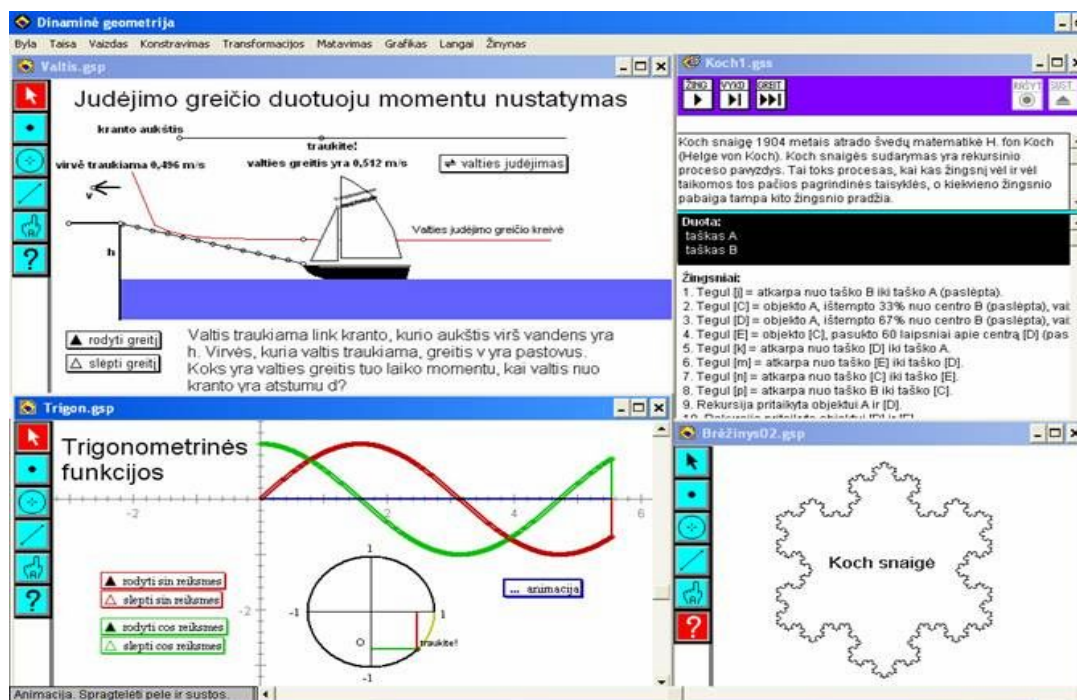


6 pav. Mokojoji priemonė „Matematiniai algoritmai ir loginiai uždaviniai“

Mokymo priemonėje „Matematiniai algoritmai ir loginiai uždaviniai“ - 4 skyreliai: **Naujienos, Taisyklės, Statistika, Uždavinių sprendimas**. Skyrelyje **Naujienos** pateikiamos mokymo priemonės naujovės. Skyrelyje **Taisyklės** pateikiamos formulės, kurias naudojant įvertinamas uždavinių sprendimas. Skyrelyje **Statistika** kaupiama informacija apie surinktus taškus ir geriausius rezultatus. Skyrelyje **Uždavinių sprendimas** pateikiami uždaviniai, kuriuos išsprendęs vartotojas pats turi įrašyti atsakymą.



7 pav. Mokomoji priemonė „Dinaminė geometrija“



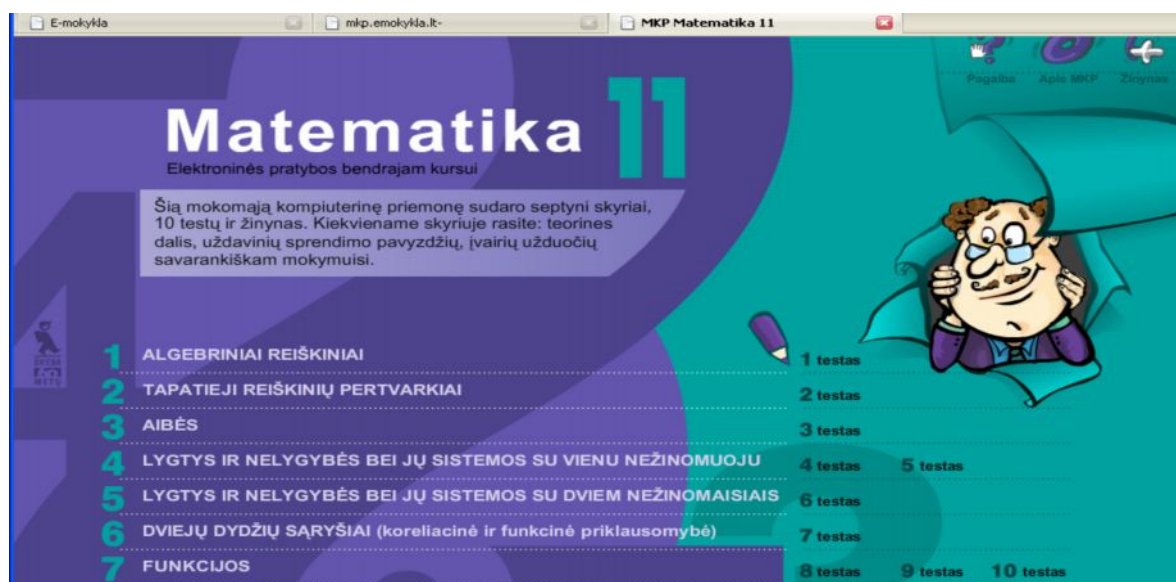
8 pav. „Dinaminė geometrija“ aplinka

Programa „Dinaminė geometrija“ gali būti naudojama tiek klasėje su vienu kompiuteriu ir projektoriumi, tiek ir kompiuterių klasėje. Svarbu, kad būtų tenkinami šie techniniai reikalavimai:

- Operacinė sistema: MS DOS, Windows 3.1, MacOS 6.0 ir aukštesnės versijos.
- Operatyvioji atmintis: 4 MB, nors teigiama, kad užtenka ir 2 MB.
- Rekomenduojama turėti magnetinių diskelių skaitymo įrenginį bei kietąjį diską.

Programa „Dinaminė geometrija“ – galinga geometrijos tyrimo priemonė. Ji sukurta mokyklinio geometrijos ir, dalinai, algebros kurso mokymuisi. Pagal Lietuvos bendrojo lavinimo mokyklos matematikos mokymo programą, „Dinaminė geometrija“ galima būtų vartoti iki 50% visų matematikos temų.

„Dinaminė geometrija“ „pati nieko nedaro“ – visus brėžinius kuria ir savaip individualiai juos tyrinėja kiekvienas vartotojas. Programa tik suteikia vartotojui reikalingas priemones.



9 pav. Mokomoji priemonė „Matematika 11“

Mokomąją priemonę „Matematika 11“ sudaro septynios teorinės dalys, uždavinių sprendimo pavyzdžiai, įvairios mokomosios užduotys, 10 testų, žinynas. Žinyne pateikiami pagrindiniai apibūžėjimai ir formulės, abėcėlės tvarka. Kiekvieną testą sudaro 10 uždavinių, kuriuos atlikęs (būtinai visus), mokinys sužino teisingų atsakymų dalį procentais. Teisingi testo uždavinių atsakymai nepateikiami, tačiau duodamas patarimas, ką daryti, jei uždavinys išspręstas neteisingai.

Matematika 11
Elektroninės pratybos bendrajam kursui

2 TAPATIEJI REIŠKINIŲ PERTVARKIAI
2.1. Panašią narių sutraukimas, atskliautimas

Prisiminkime, kaip galima pertvarkyti reiškinius, taikant šias taisykles:

sudėties ir daugybos perstatomumo bei jungiamumo dėsnius

$$a + b = b + a,$$

$$a + b + c = a + (b + c),$$

$$a \cdot b = b \cdot a,$$

$$a \cdot b \cdot c = a \cdot (b \cdot c) = (a \cdot b) \cdot c;$$

sutraukiant panašiuosius narius;

$$2a$$

Pavyzdžiai

$$92 + 5 + 8 = (92 + 8) + 5 = 100 + 5 = 105,$$

$$8 \cdot 17 \cdot 125 = 17 \cdot (8 \cdot 125) = 17 \cdot 1000 = 17\,000;$$

$$5a - a = 5a - 1a = (5 - 1)a = 4a,$$

$$5x - 2x + a = 3x + a,$$

$$2\sqrt{5} - 6\sqrt{5} = -4\sqrt{5}.$$

Pasitreniruokime

- 2.1.1. Panašią narių sutraukimas
- 2.2.1. Veikimai su trupmenomis
- 2.3.1. Kvadratinio trinomio skaidymas daugikliais
- 2.3.2. Kvadratinio trinomio skaidymas daugikliais
- 2.3.3. Kvadratinio trinomio skaidymas daugikliais

10 pav. „Matematika 11“ aplinka

E-mokykla mlp.emokykla.lt Kengūros treniruočių laukas

KENGŪROS TRENIRUOČIŲ LAUKAS

Pradžia Registracija Oficiali konkurso svetainė

Pasirinkite rungtynių tipą:

- 2006
- 2005
- 2004
- 2003
- 2002
- Mažylis
- Bičiulis
- Kadetas
- Junioras
- Senjoras

Mažylis – 3-4 klasėms
Bičiulis – 5-6 klasėms
Kadetas – 7-8 klasėms
Junioras – 9-10 klasėms
Senjoras – 11-12 klasėms

Šioje interneto svetainėje pateikiamos iki šiol vykusių pastarųjų penkių metų (2002-2006 m.) „Kengūros“ konkursų uždutys visose penkiose amžiaus grupėse su atsakymais ir sprendimais.

Pagrindinės svetainės savybės:

- laisvas prisijungimas,
- uždutys pagal amžiaus grupes,
- konkurso metų pasirinkimas,
- režimo pasirinkimas,
- pasiektų rezultatų palyginimas,
 - su realiais pasirinktų metų ir
 - internete sprendusių rezultatais
- savo pasiekimų istorija.

Svetainėje galima užsiregistruoti arba spręsti „Kengūros“ uždutis nesiregistruojant. Pagrindinis skirtumas, tarp registruotų ir neregistruotų vartotojų yra tai, kad registruoti vartotojai galės matyti savo sprendimų ir apsilankymų svetainėje istoriją.

Numatyti du treniruočių režimai:

- neakivaizdus dalyvavimas pasirinktų metų „Kengūros“ konkurse pagal tas pačias taisykles, kaip ir konkurso dalyviai – su laiko limitu, konkursiniu taškų skaičiavimu ir pan. Uždutis atsakymus ir sprendimus galima pamatyti rezultatų lange tik pasibaigus konkursiniam sprendimui. Ten pat galima sužinoti konkurse surinktus taškus, dalyvio rezultatas palyginamas su tų metų konkurso atitinkamos amžiaus grupės rezultatais;
- sprendžiant uždutis mokymosi režimu, sprendėjas turi galimybę pakartotinai spėti, jei pirmasis atsakymas buvo netikslus. Nepriklausomai, ar atsakyta teisingai ar ne, galima bet kuriuo momentu peržiūrėti uždavinių sprendimus.

Uždutis ir atsakymų variantų tvarka, pateikiant iš duomenų bazės, serveryje yra dinamiškai keičiama.

Prisijungimas:
Vartotojo vardas:
Slaptažodis:
Jei pamiršote slaptažodį.

11 pav. Mokomoji priemonė „Kengūros treniruočių laukas“

Mokomąją priemonę „Kengūros treniruočių laukas“ sudaro uždutys, kurios buvo pateiktos mokiniams per penkerius metus (2002 – 2005 m.) konkurse „Kengūra“. Jos skirtos tik itin gabiems mokiniams. Mokiniai savarankiškai gali treniruotis, atlikdami uždutis, kurios pritaikytos įvairaus amžiaus mokiniams. Uždutis galima atlikti tiek prisiregistravus, tiek nesiregistravus prie sistemos, skirtumas tik tas, kad prisiregistravusieji gali matyti savo sprendimų ir apsilankymų svetainėje istoriją.



12 pav. „Kengūros treneriuočių laukas“ aplinka

1.2.2. Virtualios mokymosi aplinkos

Taip pat e-mokyklos tinklalapyje yra pateikiamos dvi virtualios mokymosi aplinkos „ATutor“ ir „Moodle“, kuriose galima įdėti savo mokomąją medžiagą.



13 pav. Virtualios mokymosi aplinkos

1.2.3. „MOODLE“

Virtualios mokymosi aplinkos priemonės galima panaudoti matematikos pamokose. „Moodle“ virtualioji mokymosi aplinka taikoma kaip priemonė pateikti papildomą medžiagą, kuria mokiniai gali naudotis savarankiškai po pamokų.

Virtualioje mokymosi aplinkoje „Moodle“ yra pateikiamas visas sąrašas mokomųjų dalykų temų.



14 pav. „Moodle“ aplinka

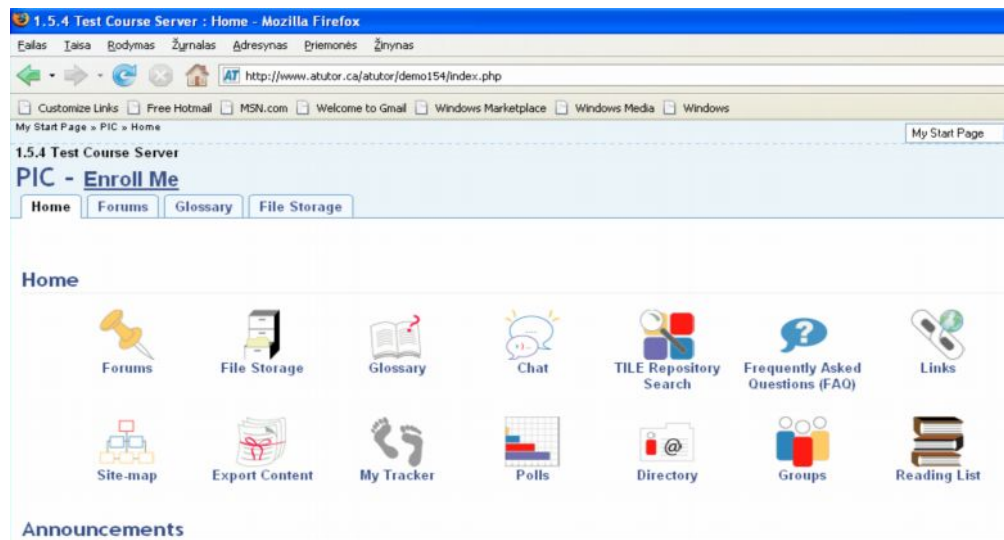
Norint naudotis testų, užduočių pateikimo priemonėmis, reikia prisiregistruoti.

Pateikiamas vartotojo vadovas, kuris padeda išskylus neaiškumams ne tik mokiniui, bet ir mokytojui, administratoriui.

1.2.4. „ATUTOR“

ATutor - atviroji žiniatinklinė virtualioji mokymosi aplinka

Mokytojas gali greitai sutvarkyti, pateikti, persikirstyti mokymosi turinį arba tvarkyti ir prižiūrėti kursų modulius. Mokiniai gali mokytis savo poreikiams pritaikytoje mokymosi aplinkoje.



15 pav. Mokymosi svetainė „ATutor“

Mokymosi svetainę „ATutor“ sudaro: diskusijų forumai, pokalbiai, vidinis elektroninis paštas, pasikeitimo rinkmenomis priemonės, užrašai, kalendoriai, žinynas, paieška sistemoje, darbo atsijungus nuo tinklo priemonės, savikontrolės priemonės, automatinės testų vertinimo priemonės, kursų tvarkymo priemonės.

Ši priemonė gali būti pritaikyta visų mokykloje esamų mokomųjų dalykų dėstymui.

1.3. Mokomųjų priemonių palyginimas

Mokymosi priemonių ir virtualiųjų aplinkų pasirinkimas yra gana platus. Tačiau, norint pritaikyti šias priemones savo dėstomam dalykui, reikia sugaišti daug laiko. Kiekviena virtualioji mokymo aplinka (VMA) yra savita, todėl norint naudotis su ja turi susipažinti ne tik mokytojas, bet ir mokinys.

VMA pasaulyje parengta ganėtinai daug. Yra komercinių virtualiųjų mokymosi aplinkų, tačiau jos nemažai kainuoja. Todėl kaip alternatyva tokioms VMA kuriamos atviro kodo aplinkos. Jos platinamos nemokamai, labiau suderinamos su atviraisiais internetu.

Matematikos mokymui patogu būtų sukurti mokymo priemonę, kuri būtų kaip mokymosi svetainė, kuri esant galimybei, būtų galima naudoti ir ne pamokų metu. Ši priemonė būtų naudinga ne tik mokytojui dėstant medžiagą, bet ir mokiniams savarankiškai gilinantį į temą.

2. TYRIMŲ DALIS

2.1. Briaunainių konstravimo teorinės ir praktinės dalies pateikimo mokomojoje aplinkoje variantų analizė

2.1.1. Mokomosios kompiuterinės priemonės turinio derinimas su bendrosiomis programomis ir išsilavinimo standartais

Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministro įsakymu (2007 m. birželio 15 d. Įsakymas Nr. ISAK-1181) patvirtinti nauji galiojančių ir rekomenduojamų įsigyti mokomųjų kompiuterinių priemonių sąrašai. Matematikos mokymui yra patvirtintos tik trys galiojančios mokomosios kompiuterinės priemonės: „Matematika 9 su dinamine geometrija“, „Dinaminė geometrija 4 versija“, „Matematika 10 su Dinamine geometrija“. Rekomenduojamų įsigyti mokomųjų kompiuterinių priemonių yra keturiolika, tačiau penkios iš jų yra anglų kalba. Rekomenduojamos yra tokios priemonės: „Autograph“, „Kengūros“ konkurso kompiuterinis variantas. Testiniai matematikos uždaviniai 3-12 klasėms, „Dešimtainės trupmenos“, „Aritmetika“, „Grafikas“, „Veiksmai su teigiamais ir neigiamais skaičiais 7 kl.“, „Paprastosios trupmenos“, „Stereometrija ir erdviniai kūnai“, „Matematika 11 klasei. Elektroninės pratybos bendrajam kursui“, „Math King“, „Matematikos uždaviniai 7 klasei“, „Cabri 3D v2“, „Cabri Geometry II Plus“, „Crocodile Mathematics v. 401“. Tačiau tikrai ne visos mokyklos turi galimybių įsigyti rekomenduojamas mokomasias programas.

Nagrinėjant briaunainių konstravimą, atsižvelgiant į bendrąsias programas ir išsilavinimo standartus moksleiviams gali būti keliami tokie mokymosi uždaviniai:

- Atpažinti, apibūdinti, palyginti erdvinės figūras;
- suprasti matavimo vienetų sąryšius;
- suprasti formules ir procedūras įvairiems matams apskaičiuoti;
- suprasti ir taikyti geometrines savybes, matus ir matavimus sprendžiant realaus turinio uždavinius;
- įvaldyti matematinio mąstymo elementus;

2.2. Briaunainių konstravimo teorinės ir praktinės dalies aprašymas ir analizė

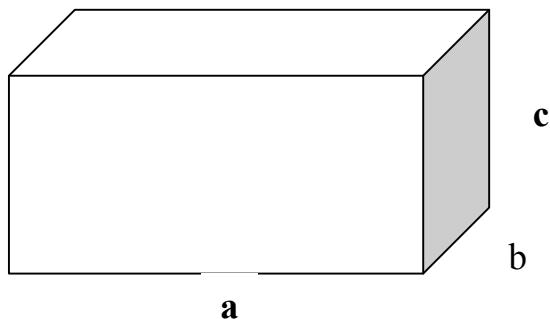
Stačiakampiu gretasieniu vadinamas erdvinis kūnas, kurio visos sienos yra stačiakampiai. Stačiakampio gretasienio priešingos sienos yra lygios. Stačiakampis gretasienis turi: 8 viršūnes, 12 briaunų, 6 sienas. Iš vienos stačiakampio gretasienio viršūnės išeinančių briaunų ilgiai vadinami jo matmenimis. Tai – ilgis, plotis ir aukštis. Stačiakampio gretasienio visų sienų plotų suma – stačiakampio gretasienio paviršiaus plotas. Stačiakampio gretasienio viso paviršiaus plotas skaičiuojamas:

$$S = 2ab + 2ac + 2bc \text{ arba } S = 2(ab + ac + bc),$$

a – stačiakampio gretasienio ilgis;

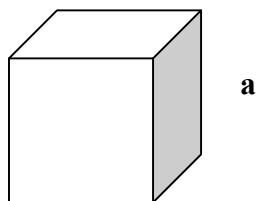
b – stačiakampio gretasienio plotis;

c – stačiakampio gretasienio aukštis.



16 pav. Stačiakampis gretasienis

Stačiakampis gretasienis, kurio visi trys matmenys lygūs (visos briaunos lygios), vadinamas kubu. Visos kubo sienos – kvadratai. Visos kubo sienos lygios. Visos kubo briaunos lygios. Kubo visų sienų plotų suma – kubo paviršiaus plotas. Jei briaunos ilgis yra **a**, vienos kubo sienos plotas yra lygus a^2 , viso paviršiaus plotą sudaro šešios sienos $S = 6a^2$.



17 pav. Kubas

Briaunainis, kurio viena siena yra bet koks daugiakampis, o kitos sienos – trikampiai, turintys bendrą viršūnę, vadinamas piramide.

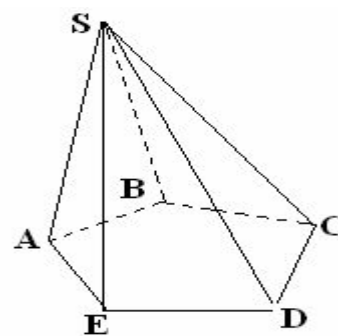
Penkiakampė piramidė: SABCDE.

Piramidės pagrindas: ABCDE.

Šoninės sienos: SAB, SBC, SCD, SDE, SEA.

Šoninės briaunos: SA, SB, SC, SD, SE.

Piramidės viršūnė: S.



18 pav. Piramidė

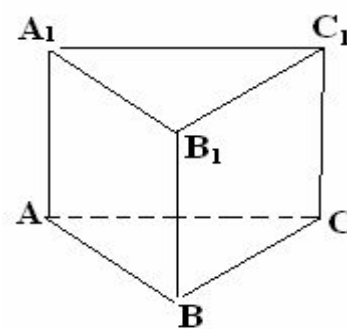
Erdviniai kūnai, kurių dvi sienos, vadinamos pagrindais, yra lygūs daugiakampiai, o šoninės sienos – lygiagretainiai, yra vadinami prizmėmis. Prizmių viena kraštinė yra viename pagrinde, o priešinga – kitame. Prizmės pagrindų viršūnes patogiau yra žymėti ta pačia raide su skirtingais indeksais.

Trikampė prizmė: $ABCA_1B_1C_1$.

Pagrindai: ABC ir $A_1B_1C_1$ (lygūs trikampiai).

Šoninės sienos: ABB_1A_1 , BCC_1B_1 , AA_1C_1C .

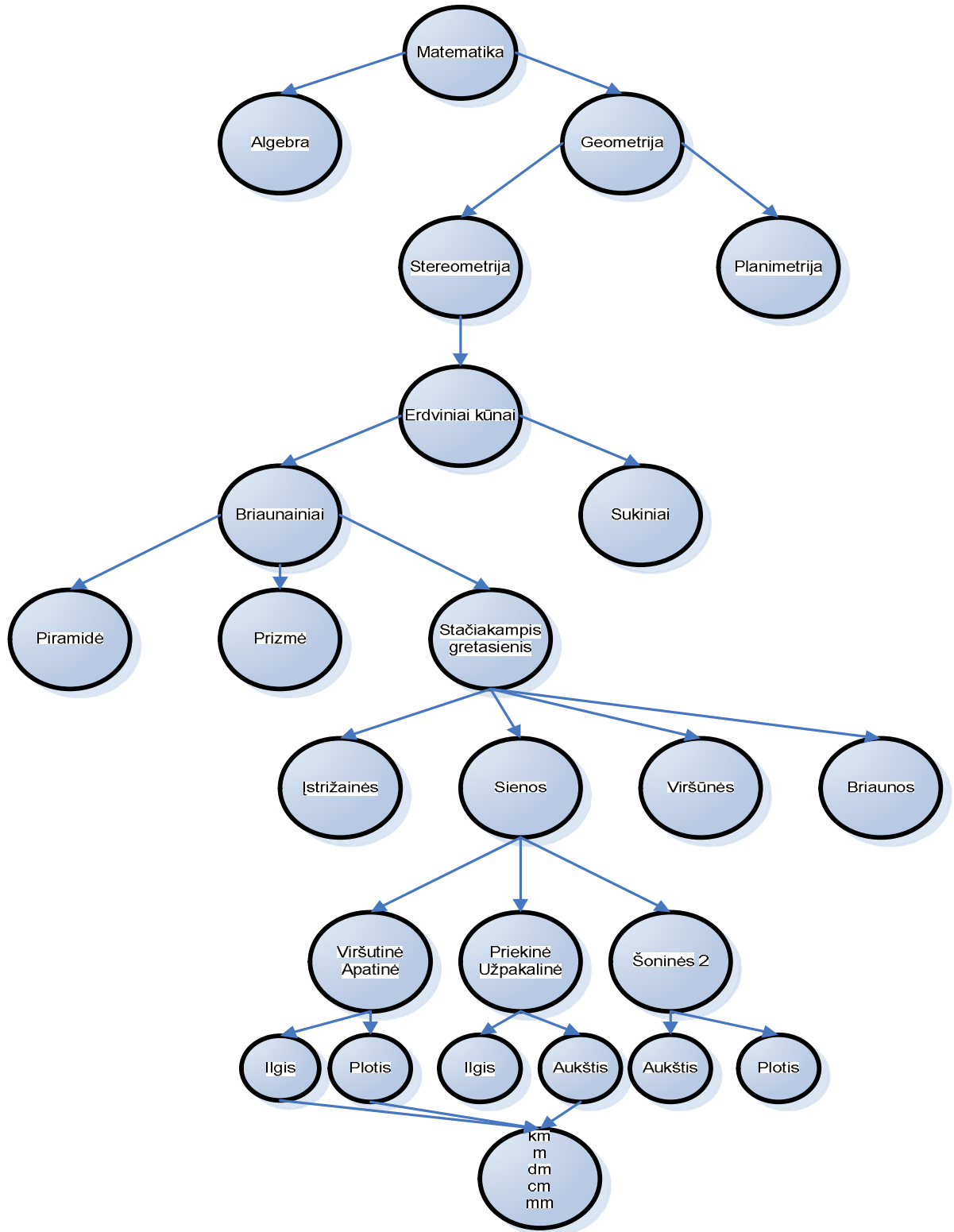
Prizmės, kurių šoninės sienos yra stačiakampiai, vadinamos *stačiosiomis prizmėmis*. Stačiosios prizmės šoninė briauna vadinama jos *aukštine*. Stačiosios prizmės tūris lygus pagrindo ploto S ir aukštinės h sandaugai: $V = Sh$.



19 pav. Prizmė

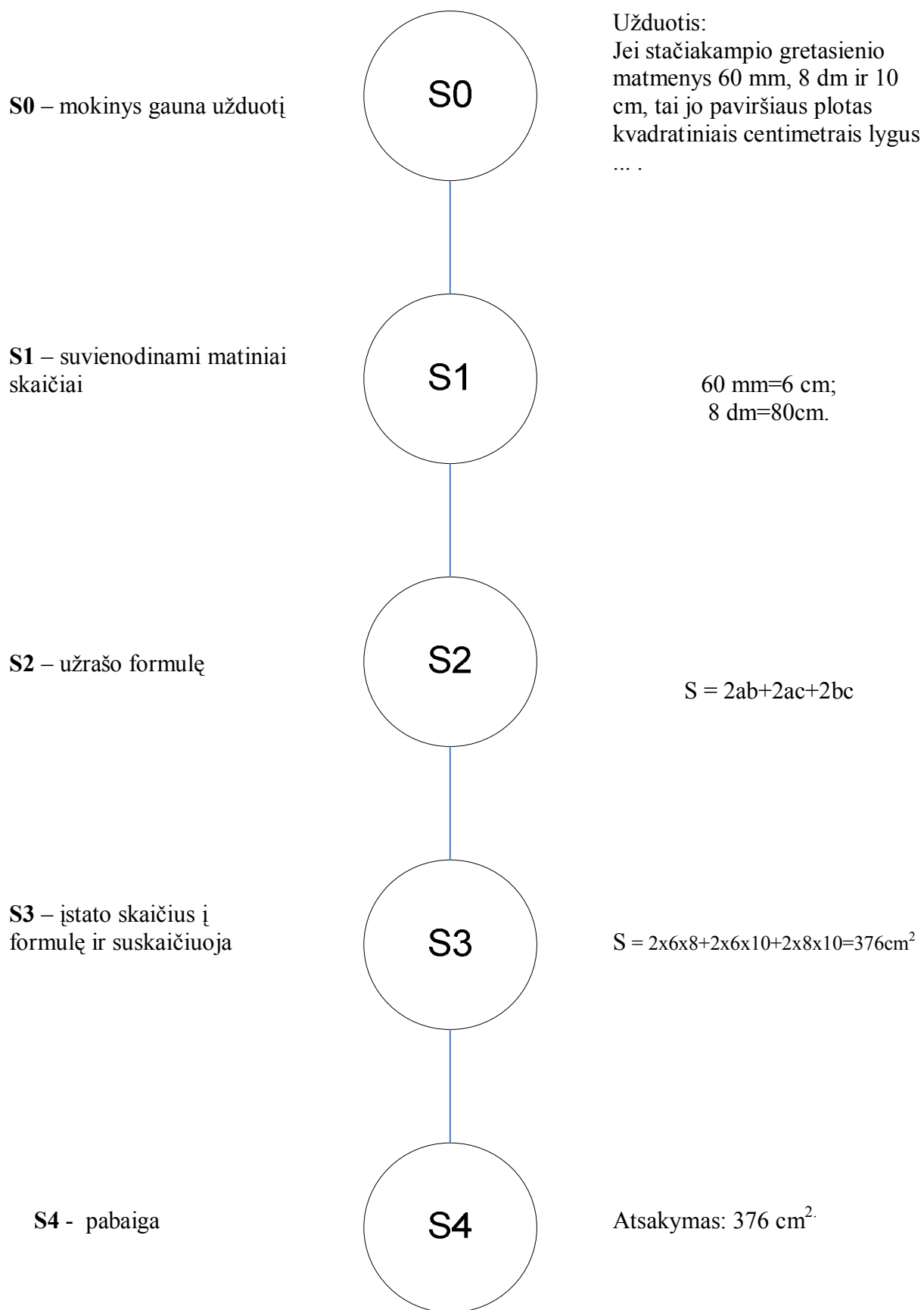
2.3. Briunainių konstravimo teorinis modelis ir grafinės iliustracijos

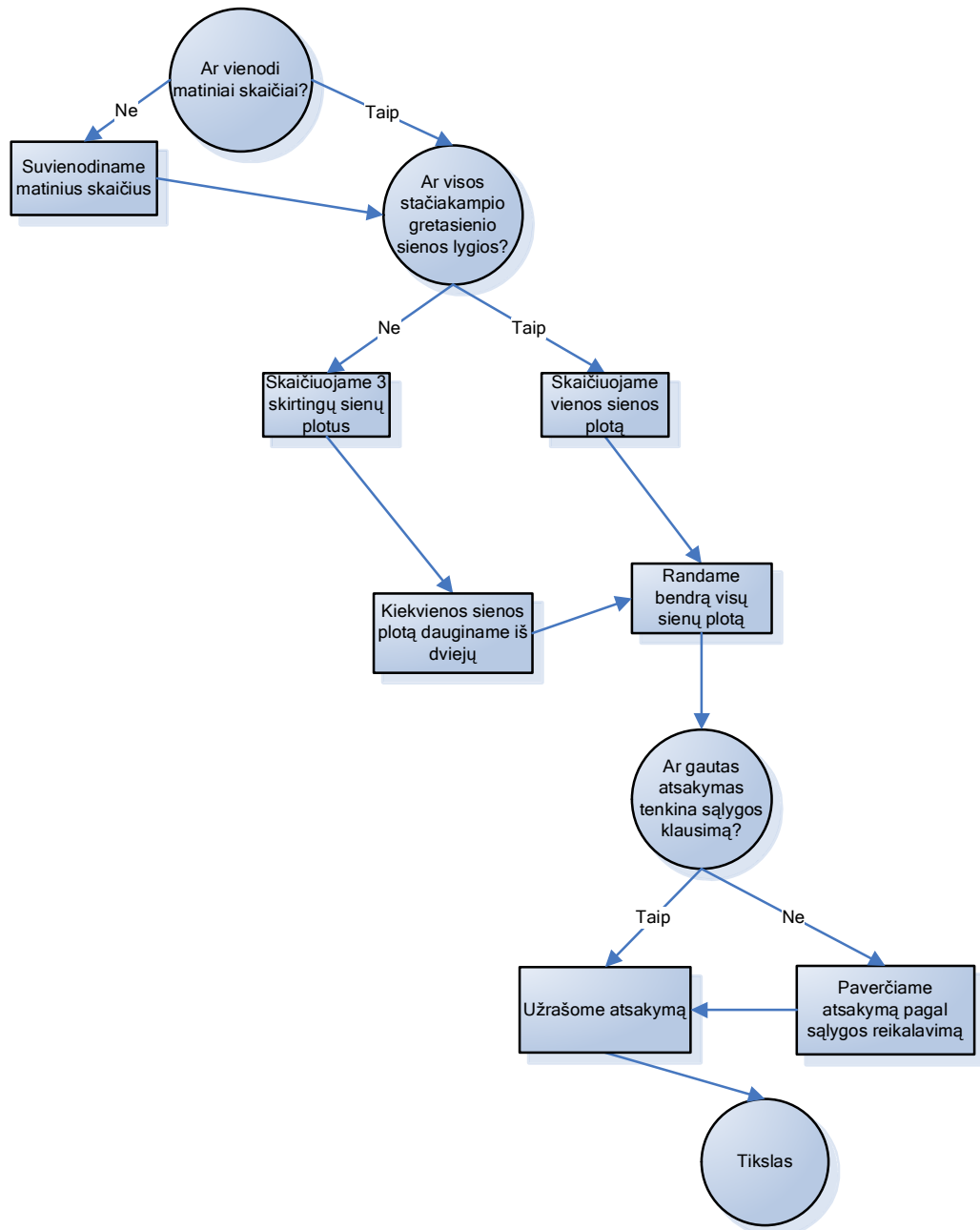
Briunainių konstravimo teorinės dalies struktūrą galima pavaizduoti stereometrijos ontologijoje.



20 pav. Briunainių konstravimo ontologija

2.4. Stačiakampio gretasienio paviršiaus ploto sprendimo konstravimo būsenų grafas



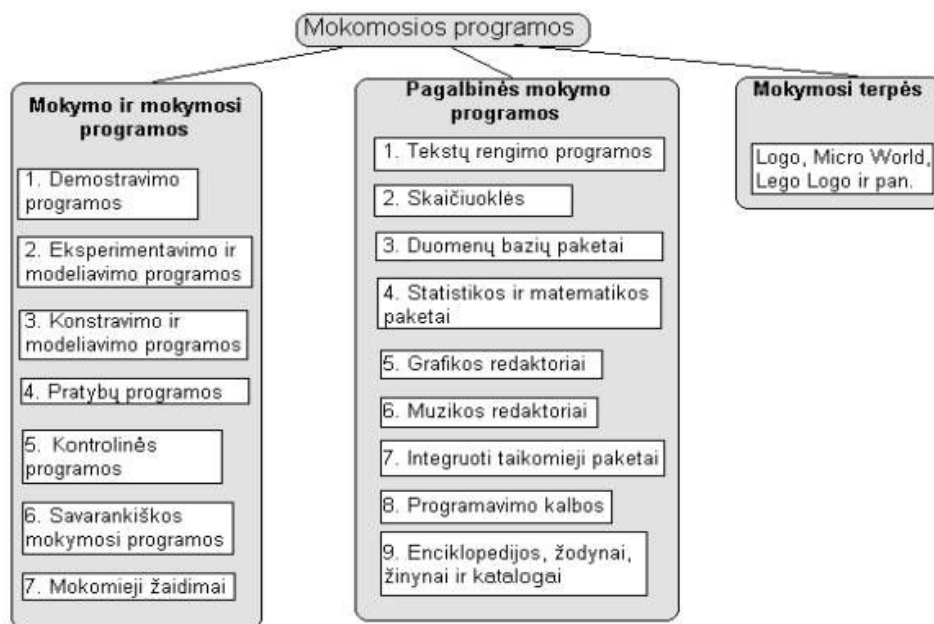


21 pav. Kontekstinis grafas

2.5. Mokomųjų kompiuterinių priemonių analizė ir parinkimas

Atsižvelgiant į iškeltus mokymosi uždavinius, išanalizuosim kompiuterinių mokymo priemonių tipus.

L. Markauskaitė [1] išskiria trijų tipų kompiuterines programas: mokymo ir mokymosi (angl. *tutee*), pagalbinės mokymo (angl. *tool*) ir mokymo terpes (angl. *tutor*), kurios dažniausiai vartojamos mokant bei mokantis.



22 pav. Kompiuterinių programų klasifikacija pagal paskirtį

Klasifikuojant labai svarbu atsižvelgti į tai, ką šios programos leidžia besimokančiajam, kitaip sakant, kiek besimokantysis gali pats jas valdyti. Viena išsamiausių klasifikacijų pateikta D. L. Fergusson [11]:

- Pratybų ir praktikos programos
- Mokomosios programos
- Modeliavimo programos
- Tiriamosios programos
- Intelektinės mokymo sistemos
- Mikropasauliai
- Programavimo terpės
- Taikomosios programos

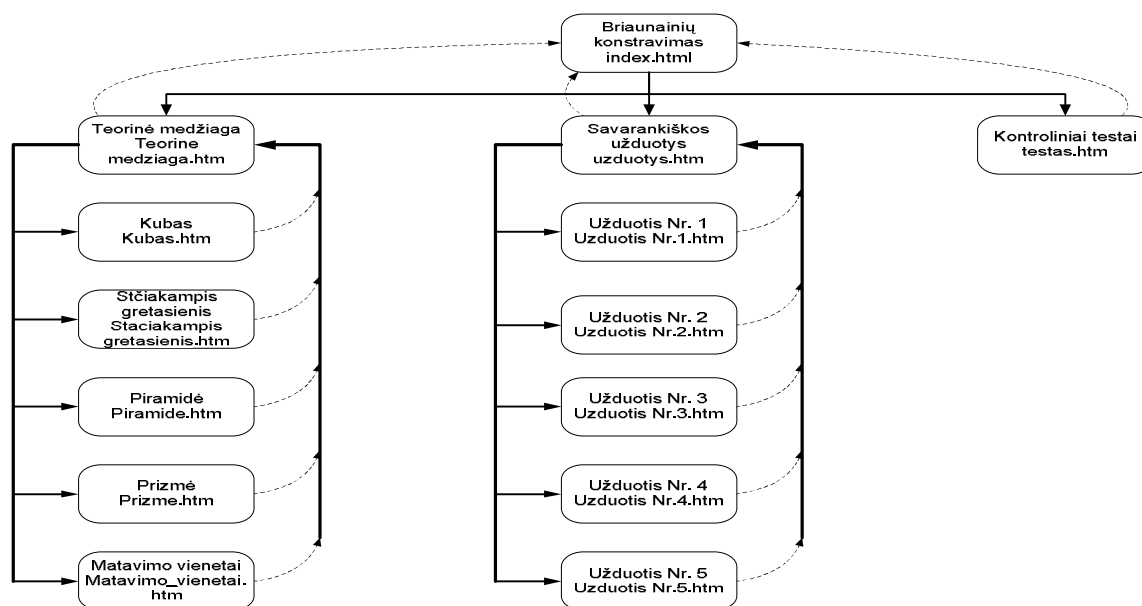
Pirmąsias dvi kompiuterinių programų rūšis (pratybų ir praktikos bei mokymo) kai kurie autoriai apibūdina kaip nurodomojo pobūdžio, kiti vadina vadovaujančiomis programomis, t.y. šios programos gana aiškiai nurodo mokiniui, ką reikia daryti. Visas kitas kompiuterines programas galima vadinti tiriamosiomis arba tyrinėjimo terpėmis.

2.6. Mokomosios kompiuterinės priemonės struktūros sudarymas

Išnagrinėjusi teorinę medžiagą, užduotis, Bendrąsias programas bei išsilavinimo standartus, sudariau mokomosios kompiuterinės priemonės struktūrinę schemą. Mokomąją kompiuterinę priemonę sudaro:

1. Teorinė medžiaga.
2. Savarankiškos užduotys

3. Kontrolinis testas.



23 pav. Mokomosios priemonės struktūrinė schema

2.7. Mokomosios kompiuterinės priemonės kūrimo technologijų analizė ir parinkimas

Mokymo priemonės galima rengti pasitelkus įvairias programas. Pasirinkę „Microsoft Office Visio“, „Microsoft FrontPage“, „HoTMetaL PRO“, „NetObjects Fusion“, „Macromedia Dreamweaver MX“, „Adobe Photo Shop 8 CS“, „Sotink DHTML Menu Maker“, „Flash MX“ ar dar kokią nors iš kitų panašių programų, galima pakankamai sparčiai sukurti mokomasias programas su sudėtingais navigacijos komponentais, kuriuos paprastai labai sudėtinga taisyti patiems.

Jei kuriama mokojoji programa su animacija, verčiau naudoti „Macromedia Dreamweaver MX“. Kai animaciją daroma atskirame lange, ar kuriami kaitos efektai bei judantys objektai, naudojamas „Macromedia Flash“.

Galima naudoti HTML kaip programų failų formatą ir galima sukurti gana išpūdingus projektus. HTML - tai vienas iš SGLM (Structured Generalized Markup Language) kalbos variantų. Pastarasis dokumentų struktūros aprašymo būdas buvo sukurtas dar 1980-1984 metais ir patvirtintas ISO 8779 standartu. SGLM kalba vartojama siekiant standartizuoti didelių tarptautinių organizacijų raštvedybą ir tarpusavio susirašinėjimą. Šiuolaikines WWW puslapių kūrimui skirtas priemonės galima suskirstyti į dvi grupes: tekstines, skirtas tiesioginiam HTML kodo rašymui, bei vizualines, panašias į leidybos ir maketavimo programas. Pastarosios dažnai vadinamos WYSIWYG (*What You See Is What You Get* - tai, ką tu matai yra tai, ką tu gausi) programomis, kadangi ir redagavimo metu puslapis būna maksimaliai panašus į tą, kurį tinklo naršyklės ekrane matys tinklalapio lankytojai. Kalbant

apie HTML, šis trumpinys turėtų skambėti WYSIAWYG (*What You See Is Approximately What You Get*), nes HTML apibrėžia WWW puslapio išvaizdą tik gana apytiksliai. Tekstinių HTML redaktorių išnykimas jau kelinti metai prognozuojamas su pavydėtiniu užsispyrimu, bet jos niekaip neprapuola ir tik tobulėja. Skiriamos dvi pagrindinės HTML redaktorių rūšys: tekstiniai bei vizualiniai (WYSIWYG).

Mokymo programa, sukurta HTML programavimo kalba, tai būtų tekstinis dokumentas, parašytas specialiomis komandomis, kuriomis nurodoma, kaip tekstą rodyti ekrane, kokio dydžio šriftai turi būti, kur įterpti grafinį vaizdą ir pan. Yra reikalinga tinklalapių kūrimo rengyklė ir naršyklė, kuria būtų galima peržiūrėti kuriamą programą Internete.

Priemonei sukurti naudoju šias programas:

- **Microsoft FrontPage 2003.** Microsoft FrontPage 2003 – modernus HTML redaktorius, turintis ir tekstinio, ir vizualiniopuslapių redagavimo galimybes. Tai WYSIWYG (What You See Is What You Get – tai, ką tu matai yra tai, ką tu gausi) programa, kadangi ir redagavimo metu puslapis būna maksimaliai panašus į tą, kuri tinklo naršyklės ekrane matys tinklalapio lankytojai. Microsoft FrontPage 2003 įeina į Office 2003 paketą. Naudojant šį redaktorių nebūtina žinoti HTML kalbos struktūros ir komandų, galima greičiau gauti norimą rezultatą ir mikliai sukurti gana sudėtingus tinklalapius. Programos trūkumas yra tai, kad pati programa kartais pernelyg daug prirašo, kartais kažką savavališkai surikiuoja ar ištaiso.
- **Macromedia Flash.** Macromedia Flash programa leidžia daug paprasčiau negu bet kuri kita programa sukurti nedaug vietos užimantį filmuką. Viso ekrano dydžio paprastas filmukas gali užimti mažiau vietos, negu neanimuotas, daug mažesnis GIF paveikslėlis. To priežastis yra vektorinė grafika. Flash programa sukurtas vaizdas yra aprašomas matematinėmis formulėmis, kurios aprašo geometrines formas ir spalvines charakteristikas. Komandos yra saugomos paprasto teksto pavidalu, todėl interaktyvios grafikos aprašymui reikia labai nedaug duomenų. Sumažėja failo apimtis.
Flash programa skirta ne tik interaktyviam interneto svetainių turiniui kurti, bet ir animuotų GIF paveikslėlių, savarankiškai vykdomų Windows programų, įvairių prezentacijų kūrimui.
- **JavaScript.** JavaScript kalbą (kartais dar vadinamą Mocha kalba arba Netscape scenarijų kalba) kurti pradėjo Netscape korporacija. Dažniausiai kalba naudojama internetinių puslapių interaktyvumo realizacijai, bet taip pat

naudojama ir kaip galimybė skriptais manipuluoti tam tikromis programomis. Programos JavaScript kalba įterpiamos tiesiogiai į HTML dokumentus, todėl prieš pradėdant mokytis šią kalbą, būtina bent truputį susipažinti su HTML kalba. Tačiau labai svarbu nepamiršti, kad JavaScript nėra HTML kalbos poaibis. JavaScript programos gali būti įterptos bet kurioje HTML dokumento vietoje, tačiau ne atvirkščiai – JavaScript programoje HTML direktyvų negali būti. Dažniausiai pagrindinė JavaScript programos dalis įrašoma antraštėje (Head dalyje), o kreipiniai į minėtas funkcijas bei atskiri JavaScript elementai – pagrindinėje (body) HTML dokumento dalyje.

- **2D&3D Animator.** Programa 2D&3D Animator skirta kurti animuotus 2D- ir 3D-paveikslukus, užsklandas, banerius ir mygtukus GIF formate. Tokiu būdu programoje yra jau gatavų šablonų, kuriuos galima panaudoti jau savo nuožiūra. Kiekvienam kadru galima pridėti vieną ar daugiau specifikų, kurie primena kai kuriuos Photoshop filtrus.
- **Windows Movie Maker.** Su „Windows Movie Maker“ galima sukurti ir redaguoti namų filmus keletu paprastų „nuvilkti ir palikti“ judesių. Tada galima pasidalinti savo filmais internete, siųsti el. paštu, įrašyti į kompiuterį ar kompaktinį diską.
- **PHP** - (Hypertext Preprocessor) arba (Personal Home Page) - tai dinaminių puslapių kūrimo programa, ji skirta vykdyti įvairias užklausas, bendrauti su duomenų bazėmis. PHP kalba yra gana lanksti - veikia daugumoje operacinių sistemų, palaiko nemažai reliacinių duomenų bazių bei veikia su dauguma interneto serverių. PHP programavimo kalbos privalumai: php yra visiškai nemokamas; išmokti PHP programavimo pagrindų yra labai lengva; pasižymi dideliu greičiu serverio pusėje, bei dirbant su duomenų bazėmis; nedideliuose projektuose PHP jūs paprastai galite įterpti į savo HTML'ą.
- **txtSQL** - viena iš reliacinių tekstinių duomenų bazių apdorojimo sistemų. Duomenų bazių sistema yra skirta tvarkyti, rūšiuoti ir manipuluoti informaciją. txtSQL veikia kliento-serverio principu. Serveris, gavęs užklausa iš klientų, atrenka informaciją iš duombazės pagal užklausoje nurodytus kriterijus ir rezultatus persiunčia klientui.

3. PROJEKTINĖ DALIS

3.1. Reikalavimų projektuojamai sistemai specifikavimas

3.1.1. Svarbūs faktai ir prielaidos

Šiuolaikinė visuomenė neišsivaizduojama be modernių informacinių sistemų. Kompiuteris įsiveržė į mūsų gyvenimą staiga ir negrįžtamai. Ar gali mokykla tai ignoruoti? Ar, priešingai, ji privalo pagal galimybes padėti vaikui žengti koją kojon su gyvenimu? Informacinėmis technologijomis mokiniai turėtų naudotis ne tik per informacinių technologijų pamokas, bet jomis kūrybingai galėtų pasinaudoti ir kitų mokslų pamokose. Ši matematikos mokymo priemonė ir kuriama tam, kad informacinių technologijų panaudojimas sužadintų mokinių motyvaciją matematikos mokymuisi ir padėtų mokytojams, ieškantiems nestandartinių mokymo metodų.

Naudodami kompiuterinį mokymą(si) ir testavimą mes gauname puikią galimybę kaupti statistiką. Mokinį testuojant visus mokslo metus galima daryti išvadas tiek apie atskiro mokinio pasiekimus, pažangą, žinių spragas, tiek ir apie geriau ar blogiau įsisavinamas temas. Pagal gautą statistiką mokytojas gali koreguoti savo darbo metodus, daugiau dėmesio skirti sunkiau įsisavinamoms temoms, diferencijuoti darbo metodus pagal skirtingo lygio moksleivių grupes. Priimti sprendimai bus pagrįsti ne mokytojo nuojauta, o konkrečiais statistiniais duomenimis.

3.1.2. Mokomajai priemonei keliami reikalavimai

Mokomajai priemonei keliami reikalavimai:

- lengvai įdiegiama;
- nekelia didelių reikalavimų techninei ir programinei įrangai;
- nesudėtingas valdymas;
- patogi ir aiški, intuityviai suprantama vartotojo sąsaja;
- informatyvi, aiškiai, glaustai ir įdomiai pateikiama informacija.

3.1.3. Vartotojų apibūdinimas

Šios priemonės vartotojai yra 5 - 8 klasių matematikos mokytojai ir moksleiviai.

Mokytojas konsultuoja mokinius, padeda išsiaiškinti sunkiau suprantamas sąvokas ar dėsnius. Jeigu teorija neaiški, tada įtraukiami visi mokiniai į diskusiją neaiškiu klausimu.

Mokytojas gali konsultuoti ir tada, kai mokiniai sprendžia savarankiškam darbui pateiktus uždavinius. Mokytojas turi galimybę vertinti mokinių darbą sprendžiant šiuos uždavinius.

Mokinių žinios vertinamos pagal atlikto testo rezultatus. Taip patikrinami mokinių įgūdžiai ir mokėjimai. Kontrolę atlieka kompiuteris, pateikia rezultatus. Mokytojas rašo įvertinimus, komentuoja pažymius. Ypatingas dėmesys turėtų būti atkreipiamas į dažniau pasitaikančias klaidas.

1 lentelė. Vartotojas mokytojas

Vartotojo kategorija:	Mokytojas
Vartotojo sprendžiami uždaviniai:	Metodinės medžiagos pateikimas. Testų pateikimas. Moksleivių atliktų testų analizė.
Patirtis dalykinėje srityje:	Patyręs.
Patirtis informacinėse technologijose:	Naujokas arba patyręs.
Papildomos vartotojo charakteristikos:	Mokytojas turi būti susipažinęs su mokymo programa.

2 lentelė. Vartotojas moksleivis

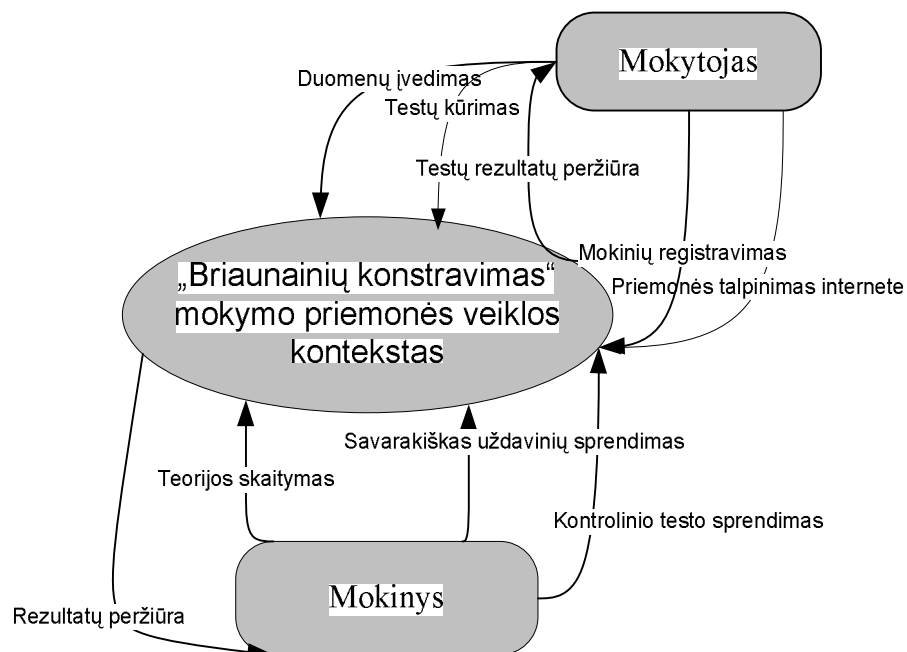
Vartotojo kategorija:	Moksleivis
Vartotojo sprendžiami uždaviniai:	Dalyvavimas pamokose. Analizavimas teorinės medžiagos. Mokomųjų užduočių sprendimas. Testų sprendimas. Savarankiškas mokymasis.
Patirtis informacinėse technologijose:	Naujokas, patyręs.
Papildomos vartotojo charakteristikos:	Jei mokinys nori dirbti savarankiškai, turi būti susipažinęs su mokymo programa.

3 lentelė. Vartotojų prioritetai

Vartotojų kategorija	Prioritetas
Mokytojas	Svarbiausi vartotojai.
Moksleivis	Antraeilis vartotojas, tačiau svarbus.

3.1.4. Funkciniai reikalavimai

Veiklos konteksto diagrama



24 pav. Veiklos konteksto diagrama

Veiklos padalinimas

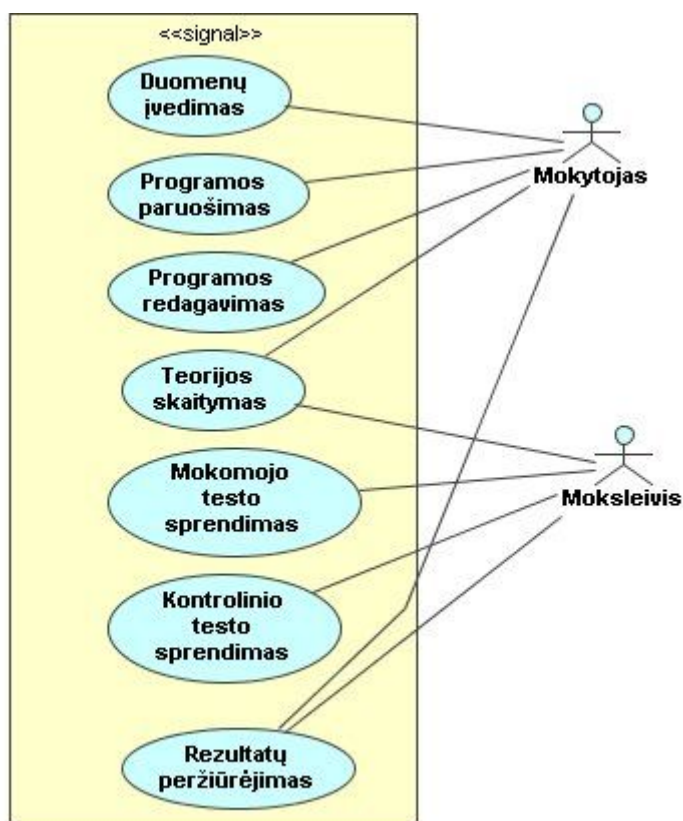
Kaip mokomojoje priemonėje padalijamos veiklos pateikta 4 lentelėje.

4 lentelė. Veiklos padalinimo apibūdinimai

Eil. Nr.	Įvykio pavadinimas	Įeinantys/išeinantys informacijos srautai
1.	Medžiagos talpinimas serveryje	Kurso duomenys (in)
2.	Vartotojų įvedimas	Vartotojų duomenys (in)
3.	Teorijos ir praktinių užduočių aiškinimas	Kurso duomenys (out)
4.	Medžiagos koregavimas	Kurso duomenys (in)
5.	Praktinių užduočių įterpimas	Užduočių duomenys (in)
6.	Testų įterpimas	Testo duomenys (in)
7.	Praktinių užduočių atlikimas	Užduočių duomenys (in)
8.	Savikontrolės testo sprendimas	Testo duomenys (in)
9.	Kontrolinio testo sprendimas	Testo duomenys (in)
10.	Pateikti moksleivio veiklos ataskaitą	Moksleivio veiklos ataskaita (out)
11.	Rezultatų peržiūrėjimas	Moksleivio testo vertinimai (out)

Programos ribos

Programinės įrangos panaudojimo atvejų diagrama pateikta 24 pav.



25 pav. Use Case panaudojimo atvejų diagrama

Panaudojimo atvejų sąrašas

Panaudojimo atvejis 1: Vartotojų įvedimas

Vartotojas:

mokytojas

Aprašas: Apima procesą, kurio metu įdiegiama priemonė ir suvedami mokinių ir mokytojų duomenys.

Prieš sąlyga: -

Sužadinimo sąlyga: Įdiegta priemonė ir sudarytas mokytojų ir mokinių sąrašas.

Po sąlyga: Įdiegiama priemonė ir suvedami pagrindiniai duomenys.

Panaudojimo atvejis 2: Testo klausimo įterpimas

Vartotojas: mokytojas

Aprašas: Apima procesą, kurio metu mokytojas papildomai įterpia testo klausimus

Prieš sąlyga: Visa informacija yra priemonėje.

Sužadinimo sąlyga: Sudaryti nauji testo klausimai

Po sąlyga: Mokiniai atlieka redaguotą testą

Panaudojimo atvejis 3: Teorijos dėstymas

Vartotojas: mokytojas ir mokinys

Aprašas: Apima procesą, kurio metu mokytojas pasiruošia dėstomam kursui ir išdėsto jį moksleiviams, o mokiniai išklauso kursą.

Prieš sąlyga: Visa informacija yra priemonėje.

Sužadinimo sąlyga: Paruoštas kursas ir testai bei uždaviniai.

Po sąlyga: Mokytojas išdėsto moksleiviams kursą, atlieka savikontrolės ir kontrolinius testus, savikontrolės ir kontrolinius uždavinius.

Panaudojimo atvejis 4: Savikontrolės testo atlikimas

Vartotojas: moksleivis

Aprašas: Apima procesą, kurio metu moksleivis atlieka savikontrolės testą ir parodomi teisingi atsakymai.

Prieš sąlyga: Moksleivis išklauso teorinį kursą.

Sužadinimo sąlyga: Paruoštas naujas kursas ir testai.

Po sąlyga: Moksleivis atlieka savikontrolės testus.

Panaudojimo atvejis 5: Kontrolinio testo atlikimas

Vartotojas: moksleivis

Aprašas: Apima procesą, kurio metu moksleivis atlieka kontrolinį testą, kuris registruojamas rezultatų suvestinėje.

Prieš sąlyga: Moksleivis išklauso teorinį kursą.

Sužadinimo sąlyga: Paruoštas naujas kursas ir testai.

Po sąlyga: Moksleivis atlieka kontrolinį testus ir jo rezultatai surenkami į suvestines.

Panaudojimo atvejis 6: Savikontrolės uždavinių atlikimas

Vartotojas: moksleivis

Aprašas: Apima procesą, kurio metu moksleivis atlieka savikontrolės uždavinius.

Prieš sąlyga: Moksleivis išklauso teorinį kursą ir išsinagrinėja pavyzdžius.

Sužadinimo sąlyga: Paruoštas naujas kursas ir uždaviniai.

Po sąlyga: Moksleivis atlieka savikontrolės uždavinius.

Panaudojimo atvejis 7: Kontrolinių uždavinių atlikimas

Vartotojas: moksleivis

Aprašas: Apima procesą, kurio metu moksleivis atlieka kontrolinius uždavinius, kurie registruojamas rezultatų suvestinėje.

Prieš sąlyga: Moksleivis išklauso teorinį kursą ir išsinagrinėja pavyzdžius.

Sužadinimo sąlyga: Paruoštas naujas kursas ir uždaviniai.

Po sąlyga: Moksleivis atlieka kontrolinius uždavinius ir jų rezultatai surenkami į suvestines.

Panaudojimo atvejis 8: Rezultatų ir statistikos peržiūrėjimas

Vartotojas: mokytojas ir mokinys

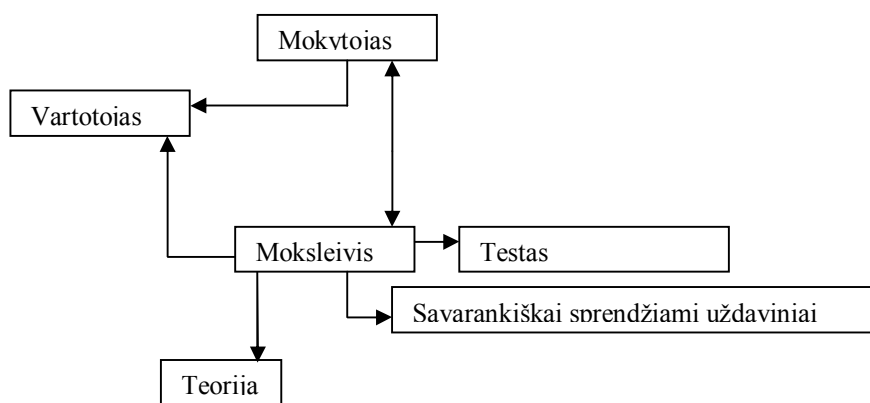
Aprašas: Apima procesą, kurio metu mokytojas peržiūri moksleivio atliktus testų ir uždavinių rezultatus.

Prieš sąlyga: Moksleivis atlieka testus ir uždavinius.

Sužadinimo sąlyga: Moksleivio atlikti testai ir uždaviniai surenkami.

Po sąlyga: Mokytojas ir mokinys peržiūri moksleivio atliktų testų įvertinimus.

Reikalavimai duomenims



26 pav. Pradinis duomenų modelis

3.1.5. Nefunkciniai reikalavimai

Priemonės pagrindinė užduotis – pateikti mokomąją medžiagą mokinių savarankiškam mokymuisi, sudaryti sąlygas uždavinius spręsti per patirtinį mokymąsi – modeliavimą. Taip pat mokinių vertinimo duomenų saugojimas, pateikimas ir administravimas.

Iš viso šito galima sudaryti sistemos nefunkcinius reikalavimus:

- Patikimumas – sistema turi būti patikima, t.y. nepriekaištingai atlikti jai pavestas užduotis ir funkcijas.

- Efektyvumas – sistema turi atlikti jos vykdomas funkcijas greičiau, negu tai būtų atliekama be sistemos, ir kad jos atliekamos funkcijos ir jų atlikimo sparta būtų realiai naudingi sistemos vartotojams.
- Funkcionalumas – sistema turi būti funkcionali, t.y. pakankamai lanksti atlikti įvairias funkcijas.
- Grafinės vartotojo sąsajos intuityvumas ir aiškumas – vartotojo sąsaja turi būti paprasta, patogi, logiška.
- Saugumas – vartotojai, naudodamiesi šia sistema, turi jaustis saugiai.

3.2. Projektuojamos priemonės architektūra

3.2.1. Architektūros pateikimas

Priemonės architektūra čia pateikiama keliais aspektais: panaudojimo atvejų (PA), procesų, išdėstymo ir realizavimo. Priemonės specifikacija pateikiama:

- ✓ Panaudojimo atvejų vaizdu (panaudojimo atvejų diagrama UML diagrama 1.1. skyriuje)
- ✓ Procesų vaizdas (Veiklos diagramos, sekų diagramos, bendradarbiavimo diagramos)
- ✓ Išdėstymo vaizdas (išdėstymo diagrama)

3.2.2. Architektūros tikslai ir apribojimai

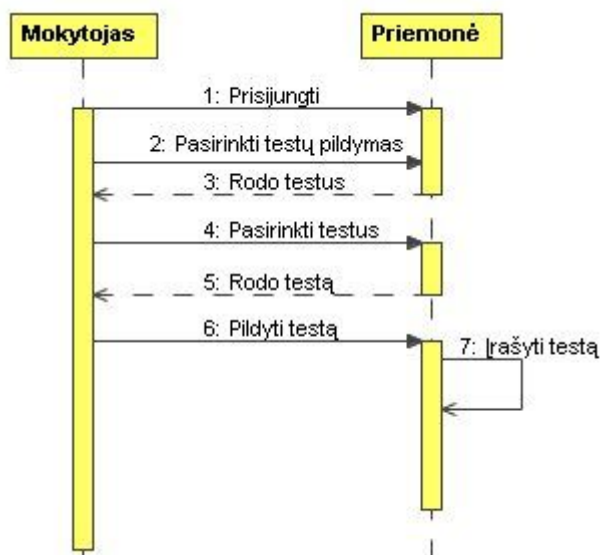
Yra keletas reikalavimų ir apribojimų, kurie turi įtaką priemonės architektūrai. Jie yra:

- Kuriama programinė įranga yra nekomercinė, ji bus pateikta mokymo tikslams kaip atviro kodo programinė įranga.
- Sistemos architektūra turi būti parenkama taip, kad ją galima būtų lengva išplėsti ar prijungi naujus komponentus.
- Sistema kuriama mokymo tikslams, todėl jos architektūra turi būti lengvai suprantama kitiems ir lengvai panaudojama kitiems projektams iš panašios srities.
- Sistema neturi leisti neautorizuotiems vartotojams prie jos prisijungti.
- Sistemos funkcijos turi būti prieinamos per naršyklę.
- Sistema turi užtikrinti kaupiamų duomenų saugumą. Sistemos naudotojui prieinami duomenys turi priklausyti nuo jam suteiktų teisių.

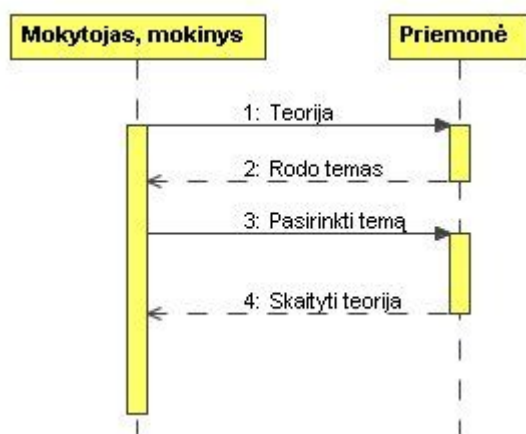
3.2.3. Sistemų dinaminis vaizdas

3.2.3.1. Sekų diagramos

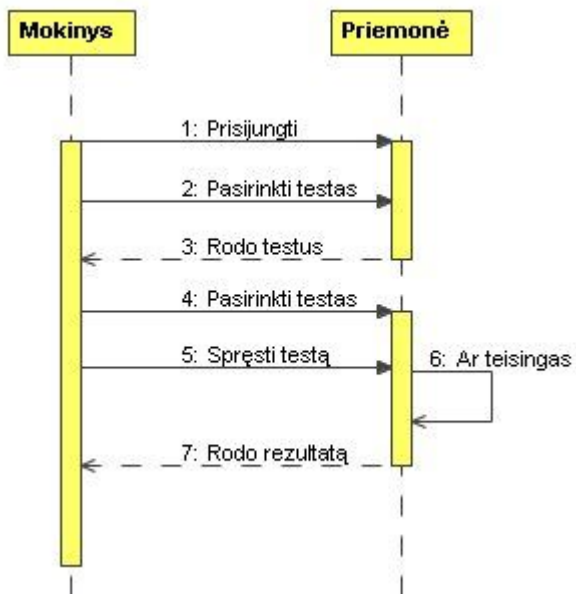
Sekų diagramose vaizduojamas mokytojo ir mokinio darbas su testais. Mokytojas, prisijungęs prie programos, gali kurti testus, juos redaguoti, taip pat priskirti mokiniams prisijungimo vardus, matyti mokinių rezultatus. Mokinys, susipažinęs su teorine medžiaga, gali spręsti savarankiškus testus, o prisijungęs prie sistemos, atlikti kontrolinį testą ir iš karto pamatyti savo rezultatą.



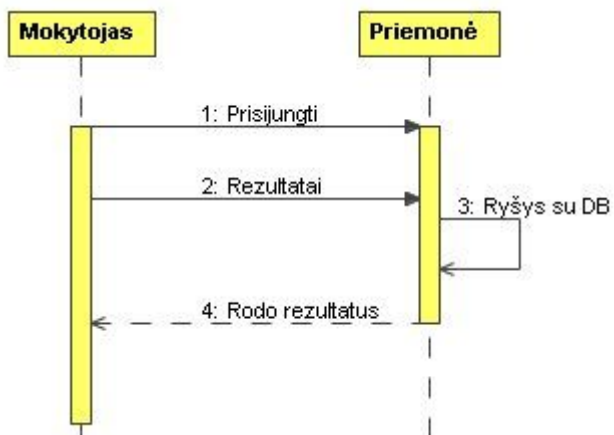
27 pav. Testo įterpimo diagrama



28 pav. Teorijos skaitymo diagrama



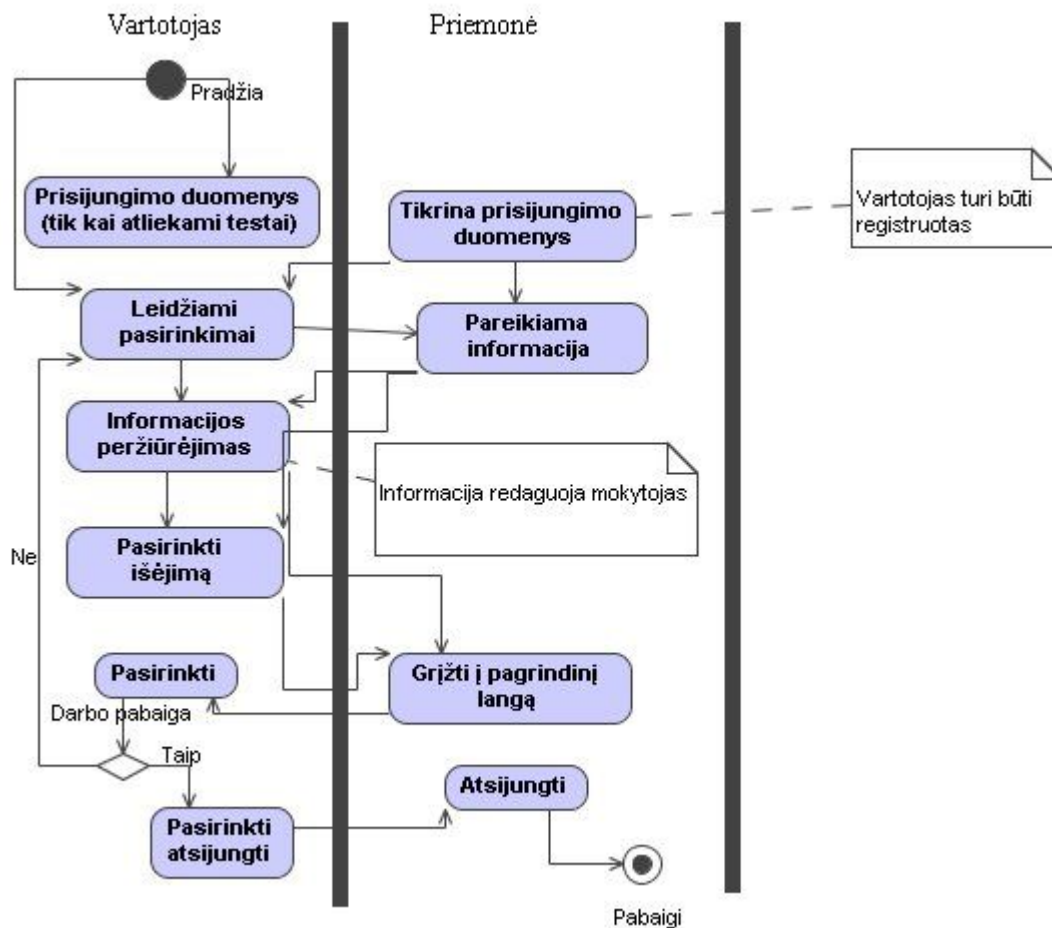
29 pav. Testo sprendimo diagrama



30 pav. Rezultatų peržiūrėjimo diagrama

3.2.3.2. Mokomosios priemonės veiklos diagrama

Prisijungti prie kontrolinių testų gali tik registruoti vartotojai. Vartotojų registraciją atlieka mokytojas. Kiekvienas vartotojas gali pasikeisti pradinį prisijungimo duomenis.



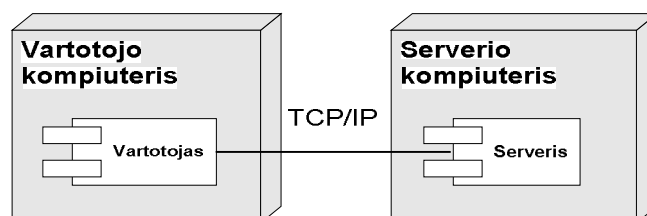
31 pav. Svetainės tinklapių navigacijos sudarymas

3.3. Mokymo priemonės vartotojo dokumentacija

3.3.1. Programinė realizacija

Mokymo(si) priemonė „Briaunainių konstravimas“ patalpinta internete adresu <http://briaunainiai.puslapiai.lt>.

Priemonės veikimo principas pagrįstas kliento - serverio architektūra. Serverio pagalba informacija perduodama vartotojui ir priimama iš vartotojo. Serverio kompiuteryje saugomas registruotų vartotojų sąrašas, kurį redaguoti gali mokytojas.



32 pav. Mokymosi priemonės architektūra

Kliento kompiuteryje turi būti Microsoft Windows XP/2000/2003 OS ir Internet Explorer 5.0 ar vėlesne versija

Minimalūs reikalavimai:

Pentium II 300 MHz
RAM kiekis: 128 MB
Laisvos disko vietos: 200 MB.

3.3.2. Testuojama programinė įranga

3.3.2.1. Sąsajos aprašymas

Pradiniame lange yra rodomas pagrindinis meniu: teorinė medžiaga, savarankiškos užduotys, kontroliniai testai.

Teorinės medžiagos lange yra rodomos temos, kurias pasirinkus, atidaromas langas, kuriame pateikiama teorinė medžiaga, savikontrolės testas ir demonstracinė medžiaga.

Savarankiškosose užduotyse pateikiamos užduotys, kurias atliekant reikia pasirinkti teisingus atsakymus, jei atsakymas pasirenkamas neteisingai, grįžtama į teorinę medžiagą. Taip pat yra užduotis, kurią reikia atlikti, surašant duotus duomenis ir apskaičiuojant.

Kontroliniai testai. Kontrolinius testus gali matyti tik registruoti vartotojai.

Mokinys prisijungia prie sistemos, įveddamas vartotojo vardą ir slaptažodį, kurį suteikė mokytojas. Prisijungęs mokinys gali pasikeisti vartotojo vardą ir slaptažodį. Mokinys gali spręsti testą ir iš karto sužinoti rezultatą.

Mokytojas prisijungia prie sistemos, įveddamas vartotojo vardą bei slaptažodį. Prisijungęs mokytojas gali įvesti mokinių duomenis ir juos redaguoti bei šalinti. Taip pat gali kurti, redaguoti, trinti testus. Mokytojas mato mokinių testų rezultatus.

4. MATEMATIKOS MOKOMOSIOS PRIEMONĖS KOKYBĖS ĮVERTINIMAS

4.1. Tyrimo dalis

4.1.1. Paskirtis

1. Ši dalis skirta sukurtos ir realizuotos „Briaunainių konstravimas“ mokymo(si) priemonės kokybės analizei.

4.1.2. Kokybės analizės tikslai

1. Ar kompiuterinė priemonė yra suprantama?
2. Ar buvo lengviau mokytis, naudojant kompiuterinę mokymo(si) priemonę?
3. Ar naudinga ši mokymo(si) priemonė?
4. Ar lengva buvo dirbti su šia mokymo(si) priemone?
5. Ar norėtum panašių mokymo(si) priemonių, skirtų matematikos pamokoms?

4.1.3. Funkcionalumo analizė

Mokomąją priemonę naudojo 5-8 klasių moksleiviai, kurie ir įvertino mokomosios kompiuterinės priemonės funkcionalumą. Mokiniam buvo pateiktos anketos.

4.1.4. Sistemos našumas

Mokomosios kompiuterinės priemonės veikimo greitis didele dalimi priklauso nuo Interneto ryšio greičio duomenų bazės serveryje, bei nuo vartotojo ryšio spartos.

Sistemos išnaudojama kietojo disko vieta yra nedidelė ir daug resursų šiuo atžvilgiu nereikalauja.

Vartotojo sąsaja

Realizuotos mokomosios kompiuterinės priemonės vienas iš nefunkcinių reikalavimų buvo paprasta ir lengvai suprantama vartotojo sąsaja. Šis reikalavimas buvo sėkmingai įgyvendintas. Sistemoje realizuoti tik pagrindiniai funkciniai mygtukai, ji neapkrauta papildomais nereikalingais dalykais, paaiškinimai ir pranešimai yra aiškūs ir tikslūs. Vartotojui norint naudotis mokomąją priemonę jokių specialių žinių ar įgūdžių įgyti nereikia, pakanka elementarių naudojimosi kompiuterių žinių.

4.1.5. Apibendrinimas

Šio darbo tyrimo dalyje atlikta realizuotos „Briaunainių konstravimas“ mokymo(si) priemonės kokybės analizė. Pateiktas kokybės vertinimo proceso aprašymas. Analizuojant

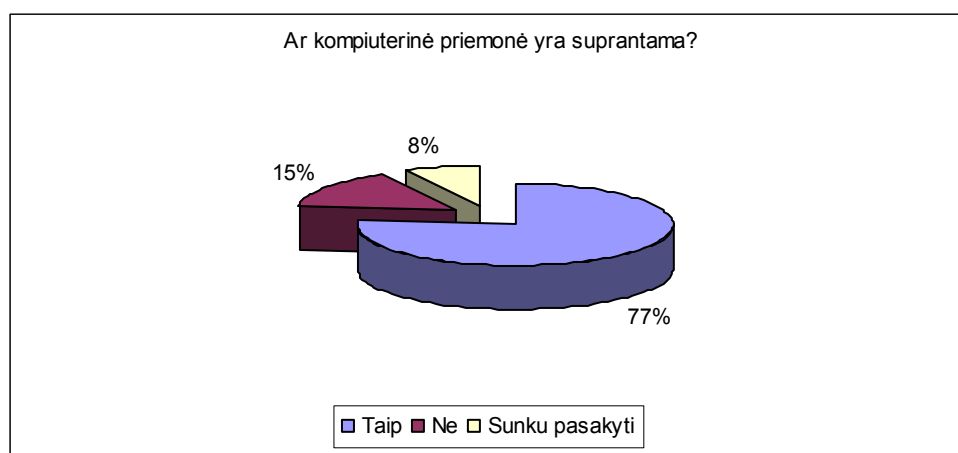
gautus tyrimo metu rezultatus aptartos bei iškeltos priemonės patobulinimų galimybes. Realizuoti patobulinimo uždaviniai – priemonės kokybės padidinimui.

Eksperimentinė dalis

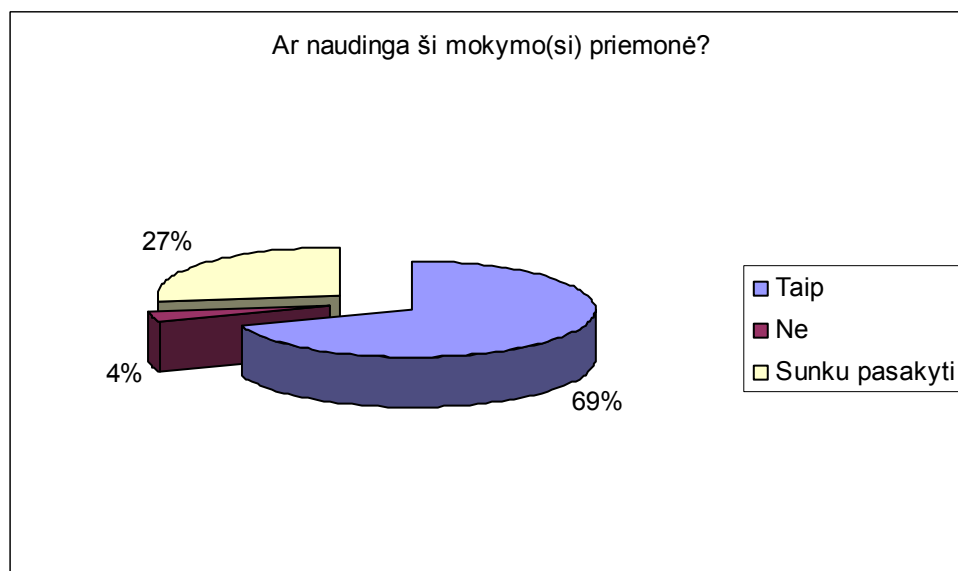
4.1.6. Eksperimento tikslas ir uždaviniai

Šio eksperimentinio tyrimo tikslas – išsiaiškinti, ar mokymo(si) priemonė yra naudinga, suprantama, palengvinanti mokymo(si) procesą, pagerinanti rezultatus.

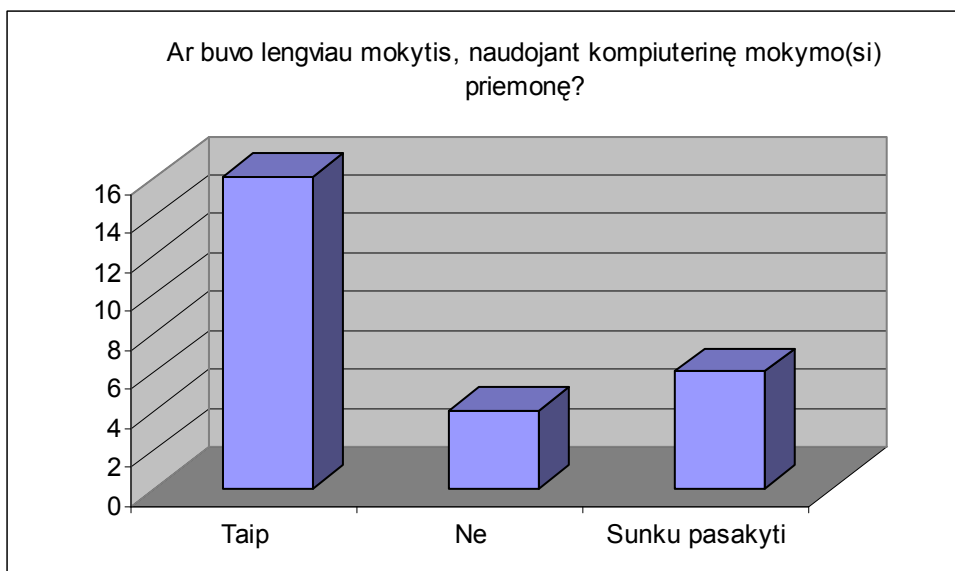
Tyrimas buvo vykdomas, pateikiant mokiniams anketas. Tyrimas buvo įvykdytas Rokiškio rajono Suvainišio pagrindinės mokyklos 5 – 8 klasėse. Buvo apklausti 26 mokiniai.



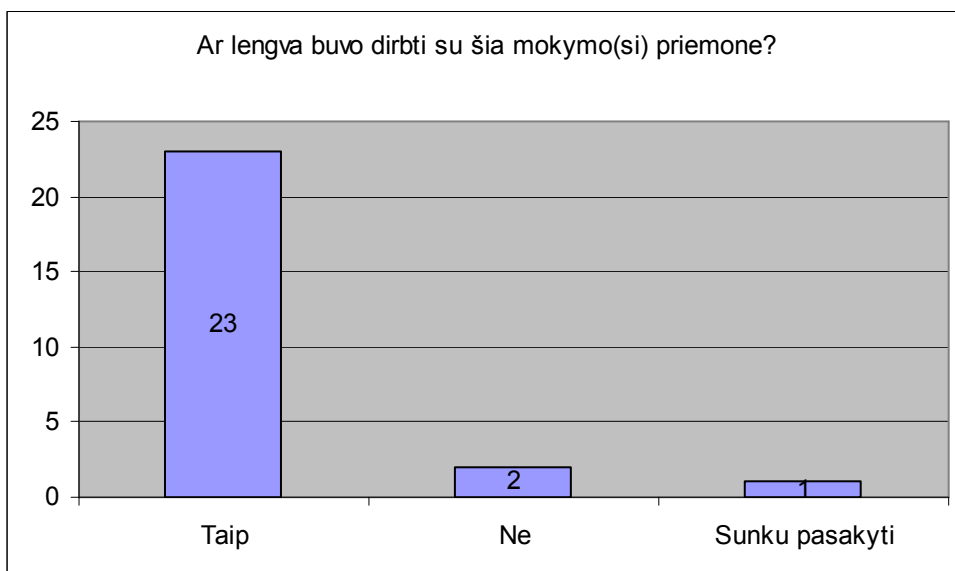
33 pav. Kompiuterinės priemonės suprantamumo diagrama



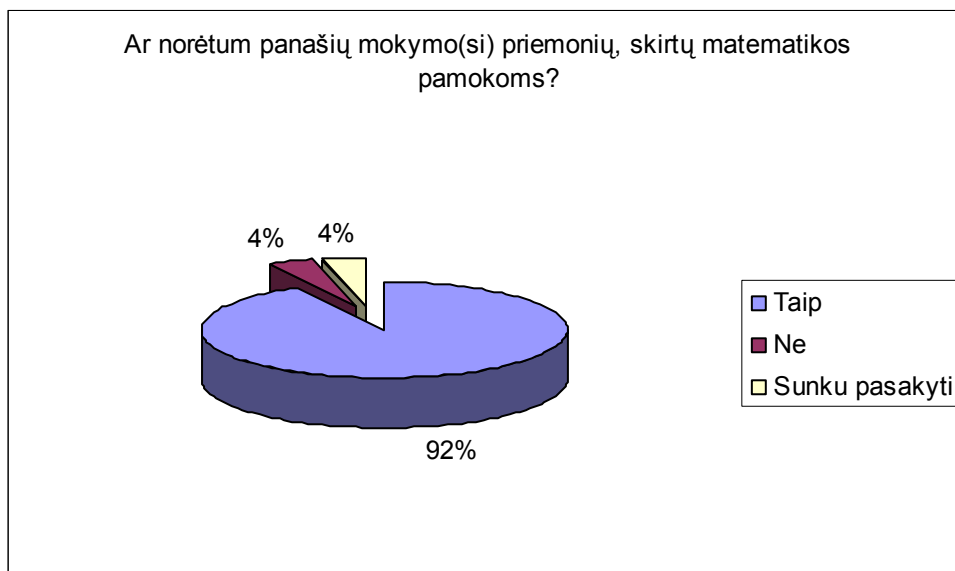
34 pav. Kompiuterinės priemonės naudingumo diagrama



35 pav. Diagrama „Ar lengviau mokytis“



36 pav. Kompiuterinės priemonės lengvumo įvertinimo diagrama



37 pav. Mokomųjų kompiuterinių priemonių poreikio diagrama

4.1.7. Eksperimento apibendrinimas

Apklauso rezultatai parodė, kad kompiuterinė priemonė mokiniams yra suprantama, lengva naudotis. Mokiniai norėtų daugiau panašių mokymo(si) priemonių, kurios būtų laisvai platinamos ir prieinamos visiems, nereikalaujančios papildomos programinės įrangos diegimo. Anketoje mokiniai nurodė, kad mokymo priemonė jiems naudinga tuo, kad galima savarankiškai įsisavinti teorinę medžiagą ir patikrinti savo žinias, atliekanti savikontrolės testus. Mokiniai patiko tai, kad kontrolinį darbą galima atlikti keletą kartų, jei mokytojas panaikina ankstesnių darbų rezultatus.

IŠVADOS

- Mokomosios kompiuterinės priemonės palengvina mokytojui darbą, mokiniai labiau susidomi dėstomu dalyku, sutaupoma laiko tiek mokantis, tiek atliekant kontrolines užduotis, padeda vaikams geriau suprasti mokomąją medžiagą ir greičiau susidaryti reikalingus įgūdžius.
- Sukurta mokyklinės matematikos mokymo(si) priemonė „Briaunainių konstravimas“ matematikos mokymui mokykloje skirta 5 - 8 klasių moksleiviams. Joje pateikta teorinė medžiaga, savarankiškam darbui skirti uždaviniai, kontroliniai testai.
- Mokyklinės matematikos mokymo(si) priemonė yra paruošta mokiniams suprantama forma. Naudojant šią elektroninę mokomąją priemonę, galima taikyti aktyvius mokymo metodus.
- Projektuojant priemonę panaudotos naujos programavimo technologijos, priemonės, palengvinančios projektavimo ir programavimo procesus bei įvairių su tuo susijusių problemų sprendimą. Mokomoji priemonė sukurta naudojant šias programas: MS Front Page 2003, 2D & 3D Animator, Windows Movie Maker, Macromedia Flash5, JavaScript, PHP.

LITERATŪRA

1. Markauskaitė, L. Kompiuterizuotas mokymas ir intelektualios mokymo sistemos. Informatika. 1998, Nr. 34.
2. Baniulis K. Mokymo sistemų projektavimas. Paskaitų medžiaga. Kauno technologijos universitetas, 2006
3. Microsoft Lietuva. FrontPage 2003 apžvalga.
<http://www.microsoft.com/lietuva/office/frontpage/prodinfo/overview.mspix>.
4. JavaScript
http://www.ipc.lt/21z/mokymas/intermok/projektai/zandaris/JS_01.htm
5. <http://www.emokykla.lt>
6. Cibulskaitė, N., Stričkienė, M. (1999). Matematika ir pasaulis. Vadovėlis 6 klasei (191-208 psl.). V.: TEV.
7. Ševčenka, I. (1968). Aritmetika V-VI klasei (195-222 psl.). K.: Šviesa.
8. Nuotolinio mokymo kursai („ATutor“ terpėje) [interaktyvus] [žiūrėta 2008 m. sausio 5 d.] Prieiga per internetą: <<http://www.atutor.ca/atutor/demo154/index.php>>
9. Nuotolinio mokymo kursai („Learning Space“ terpėje) [interaktyvus] [žiūrėta 2008 m. sausio 5 d.] <<http://www.educause.edu/LearningPrinciplesandPractices/5671>>
10. Nuotolinio mokymo kursai („Moodle“ terpėje) [interaktyvus] [žiūrėta 2008 m. sausio 5 d.] Prieiga per internetą: <http://vma.emokykla.lt/moodle/>
11. <http://www.emokykla.lt/svetaines/iktmokyklai/IKtmokyklai1.htm>

1 PRIEDAS. Vartotojo dokumentacija

Mokomosios priemonės „Briaunainių konstavimas“ kūrimas

Mokomoji priemonė „Briaunainių konstavimas“ skirta matematikos mokytojui, kuris galės pasinaudoti teorine medžiaga, savikontrolės ir kontroliniais testais. Mokiniai, padedami mokytojo arba savarankiškai, gali susipažinti su tema „Briaunainių konstavimas“, įvertinti savo žinias, atlikdami testus. Kontrolinio testo rezultatai yra išsaugomi, mokytojas gali juos matyti ir analizuoti. Šios priemonės pagrindiniai vartotojai bus mokytojas ir mokiniai. Mokytojas mokinius registruos ir redaguos.

Priemonė „Briaunainių konstavimas“ laisvai prieinama visiems, išskyrus kontrolinius testus. Juos gali atlikti tik registruoti vartotojai.

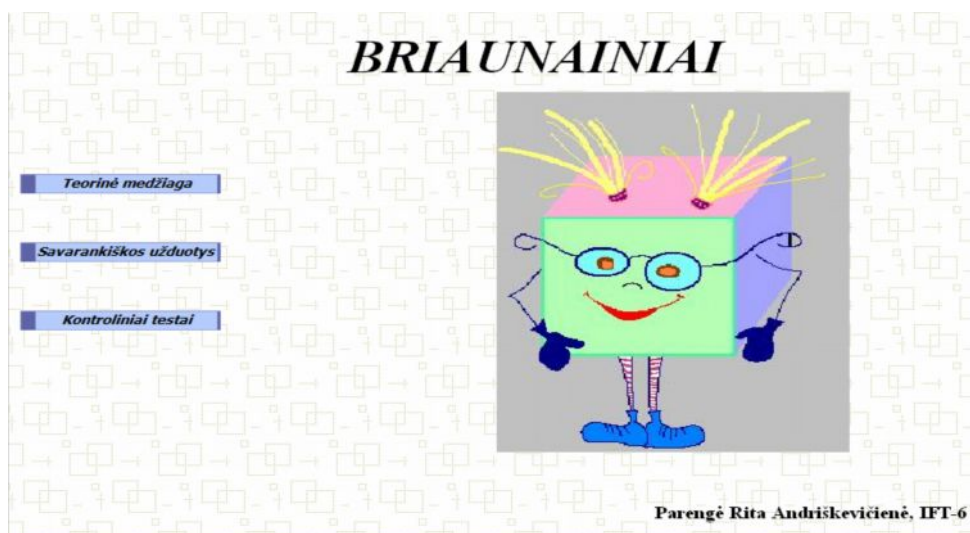
Adresas internete: <http://briaunainiai.puslapiai.lt>.

Mokytojas

Mokytojas prisijungia prie sistemos, įvesdamas prisijungimo vardą ir slaptažodį. Jis gali registruoti ir redaguoti mokinius, kurti, pildyti ir redaguoti testus. Mokytojas gali peržiūrėti mokinių įvertinimus.

Mokinys

Mokiniai gali skaityti teoriją, susipažinti su demonstracine medžiaga, atlikti savikontrolės užduotis ir kontrolinius testus. Savikontrolės užduotyje, pasirinkus neteisingą sprendimo variantą, mokiniui pateikiama teorinė medžiaga ir susipažinus su ja, vėl grįžtama į tą patį testo klausimą. Atlikus kontrolinį testą, mokinys mato gautą įvertinimą.



1 pav. Mokomosios svetainės pagrindinis langas

Priemonės pagrindinį langą sudaro šie mygtukai:

1 lentelė. Pagrindinio lango mygtukai

Mygtuko pavadinimas	Mygtuko funkcija
Teorinė medžiaga	Paspaudus šį mygtuką, atsidaro temų langas.
Savarankiškos užduotys	Paspaudus šį mygtuką, atsidaro savarankiškų užduočių langas.
Kontroliniai testai	Paspaudus šį mygtuką, atsidaro prisijungimo prie testų langas.

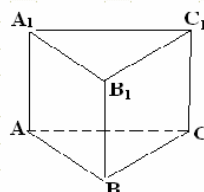
PRIZMĖ

Erdviniai kūnai, kurių dvi sienos, vadinamos pagrindais, yra lygūs daugiakampiai, o šoninės sienos – lygiagretainiai, yra vadinami **prizmėmis**. Prizmų viena kraštinė yra viename pagrindė, o priešinga – kitame. Prizmės pagrindų viršūnės patogiu yra žymėti ta pačia raide su skirtingais indeksais.

Trikampė prizmė $ABCA_1B_1C_1$.

Pagrindai: ABC ir $A_1B_1C_1$ (lygūs trikampiai).

Šoninės sienos: ABB_1A_1 , $BC C_1B_1$, AA_1C_1C .



Prizmės, kurių šoninės sienos yra stačiakampiai, vadinamos stačiosiomis prizmėmis. Stačiosios prizmės šoninė briauna vadinama jos aukštine. Stačiosios prizmės tūris lygus pagrindo ploto ir aukštinės sandaugai.

$$V = Sh$$

[PRIZMĖS PAVIRŠIAUS PLOTO IR SKAIČIAVIMAS](#)

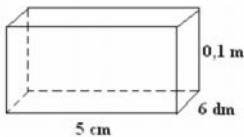
[SAVIKONTROLĖS TESTAS](#)



2 pav. Teorinės medžiagos pavyzdys

Savikontrolės užduoties aprašymas

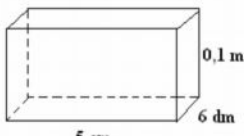
Apskaičiuokite stačiakampio gretasienio tūrį (cm^3), kai $a = 5\text{ cm}$, $b = 6\text{ dm}$, $c = 0,1\text{ m}$.



3 pav. Užduotis

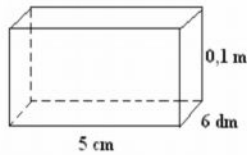
Apskaičiuokite stačiakampio gretasienio tūrį (cm^3), kai $a = 5\text{ cm}$, $b = 6\text{ dm}$, $c = 0,1\text{ m}$.

Išsirinkite stačiakampio gretasienio tūrio skaičiavimo formulę:



4 pav. Teisingos formulės parinkimas

Apskaičiuokite stačiakampio gretasienio tūrį (cm^3), kai $a = 5 \text{ cm}$, $b = 6 \text{ dm}$, $c = 0,1 \text{ m}$.



Neteisingai!

Stačiakampi gretasieniu vadinamas erdvinis kūnas, kurio visos sienos yra stačiakampiai. Stačiakampio gretasienio priešingos sienos yra lygios. Stačiakampis gretasienis turi: 8 viršūnes, 12 briaunų, 6 sienas. Iš vienos stačiakampio gretasienio viršūnės išeinančių briaunų ilgiai vadinami jo matmenimis. Tai ilgis, plotis ir aukštis. Stačiakampio gretasienio tūris skaičiuojamas:

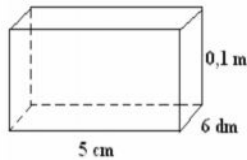
$$V = abc$$

- a – stačiakampio gretasienio ilgis;
- b – stačiakampio gretasienio plotis;
- c – stačiakampio gretasienio aukštis.

Grįžti

5 pav. Pasirinkus neteisingą atsakymą, pateikiama teorinė medžiaga

Apskaičiuokite stačiakampio gretasienio tūrį (cm^3), kai $a = 5 \text{ cm}$, $b = 6 \text{ dm}$, $c = 0,1 \text{ m}$.



Paverskite duotus vienetus centimetrais:

$$b = 6 \text{ dm} =$$

60 cm

0,6 cm

$$c = 0,1 \text{ m} =$$

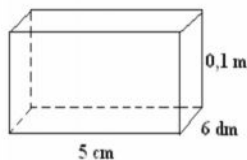
10 cm

100 cm

Grįžti

6 pav. Matinių skaičių vertimas pagal sąlygos reikalavimą

Apskaičiuokite stačiakampio gretasienio tūrį (cm^3), kai $a = 5 \text{ cm}$, $b = 6 \text{ dm}$, $c = 0,1 \text{ m}$.



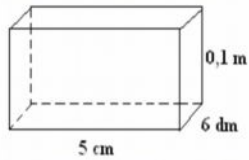
Neteisingai!

$$1 \text{ dm} = 10 \text{ cm}$$

Grįžti

7 pav. Pasirinkus neteisingą atsakymą, pateikiamas matinių skaičių dydis

Apskaičiuokite stačiakampio gretasienio tūrį (cm^3), kai $a = 5 \text{ cm}$, $b = 6 \text{ dm}$, $c = 0,1 \text{ m}$.



Sprendimas

$$V = 5 \text{ cm} \times 60 \text{ cm} \times 10 \text{ cm} =$$

30 cm^3

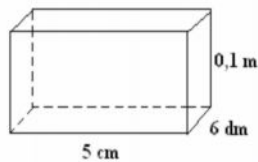
300 cm^3

3000 cm^3

Grįžti

8 pav. Atsakymo parinkimas

Apskaičiuokite stačiakampio gretasienio tūrį (cm^3), kai $a = 5 \text{ cm}$, $b = 6 \text{ dm}$, $c = 0,1 \text{ m}$.

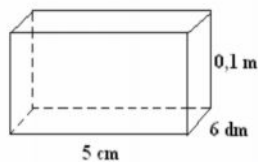


Neteisingai!!!

Grįžti

9 pav. Pasirinktas neteisingas atsakymas

Apskaičiuokite stačiakampio gretasienio tūrį (cm^3), kai $a = 5 \text{ cm}$, $b = 6 \text{ dm}$, $c = 0,1 \text{ m}$.



Užduotis išspręsta teisingai!!!

Grįžti

10 pav. Užduotis atlikta teisingai

Pamokoje pasitelkiami animuoti paveikslėliai (2D & 3D Animator)



11 pav. Animuotos užduoties pavyzdys

Pamokoje pasitelkiami klausimai, uždaviniai, testai.

Žinių patikrinimui pateikiami savikontrolės testai, kurie yra sukurti naudojant JavaScript programą. Testą sudaro dešimt klausimų, kiekvienam klausimui pateikiami trys atsakymai, iš kurių vienas yra teisingas. Atsakius į pateiktus klausimus ir paspaudus mygtuką „Įvertinti“ yra parašomas pažymys.

Testas "Briaunainiai"

1. 300 litrų sulčių išpilstoma į 250 ml talpos skardines. Kiek skardinių reikės sulčius išpilti?

32;
 3200;
 320.

2. Aluminiuo stačiakampio gretasienio formos blokelio matmenys yra $a=2\text{cm}$, $b=1,5\text{cm}$, $c=6\text{cm}$. Stačiakampio gretasienio tūris?

18;
 12;
 95.

3. Kokia piramidė turi 5 viršūnes?

Trikampė;
 Keturkampė;
 Penkiakampė.

4. Kokiais vienetais yra matuojamas tūris?

metais;
 kubiniais centimetrais;
 kvadratiniais decimetrais.

5. Prizmas šoninė sienos yra:

trikampiai;
 trapecijos;
 stačiakampiai.

6. Kubo tūris yra 10cm^3 , stačiakampio gretasienio tūris 6dm^3 , piramidės tūris 150mm^3 . Kurios figūros tūris yra didžiausias?

kubo;
 stačiakampio gretasienio;
 piramidės.

7. Goležinis kubelis sveria 10g. Kiek sveria goležinis kubelis, kurio kiekviena briauna 3 kartus didesnė?

270;
 30;
 90.

8. Paviršiaus plotas yra skaičiuojamas?

metais;
 kvadratiniais metais;
 kubiniais metais.

9. Kubo briauna 2 cm. Kubo tūris?

4;
 6;
 8.

10. Stačiakampio gretasienio ilgis 2 cm, plotis 4 cm, aukštis 5 cm. Viso paviršiaus plotas?

76;
 40;
 80.

Įvertinti

Pažymys:

12 pav. Savikontrolės testas

JavaScript kalba yra sukurta užduotis, kurioje pats mokinys į duotus langelius turi įrašyti sąlygos duomenis ir atlikti skaičiavimus.

Stačiakampio gretasienio ilgis 1,2 m, plotis 7 dm, aukštis 500 mm.
Apskaičiuokite stačiakampio gretasienio tūrį (vietoje kablelio rašykite tašką).

a = m b = dm c = mm

a = m b = m c = m

V = · · = m³

Įvertinimas:

13 pav. Savikontrolės užduotis

Funkcija „Tikrinimas“ patikrina, ar visi duomenų įvedimo langeliai užpildyti:

```
function Tikrinimas(T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8, T9, T10) {
    if ((T1!="") && (T2!="") && (T3!="") && (T4!="") && (T5!="") && (T6!="" && (T7!="") && (T8!="") && (T9!="") && (T10!=""))
    return true;
    else return false;
}
```

Funkcija „Skaičiavimas“ tikrina ar įvesti duomenys atitinka reikiamus, sumuoja teisingų atsakymų skaičių ir jį gražina:

```
function Skaiciavimas(T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8, T9, T10) {
    var sum=0;
    if (Tikrinimas(T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8, T9, T10)) {
        if (T1==1.2)
            sum=sum+1;
        else sum=sum+0;

        if (T2==7)
            sum=sum+1;
        else sum=sum+0;

        if (T3==500)
            sum=sum+1;
        else sum=sum+0;

        if (T4==1.2)
            sum=sum+1;
        else sum=sum+0;

        if (T5==0.7)
            sum=sum+1;
        else sum=sum+0;

        if (T6==0.5)
            sum=sum+1;
        else sum=sum+0;
    }
}
```

```

        if (T7==1.2)
        sum=sum+1;
        else sum=sum+0;

        if (T8==0.7)
        sum=sum+1;
        else sum=sum+0;

        if (T9==0.5)
        sum=sum+1;
        else sum=sum+0;

        if (T10==0.42)
        sum=sum+1;
        else sum=sum+0;

        return sum.toPrecision(2,1);
    }
    else{
        alert('Nevisi langeliai užpildyti. Spauskite "OK" ir
užpildykite');
        skaiciuoti.T11.focus();
    }
}

```

Jei ne visi langeliai užpildyti, parodomas pranešimų langas „Nevisi langeliai užpildyti. Spauskite "OK" ir užpildykite“.

Prie kontrolinių testų gali prisijungti tik registruoti vartotojai, t.y. mokytojas ir mokinys, įvesdami vartotojo vardą ir slaptažodį. Pasirinkę mygtuką „Kontroliniai testai“, patenkame į pagrindinį kontrolinių testų langą.

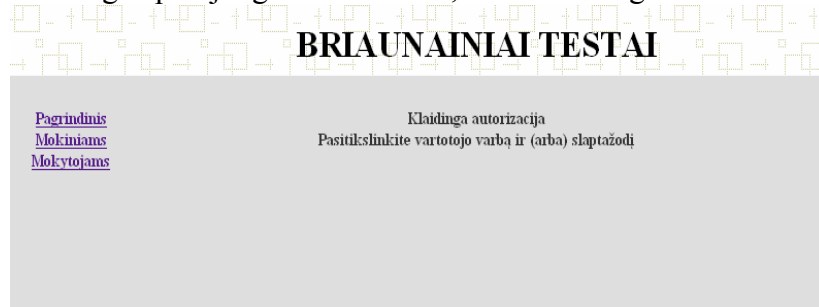


14 pav. Pagrindinis kontrolinių testų langas

Pasirinkus mygtuką „Pagrindinis“, grįžtama į mokomosios svetainės pagrindinį langą. Pasirinkus mygtuką „Mokiniam“, atsiranda langas, kuriame reikia įrašyti vartotojo vardą ir slaptažodį.



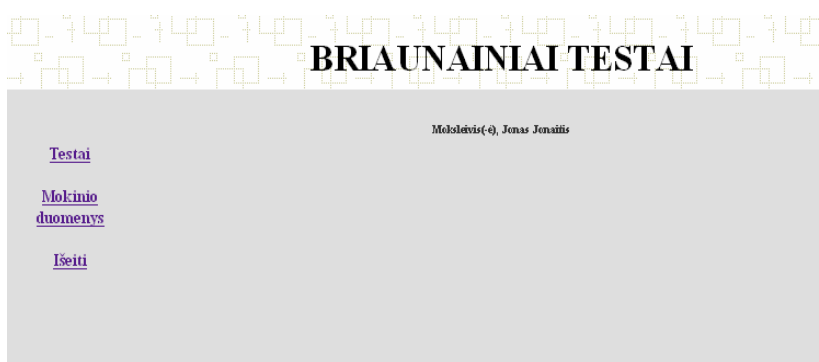
15 pav. Mokinio prisijungimo langas
Įrašius neteisingus prisijungimo duomenis, atsiranda langas:



16 pav. Neteisingi prisijungimo duomenys

Įrašius teisingus prisijungimo duomenis, klientinė priemonės dalis prisijungs prie serverio, t.y. prisijungimas sėkmingas ir patenkame į mokinio langą.

Prisijungus prie priemonės, matyti priemonės langas, kuriame kairėje pusėje išdėstyti visi navigacijos mygtukai.



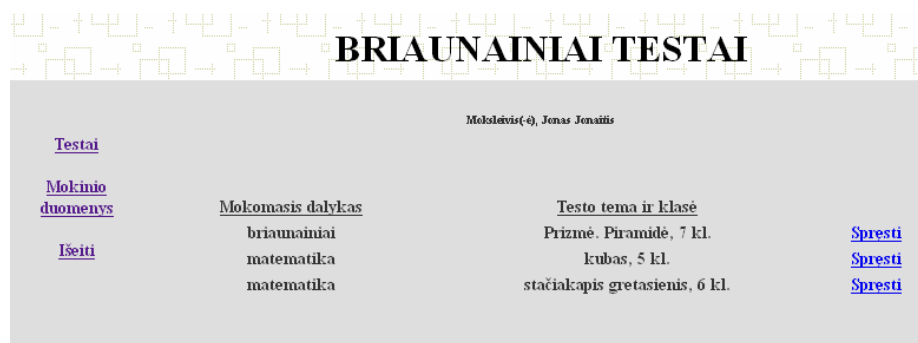
17 pav. Mokinio pagrindinis langas

Mokinio priemonės pagrindinį langą sudaro šie mygtukai:

2 lentelė. Mokytojo lango mygtukai

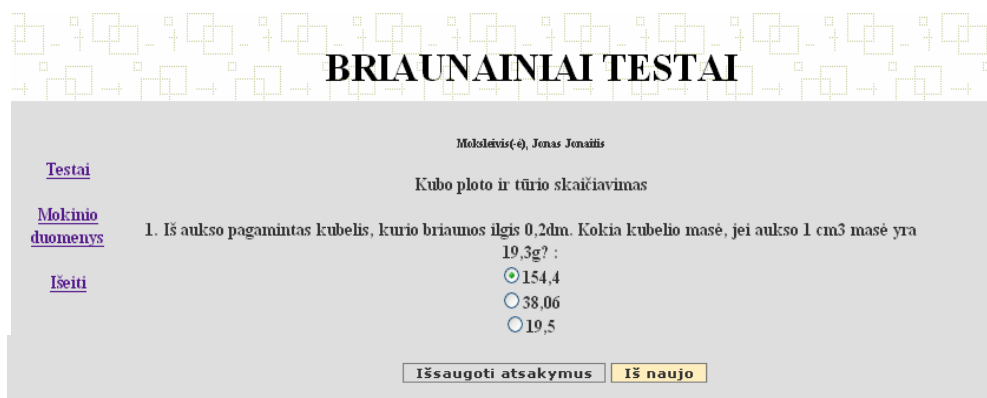
Mygtuko pavadinimas	Mygtuko funkcija
Testai	Paspaudus šį mygtuką, atsidaro testai.
Mokinio duomenys	Paspaudus šį mygtuką, rodomi mokinio duomenys, mokinys gali pasikeisti vartotojo vardą ir slaptažodį.
Išeiti	Paspaudus šį mygtuką, atsijungiama.

Pasirinkus mygtuką „Testai“ mokinys mato testų sąrašą, iš kurio gali išsirinkti kurią testą spręsti.



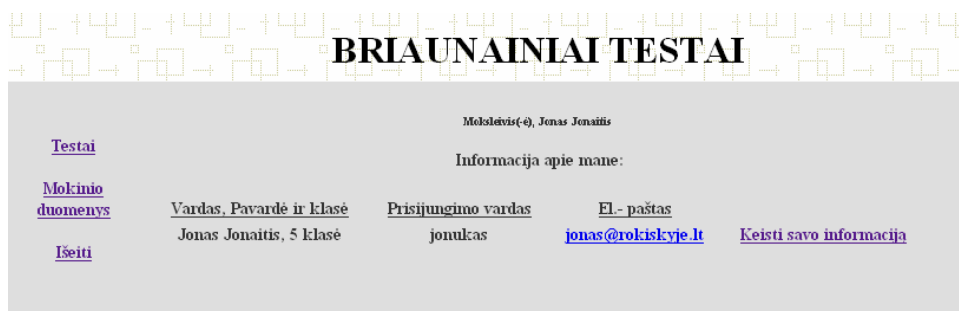
18 pav. Testo pasirinkimo langas

Pasirinkus „spręsti“ mokinys mato testo klausimus ir atsakymus. Išsprendęs testą, mokinys turi išsaugoti duomenis, paspausdamas mygtuką „Išsaugoti atsakymus“.



19 pav. Testo sprendimo langas

Pasirinkus mygtuką „Mokinio duomenys“ yra rodoma visa informacija apie mokinį. Mokinys, pasirinkęs „Keisti informaciją apie save“, gali redaguoti savo duomenis.



20 pav. Informacija apie mokinį

Mokytojas pasirenka mygtuką „Mokytojams“. Atidaromas langas, kuriame reikia įrašyti vartotojo vardą ir slaptažodį.



21 pav. Mokytojo prisijungimo langas

Jei teisingai įrašytas vartotojo vardas ir slaptažodis, tai klientinė priemonės dalis prisijungs prie serverio ir patenkame į mokytojo langą.

Kairėje pusėje išdėstyti visi navigacijos mygtukai



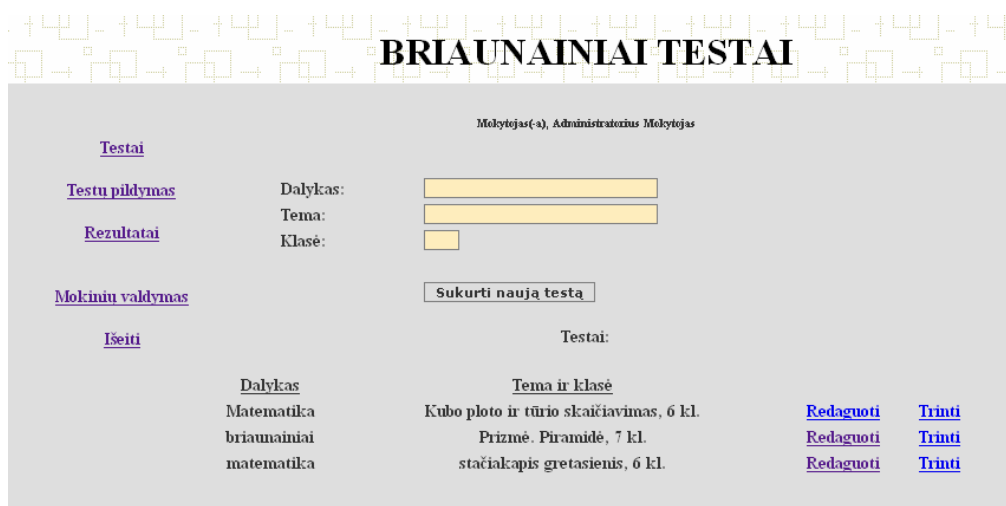
22 pav. Mokytojo pagrindinis langas

Mokytojo priemonės pagrindinį langą sudaro šie mygtukai:

3 lentelė. Mokytojo lango mygtukai

Mygtuko pavadinimas	Mygtuko funkcija
Testai	Paspaudus šį mygtuką, rodomi visi esantys testai, galima sukurti naują testą, taip pat esančius testus redaguoti ir trinti.
Testų pildymas	Paspaudus šį mygtuką, rodomi visi sukurtieji testai. Juos galima peržiūrėti ir pildyti.
Rezultatai	Paspaudus šį mygtuką, rodomi teisingi atsakymai, mokinio atsakymai ir mokinio įvertinimas.
Mokinių valdymas	Paspaudus šį mygtuką, matomi naujo mokinio registracijai skirti laukeliai, taip pat visi registruoti moksleiviai. Moksleivius galima redaguoti ir šalinti.
Išeiti	Paspaudus šį mygtuką, atsijungiama

Pasirinkus mygtuką „Testai“, mokytojas patenka į testams kurti skirtą puslapį. Mokytojas gali sukurti testą, pasirinkdamas dalyką, temą ir klasę. Taip pat šioje dalyje matomi visi testai, kurios mokytojas gali redaguoti ir šalinti.



Pasirinkus mygtuką „Testų pildymas“, mokytojas patenka į testų pildymo langą. Čia yra surašomi testų klausimai ir 3 atsakymai. Teisingas atsakymas yra pažymimas ir klausimas išsaugomas.

23 pav. Testų langas

BRIAUNAINIAI TESTAI

Mokytojas(-a), Administratorius Mokytojas

[Testai](#)

[Testų pildymas](#) Testo tema: Prizmė. Piramidė
Klausimo NR.: 01

[Rezultatai](#)

[Mokinių valdymas](#)

[Išeiti](#)

Klausimas: Teisingas atsakymas (pažymėkite)

Atsakymas 1:

Atsakymas 2:

Atsakymas 3:

24 pav. Testų pildymo langas

Pasirinkus mygtuką „Rezultatai“, mokytojas mato mokinių įvertinimą, teisingus testo atsakymus, o taip pat ir mokinio atsakymus.

BRIAUNAINIAI TESTAI

Mokytojas(-a), Administratorius Mokytojas

Temos Kubo ploto ir tūrio skaičiavimas rezultatai:

[Testai](#)

[Testų pildymas](#)

[Rezultatai](#)

[Mokinių valdymas](#)

[Išeiti](#)

Teisingi atsakymai

Jonas Jonaitis Įvertinimas

25 pav. Rezultatų langas

Pasirinkus mygtuką „Mokinių valdymas“, mokytojas gali registruoti naujus mokinius, o taip pat redaguoti ir šalinti esančius mokinius.

BRIAUNAINIAI TESTAI

Testai	Vardas	<input type="text"/>
Testu pildymas	Pavardė	<input type="text"/>
Rezultatai	Klasė	<input type="text"/>
Mokinių valdymas	El. - paštas	<input type="text"/>
Išeiti	Vartotojas	<input type="text"/>
	Slaptažodis	<input type="text"/>
	Pakartoti slaptažodį	<input type="text"/>
		<input type="button" value="Registruoti"/>

Mokytojas(-s), Administratorius Mokytojas

Mokslėiviai:

Vardas, Pavardė ir klasė	Prisijungimo vardas	El- paštas	Redaguoti	Šalinti
Aistė Kirstulcaitė, 5 klasė	aiste	aistute@yahoo.com	Redaguoti	Šalinti
Jolanta Gilytė, 5 klasė	jolanta	jolanta@rolciskeyje.lt	Redaguoti	Šalinti
Jonas Jonaitis, 5 klasė	jonukas	jonas@rolciskeyje.lt	Redaguoti	Šalinti

26 pav. Mokinių valdymo langas

Pasirinkus mygtuką „Išeiti“, mokytojas atsijungia.

Priemonės duomenų bazė saugoma <http://briaunainiai.puslapiai.lt>. Į Web FTP yra sukelti katalogai ir failai, reikalingi priemonės „Briaunainių konstravimas“ veikimui.

Prisijungiama prie www.puslapiai.lt įvedus prisijungimo vardą ir slaptažodį.

<ul style="list-style-type: none"> Pradžia Kainos Užsakyti Prisijungti Paštas FTP MySQL Paagalba Patarimai 	<h3>Prisijungimas</h3> <p>PASTABA: Kad galėtumete tvarkyti savo puslapį, jūsų naršyklėje turi būti įjungtas slapukų ("cookies") palaikymas.</p> <p>Jei dar neturite savo puslapio, galite užsakyti naują.</p> <p>Prisijungimo vardas: <input type="text" value="briaunainiai"/></p> <p>Slaptažodis: <input type="password" value="*****"/></p> <p style="font-size: small; text-align: center;">Pamiršote slaptažodį?</p> <p style="text-align: center;"><input type="button" value="Prisijungti"/></p>
---	--

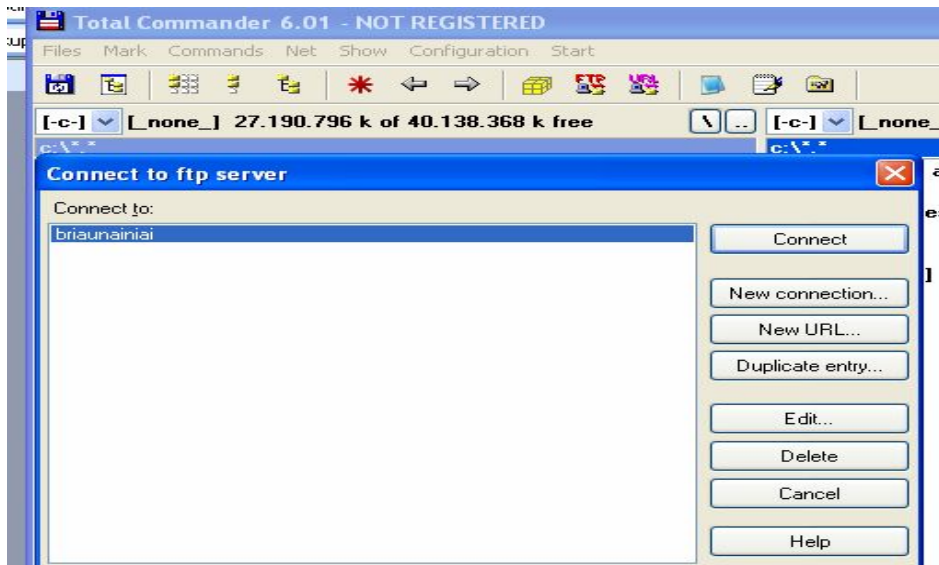
27 pav. Prisijungimo langas

Prisijungus rodoma bendra informacija apie puslapį, taip pat pašto dėžutės ir MySQL duomenų bazės adresai.

<ul style="list-style-type: none"> Tvarkyti Keisti Premijos Atsijungti Paštas FTP MySQL Paagalba Patarimai 	<h3>Bendra informacija</h3> <p>Puslapio ID: 81027</p> <p>Prisijungimo vardas: briaunainiai</p> <p>Savininkas: +37069878264 [Kaip pakeisti?]</p> <p>Papildomos lėšos: 0 Lt [Kaip gauti?]</p> <p>Rekomenduoti naudotojai: 0 [Sarašas]</p> <p>Paskutinį kartą prisijungta: Prieš 6 d.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; font-size: x-small;"> Rekomenduojame pratesti talpinimo paslaugų galiojimą bent keliems mėnesiams į priekį, kad išvengtumėte duomenų praradimo dėl pamiršto laiku atlikti paslaugų apmokejimo. </div> <h3>Jūsų puslapis</h3> <p>Aktyvuotas iki Birželio 6, 2008 [Pratesti] [Anuluoti]</p> <p>WWW: briaunainiai.puslapiai.lt ir briaunainiai.projektas.lt</p> <p>FTP server: ftp.puslapiai.lt</p> <p>User: briaunainiai</p> <p>Password: *****</p> <p>Directory: public_html</p> <p>Web FTP: www.puslapiai.lt/WebFTP</p> <h3>Jūsų el. pašto dėžutė [Išvalyti]</h3> <p>E-mail: briaunainiai@puslapiai.lt ir briaunainiai@projektas.lt</p> <p>POP3 server: mail.puslapiai.lt</p> <p>User: briaunainiai</p> <p>Password: *****</p> <p>Web Mail: www.puslapiai.lt/WebMail</p> <h3>Duomenų srautas [Užsakyti dar 1 GB/mėn.]</h3> <p>Iš viso 1 GB/mėn.. Šį mėnesį išnaudota 68.05 MB. Informacija atnaujinama kas 24 val.</p> <h3>Vieta serveryje [Užsakyti dar 100 MB]</h3> <p>Iš viso 100 MB. Išnaudota 8.71 MB. Informacija atnaujinama kas 24 val.</p> <h3>MySQL duomenų bazė</h3> <p>Aktyvuota iki Birželio 7, 2008 [Pratesti] [Anuluoti]</p> <p>Server: localhost</p> <p>User: briaunainiai</p> <p>Password: *****</p> <p>DB: briaunainiai</p> <p>phpMyAdmin: www.puslapiai.lt/MyAdmin</p>
---	---

28 pav. Bendra informacija

Prisijungimui prie FTP serverio naudojama programa Total Commander 6.01. Aprašomas naujas ryšys (New connection...), kuriame nurodomi prisijungimo parametrai ir paspaudus mygtuką „Connect“ yra prisijungiama prie serverio.



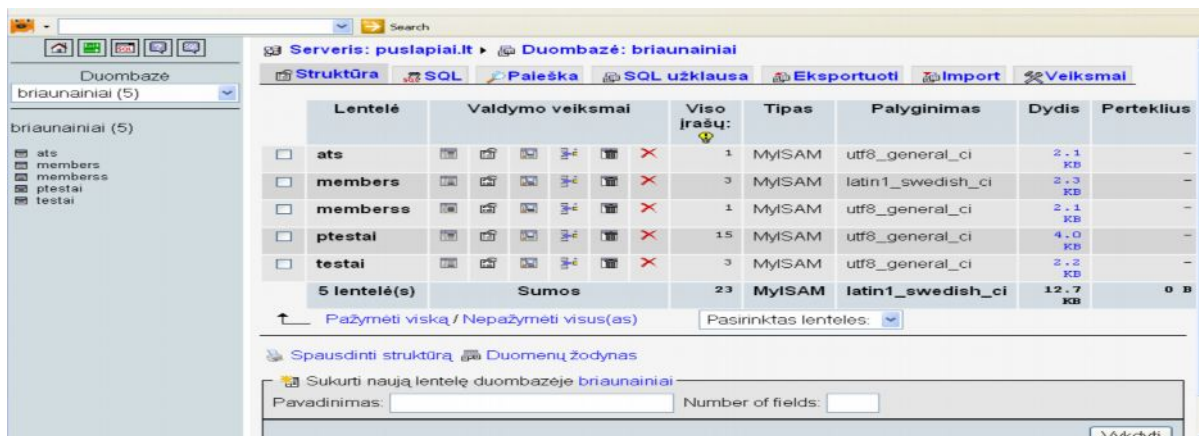
29 pav. Prisijungimas prie FTP

Prie duomenų bazės MySQL prisijungiama įvedus vartotojo vardą ir slaptažodį.



30 pav. Prisijungimas prie MySQL duomenų bazės

Prisijungus prie duomenų bazės, galima duomenis redaguoti, šalinti bei naujinti.



31 pav. MySQL langas

2 PRIEDAS. Anketa „Interneto panaudojimo galimybės“

APKLAUSOS ANKETA

INTERNETO PANAUDOJIMO GALIMYBĖS

Pažymėkite Jums tinkamą atsakymą arba įrašykite savo įvertinimą. Jei atsakymų variantų nėra, prašau, įrašyti savo nuomonę ar pastabas.

1. Ar turite internetą namuose?
 - Turiu
 - Neturiu
2. Pagrindiniai interneto panaudojimo tikslai:
 - Pasiruošimui pamokoms
 - Susirašinėjimui elektroniniu paštu
 - Pramogoms
 - Pokalbiams
3. Kokiuose mokomuosiuose dalykuose pageidautumėte e-mokymo priemonių?
4. Temos, kurias sunkiausia mokyti:
 - Erdviniai kūnai
 - Matavimai. Laikas. Masė.
 - Neigiamieji skaičiai
 - Trupmenos
 - Proporcija. Mastelis
 - Koordinačių plokštuma

DĖKOJU UŽ ATSAKYMUS

3 PRIEDAS. Anketos „Interneto panaudojimo galimybės“ apibendrinimas

1 lentelė. Internetas namuose

Ar turite internetą namuose?	Turi	Neturi
	10	16

2 lentelė. Pagrindiniai interneto panaudojimo tikslai

Klausimas/Atsakymai	Pasiruošimui pamokoms	Elektroniniam paštui	Pramogoms	Pokalbiams
Pagrindiniai interneto panaudojimo tikslai	14	15	23	10

3 lentelė. Mokomieji dalykai, kuriuose mokiniai pageidautų e-mokymo priemonių

Klausimas/Atsakymai	Istorija	Matematika	Geografija	Informacinės technologijos	Chemija	Fizika	Kalbos
Kokiuose mokomuosiuose dalykuose pageidautumėte e-mokymo priemonių?	5	20	6	12	3	6	7

4 lentelė. Sunkiausiai įsisavinamos temos

Klausimas/Atsakymai	Erdviniai kūnai	Matavimai. Laikas. Masė	Neigiamieji skaičiai	Trupmenos	Proporcija. Mastelis	Koordinatų plokštuma
Temos, kurias sunkiausia mokyti	6	4	4	5	4	3

4 PRIEDAS. Anketa „Briaunainių konstravimo mokomosios priemonės įvertinimas“

APKLAUSOS ANKETA

BRIAUNAINIŲ KONSTRAVIMO MOKOMOSIOS PRIEMONĖS ĮVERTINIMAS

Atsakykite į pateiktus klausimus:

1. Ar kompiuterinė priemonė yra suprantama?

- Taip
- Ne
- Sunku pasakyti

2. Ar buvo lengviau mokytis, naudojant kompiuterinę mokymo(si) priemonę?

- Taip
- Ne
- Sunku pasakyti

3. Ar naudinga ši mokymo(si) priemonė?

- Taip
- Ne
- Sunku pasakyti

4. Ar lengva buvo dirbti su šia mokymo(si) priemone?

- Taip
- Ne
- Sunku pasakyti

5. Ar norėtum panašių mokymo(si) priemonių, skirtų matematikos pamokoms?

- Taip
- Ne
- Sunku pasakyti

DĖKOJU UŽ ATSAKYMUS

5 PRIEDAS. Anketos „Briaunainių konstravimo mokomosios priemonės įvertinimas“ apibendrinimas

5 lentelė. Kompiuterinės priemonės suprantamumas

Ar kompiuterinė priemonė yra suprantama?	Taip	Ne	Sunku pasakyti
	20	4	2

6 lentelė. Temos išmokymo palengvinimas

Ar buvo lengviau mokytis, naudojant kompiuterinę mokymo(si) priemonę?	Taip	Ne	Sunku pasakyti
	16	4	6

7 lentelė. Kompiuterinės priemonės naudingumas

Ar naudinga ši mokymo(si) priemonė?	Taip	Ne	Sunku pasakyti
	18	1	7

8 lentelė. Kompiuterinės priemonės lengvumas

Ar lengva buvo dirbti su šia mokymo(si) priemone?	Taip	Ne	Sunku pasakyti
	23	2	1

9 lentelė. Mokymo(si) priemonių pageidavimas

Ar norėtum panašių mokymo(si) priemonių, skirtų matematikos pamokoms?	Taip	Ne	Sunku pasakyti
	24	1	1