



ŠVIETIMO
IR MOKSLO
MINISTERIJA



UGDYMO
PLĖTOTĖS
CENTRAS

UGDYMO PLĖTOTĖS CENTRO PROJEKTAS

„PRADINIO UGDYMO TOBULINIMAS“

KODAS VP1-2.2-ŠMM-02-V-02-003

**IKT ĮRANKIO / PROGRAMOS
„GEOGEBRA“
VALDYMO APRAŠAS**

**IKT ĮRANKIŲ IR PROGRAMŲ VALDYMO APRAŠŲ, TAIKYMO
PAVYZDŽIŲ KŪRIMO IR JŲ TAIKYMO PRADINIAME UGDYME
REKOMENDACIJŲ PARENGIMO PASLAUGOS**

UAB „Projektų vadybos institutas“

2013

Diegimo instrukcija

Programą „GeoGebra“ galima parsisiųsti iš svetainės <http://www.geogebra.org/cms/download> (1 pav.). Atveriamas internetinės svetainės langas, kuriame yra pateikiamas programos „GeoGebra“ diegimo skirtingose operacinėse sistemose failų sąrašas: *Windows*, *Mac OS X*, *Ubuntu*, *Unix* ir kt. Remiantis puslapyje pateikiama informacija 2013 m. vasarą turėtų atsirasti programos versija skirta ir planšetiniams kompiuteriams. Toliau pateikiama programos diegimo instrukcija kompiuteriams su *Windows OS*.

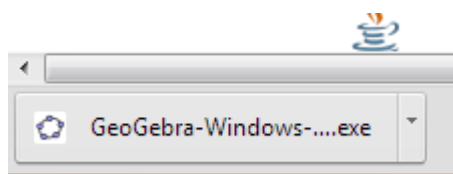
Spustelėjus nuorodą *Windows* (2 pav.), bus pradėtas siųsti diegimo failas. (3 pav.)



1 paveikslas

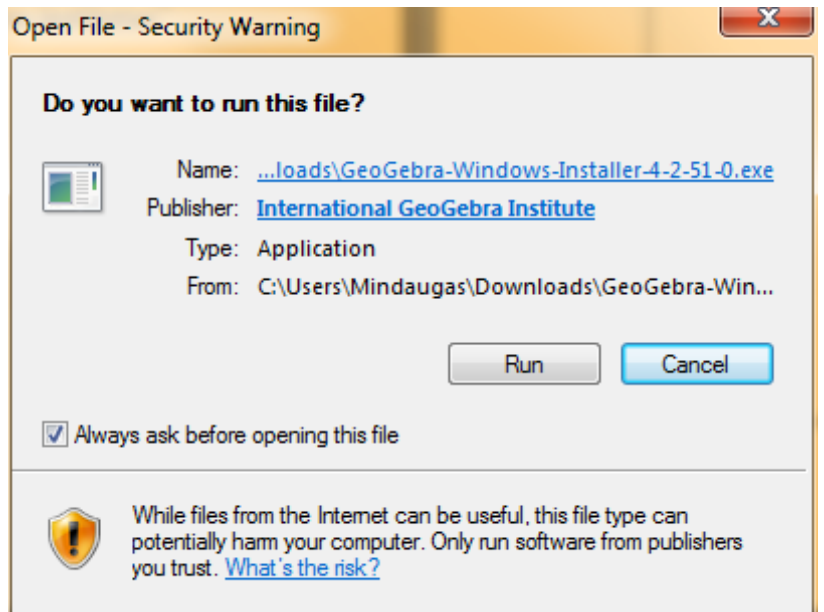


2 paveikslas



3 paveikslas

Spustelėjus parsųsto failo piktogramą, atveriamas programos diegimo langas. (4 pav.) Spustelėkite mygtuką *Vykdyti (Run)* ir atsivėrusiame diegimo vedlyje (5 pav.) spustelėkite mygtuką *Toliau (Next)*.



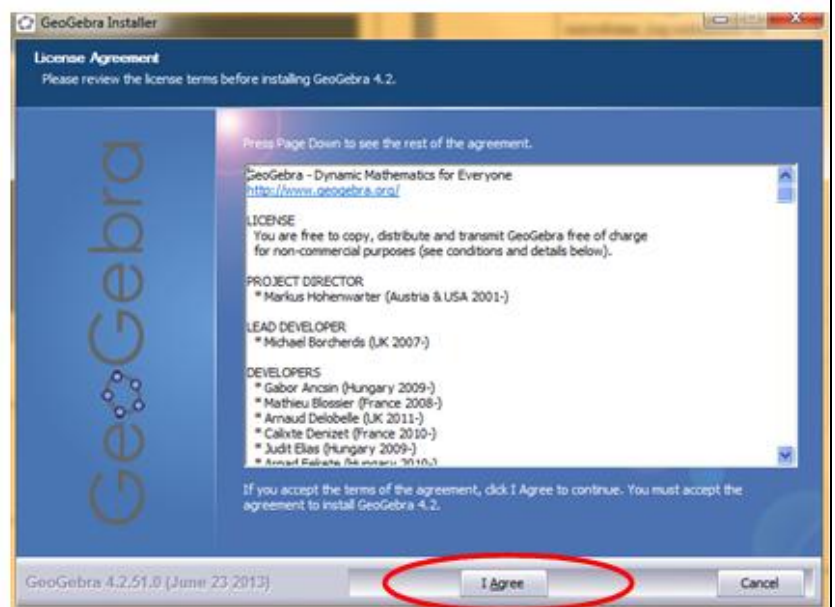
4 paveikslas

5 paveiksle pateikiamame lange pasirinkite kalbą. Pagal numatytasias nuostatas parenkama anglų kalba. Galite pasirinkti lietuvių kalbą. Pasirinkus lietuvių kalbą dalis tolesniuose languose pateikiamų mygtukų ir aprašų pateikiami lietuvių kalba, tačiau diegimo žingsniai lieka tokie patys.



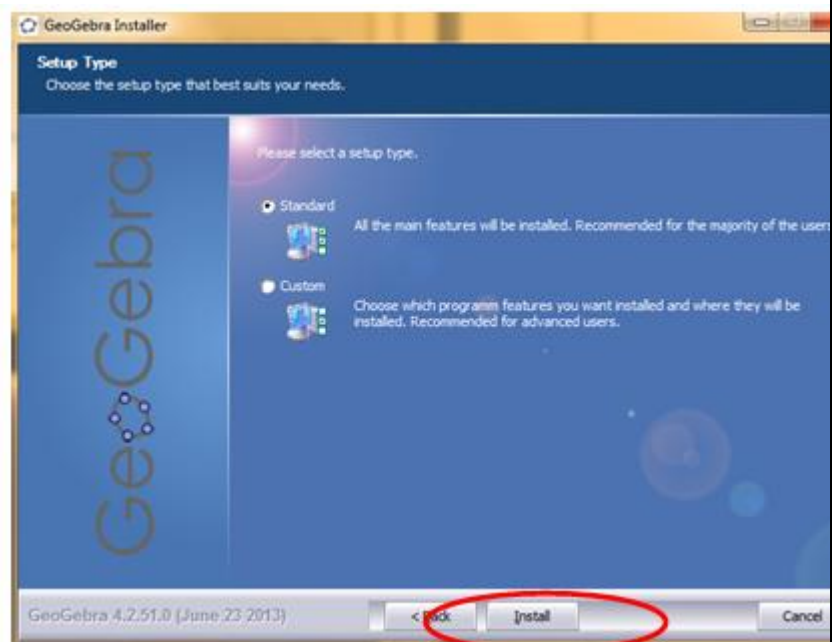
5 paveikslas

Atveriamas langas, kuriame turite sutikti su programos licencijos sąlygomis spustelėdami mygtuką *Aš sutinku (I Agree)* (6 pav.).

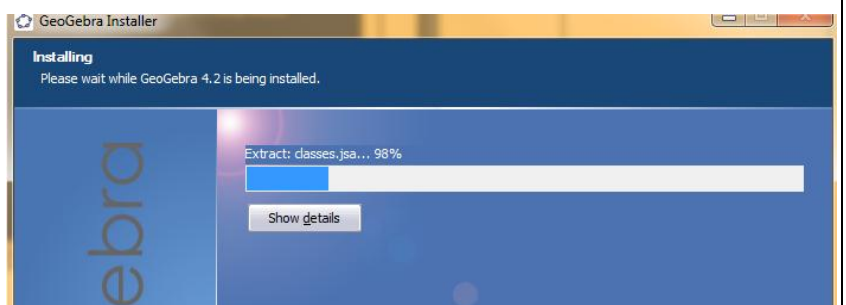


6 paveikslas

Atvertame lange (7 pav.), spustelėkite *Diegti (Install)* ir programa bus pradėta diegti. (8 pav.)

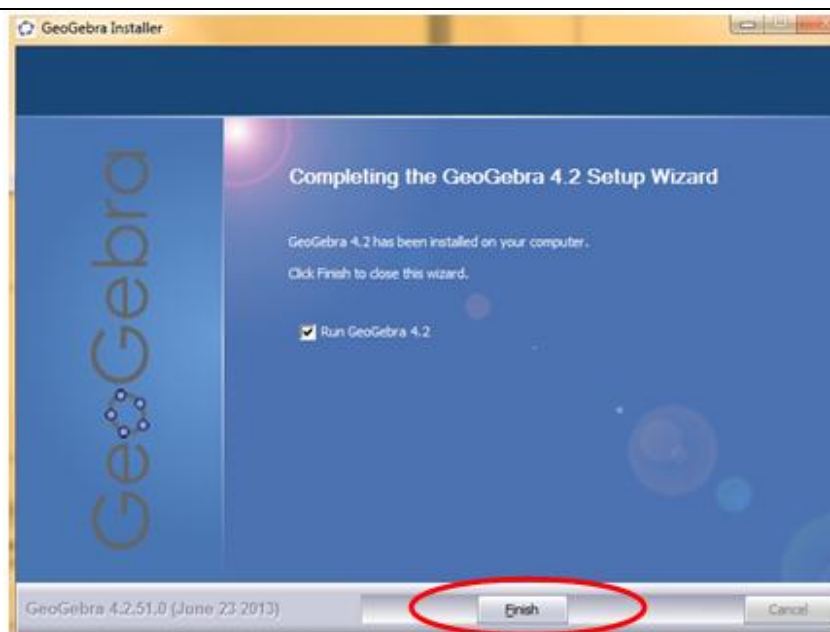


7 paveikslas

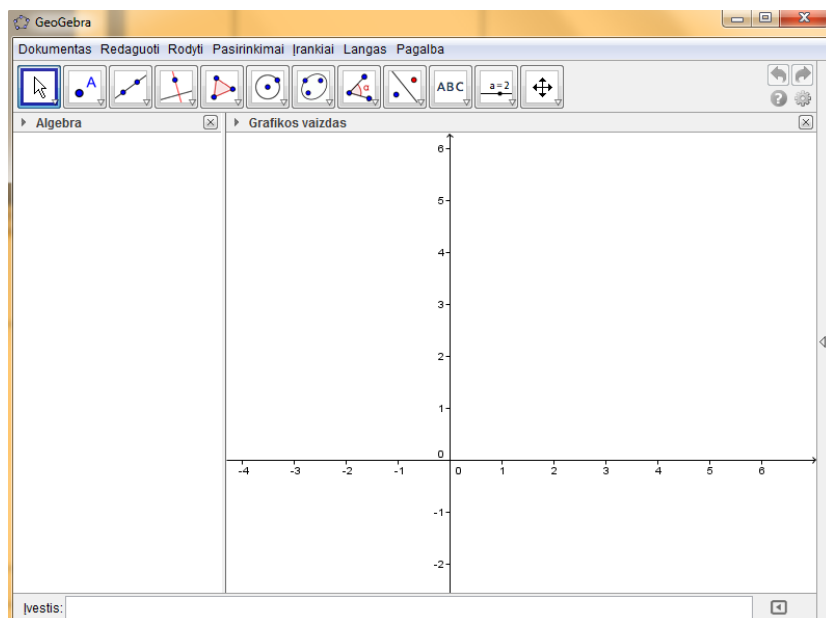


8 paveikslas

Baigus diegti programą, atveriamas langas, kuriame spustelėkite *Baigti* (*Finish*) (9 pav.). Atveriamą programą ir galima pradėti darbą. (10 pav.)



9 paveikslas

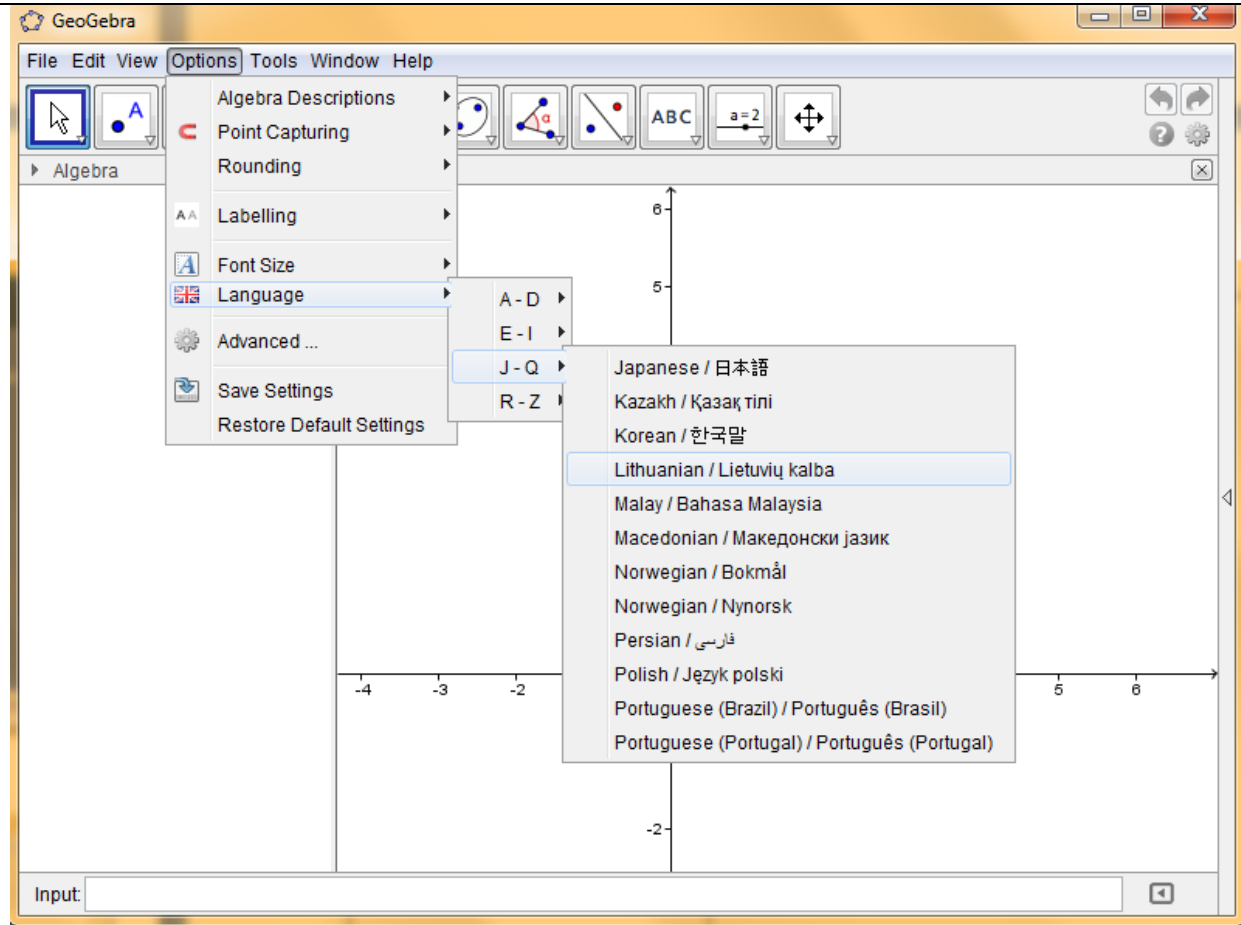


10 paveikslas

Informacijos apie failų diegimą kompiuteriuose naudojančiuose kitas operacines sistemas galite rasti svetainėje <http://www.geogebra.org>.

Naudojimo instrukcija

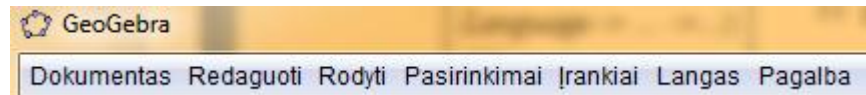
Jei programa buvo įdiegta su numatytosiomis nuostatomis, pirmiausia, atvėrus programą, galima pasirinkti kalbą (*Pasirinkimai* → *Kalba* → (Pirmos norimos keisti kalbos pavadinimo raidės grupė) → (Norima kalba) (*Options* → *Language* → ... → ...)) (11 pav.) ir bus matoma lokalizuota versija.



11 paveikslas

Programa valdoma:

- 1) viršuje esančios pagrindinės **menu** juostos mygtukų pagalba (12 pav.) kuriami, koreguojami dokumentai ir



12 paveikslas

parenkamos nuostatos.

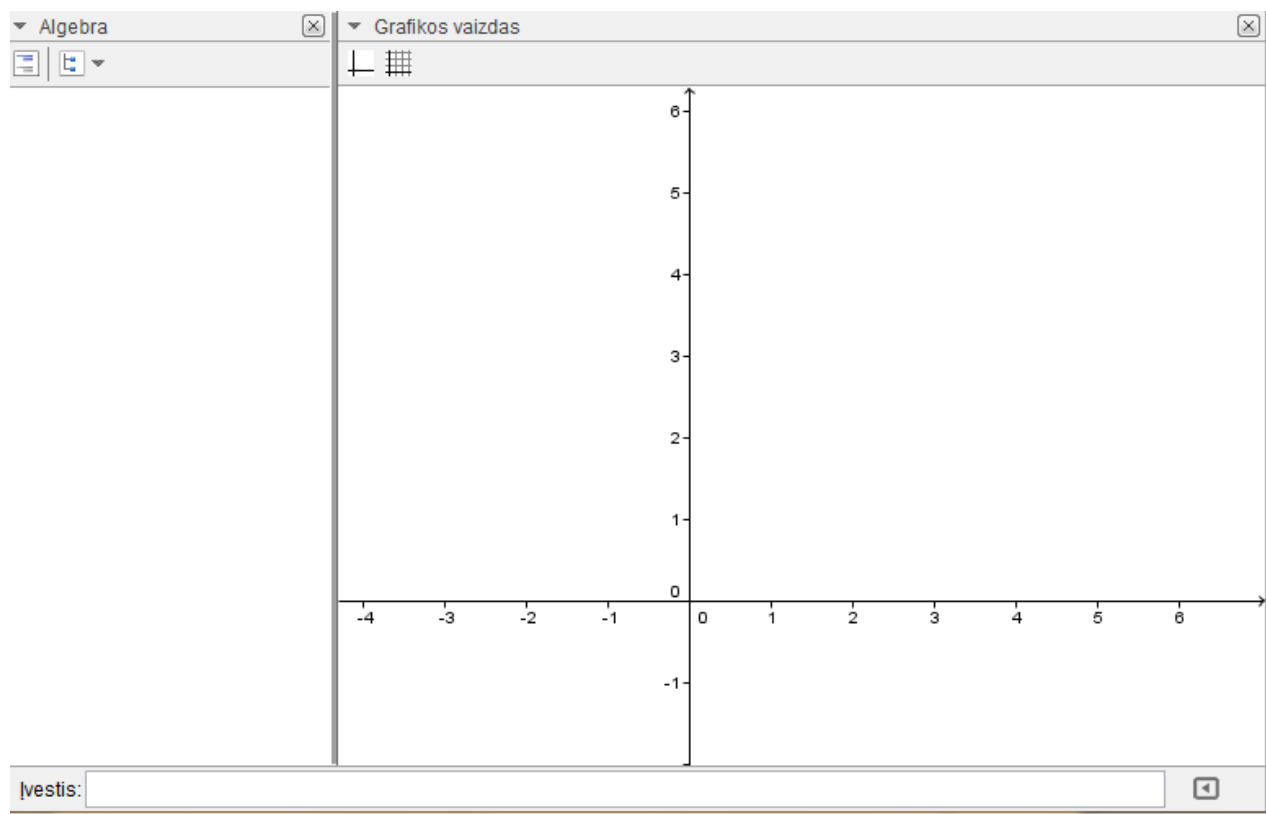
2) **įrankių** juostos mygtukai naudojami brėžiniams kurti (13 pav.), objektams matuoti, manipuluoti jais.

3) lango apačioje pateikiamas **įvesties** laukelis *Ivestis* (14 pav.), kuriame įrašome lygčių išraiškas, algebrines komandas ir skaičiavimus .

Programa kuriami objektai rodomi objektų braižymo lange *Grafikos vaizdas* (14 pav.).




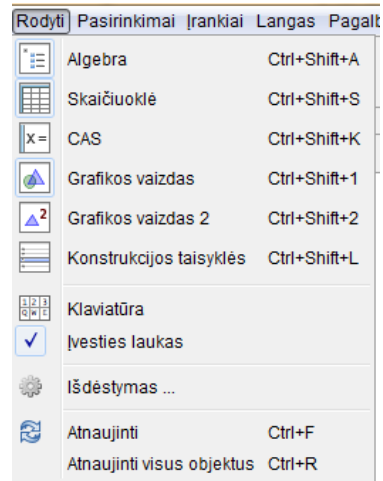
13 paveikslas



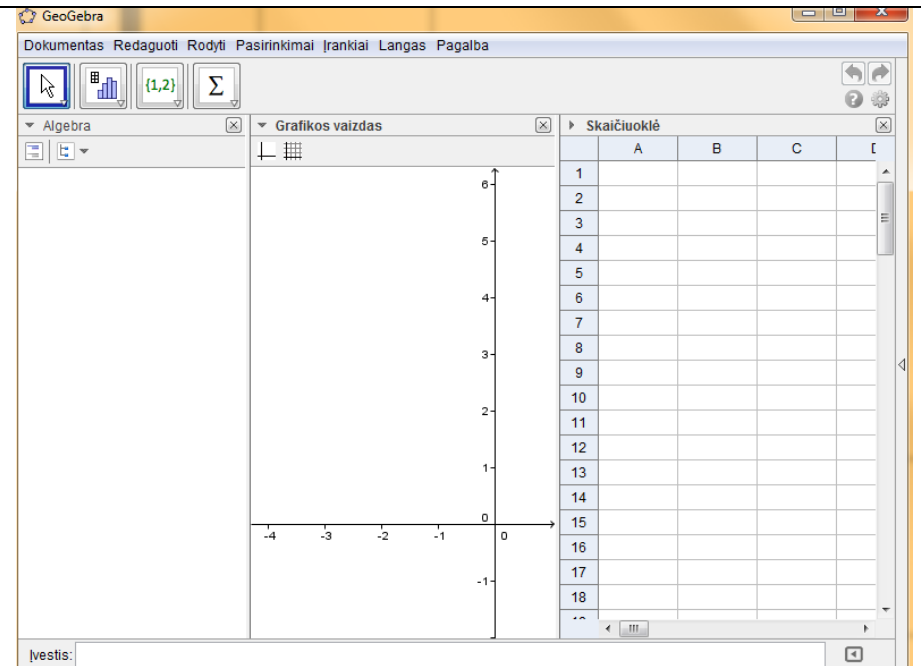
14 paveikslas

Programos lauko struktūra, objektų braižymo lango ir kitų langų vaizdas rodomi pagal meniu juostos elemente *Rodyti* (15 pav.) atliktas parinktis, pvz., parinkus rodyti

Skaičiuoklė, šalia lango brėžiniams kurti atveria lentelę skaičiams įvesti. Ją galima užverti spustelėjus užvėrimo mygtuką  lango viršuje dešinėje. (16 pav.) Tokiu pat būdu galima užverti ir kitus programos lauke atvertus langus.



15 paveikslas



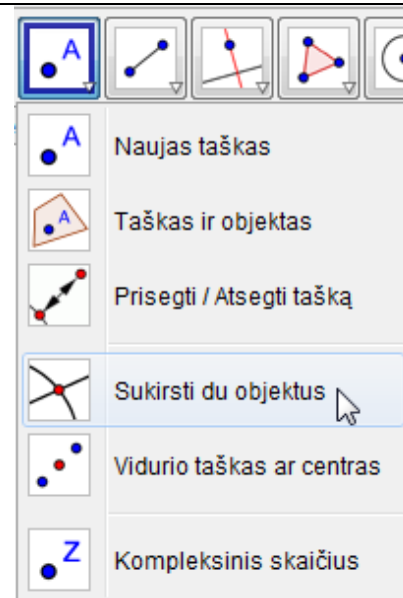
16 paveikslas

Įrankių juosta sudaro įrankių grupės, skirtos kurti, konstruoti įvairius objektus: taškus, linijas ir figūras iš jų. Įrankiai sugrupuoti pagal galimus atlikti brėžinio kūrimo ir redagavimo veiksmus, t. y. galimas nubrėžti figūras, veiksmus su taškais ir pan. Kiekvienas įrankis parodomas piktograma kvadratyje, o įrankių grupės piktogramas galima pasižiūrėti išskleidus sąrašą (spustelėjus raudoną trikampėlį). Spustelėjus ant reikiamo veiksmo ar įrankio piktogramos, jis iškeliamas į viršų, pvz., pasirinkus *Perkėlimo įrankiai* (17 pav.) galima pasirinkti, ar perkelti objektą į kitą vietą (*Judinti*), ar *Sukti apie tašką*, ar *Įrašyti į skaičiuoklę*. Tada kvadrate pažymimas pasirinktas įrankis (pakeičiamas buvęs). (18 pav.)

Aktyvuoto įrankio piktogramos apvadas pažymimas tamsiai mėlyna spalva.



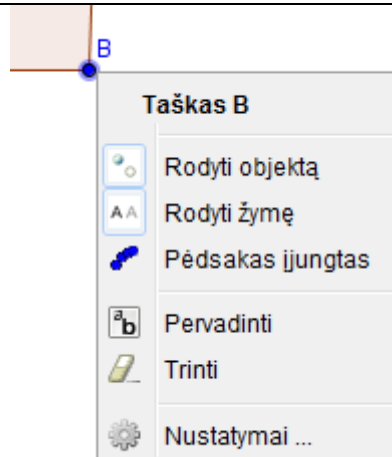
17 paveikslas



18 paveikslas

Sukurtą objektą galima tvarkyti spustelėjus ant jo dešiniuoju pelės klavišu. (19 pav.) Atveriamas langas, kuriame parenkamos objekto, pvz., taško, nuostatos: ar rodyti objektą ar paslėpti, ar rodyti žymę, ar ne, ar įjungti pėdsaką (tempiant tašką būtų paliekamas pėdsakas), galima pervadinti tašką, galima jį pašalinti.

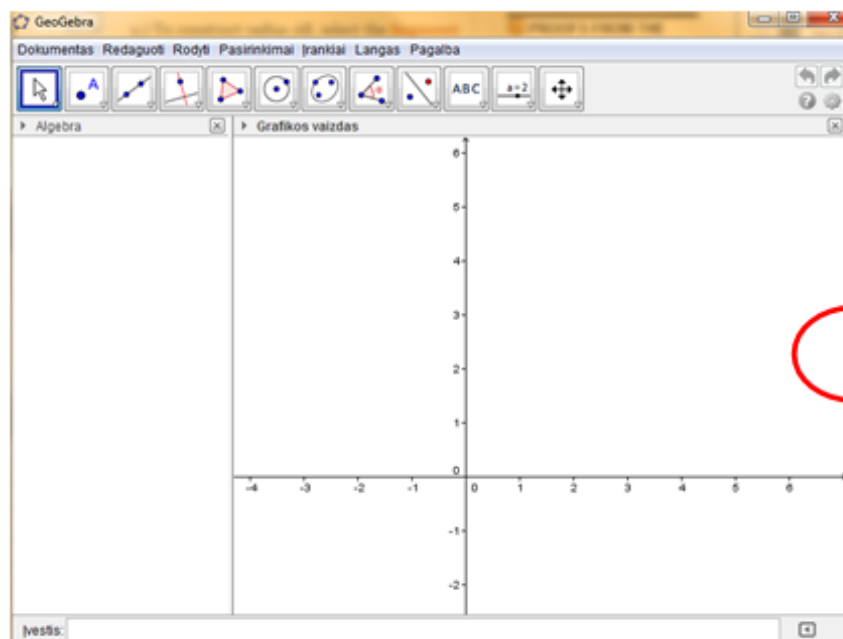
Pakeisti nuostatas galima pasirinkus *Nustatymai...* Nuostatų parinkimo galimybės priklauso nuo kuriamo objekto tipo.



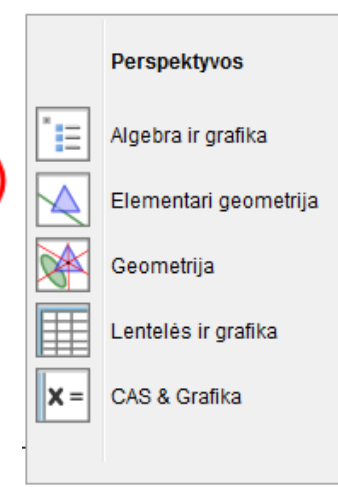
19 paveikslas

Kaip kurti objektus programa „GeoGebra“ galima išsiaiškinti, išanalizavus žemiau pateikiamą kvadrato kūrimo pavyzdį. Sukurtas kvadratas bus dinaminis, t.y. keičiant jo dydį bus išsaugomos kvadrato savybės (visų kraštinių vienodi ilgiai ir statūs kampai).

Atvėrus programą galima pasirinkti, kurioje aplinkoje bus dirbama. Pagal numatytąsias nuostatas atveriamas algebros langas, kurį galima pakeisti spustelėjus lango dešiniojoje pusėje esantį trikampį (20 pav.). Atveriamas meniu su penkiomis parinktimis. (21 pav.) Pasirinkite *Elementari geometrija*. Programos laukas pasikeičia (22 pav.). Šio lauko viršuje atsiranda du mygtukai leidžiantys pasirinkti, kaip bus rodomas



20 paveikslas

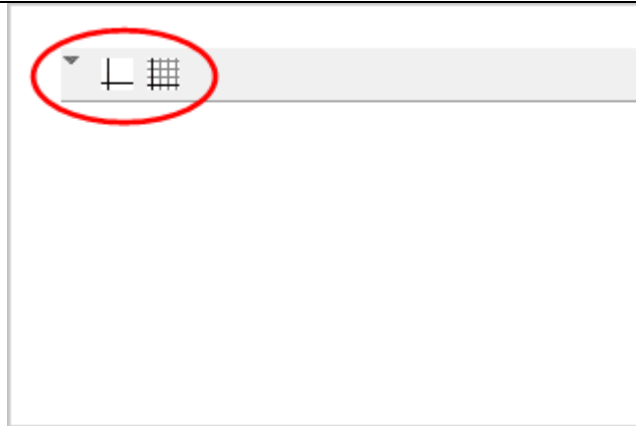


21 paveikslas

braižymo langas:

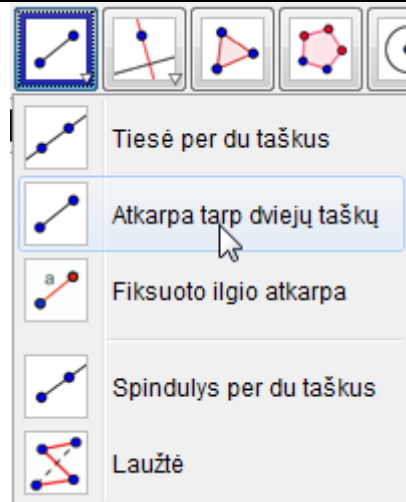
- su koordinacių ašimis ir tinkleliu;
- tik su koordinacių ašimis
- tik su tinkleliu
- be tinklelio ir koordinacių ašies.

Spustelėjus mygtuką vieną kartą, lange rodomas tinklelis, spustelėjus tą patį mygtuką antrą kartą tinklelis pašalinamas. Atitinkamai veikia ir mygtukas ašių rodymui.



22 paveikslas

Kvadratui sukurti įrankių juostoje trečioje įrankių grupėje pasirinkite įrankį *Atkarpa tarp dviejų taškų* (23 pav.). Tada objektų braižymo lange spustelėkite pele toje vietoje, kur norite sukurti kvadratą. Bus sukurtas taškas, tada tempkite rodomą atkarpą iki norimo kraštinės ilgio (24 pav.) ir dar kartą spustelėkite lange. Bus sukurta atkarpa. (25 pav.)



23 paveikslas

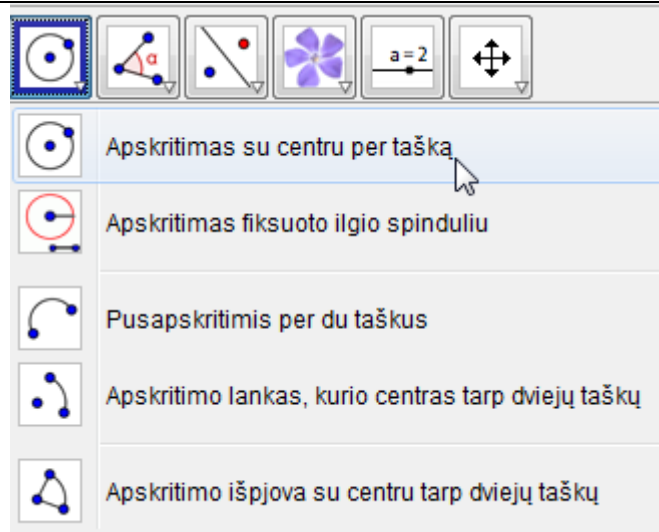


24 paveikslas

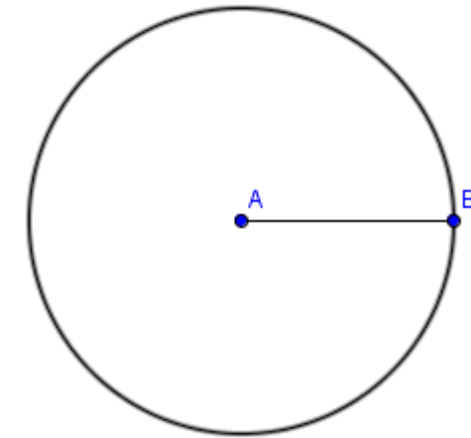


25 paveikslas

Norėdami sukurti dinaminį kvadratą, turėsite pasinaudoti įrankiais apskritimams brėžti. Pasirinkite įrankį *Apskritimas su centru per tašką*. (26 pav.) Apskritimui sukonstruoti spustelėkite pirmiausia tašką A, tada tašką B. Objektų atvaizdavimo lange matysite sukurtą apskritimą su centru taške A ir einantį per tašką B. (27 pav.)

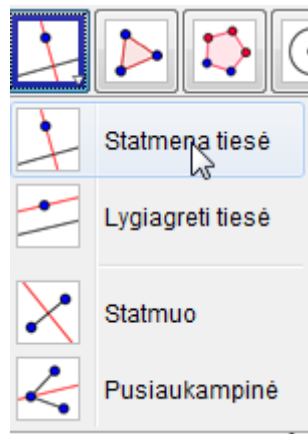


26 paveikslas

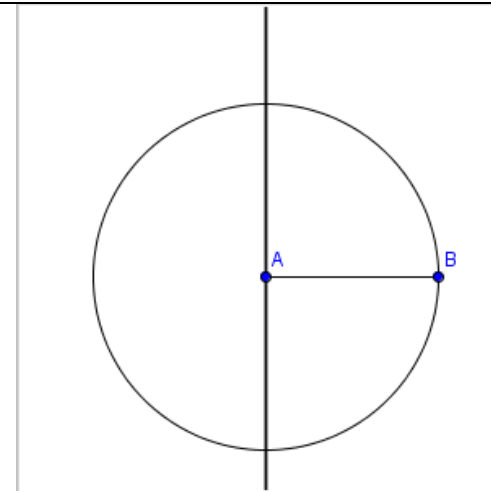


27 paveikslas

Toliau reikia sukurti tiesę statmeną atkarpai AB ir einančią per tašką A. Tam įrankių juostoje pasirinkite *Statmena tiesė*. Pasirinkę, pirmiausia spustelėkite atkarpą kuriai tiesė turi būti statmena, t. y. AB ir tada tašką per kurį turi eiti statmena tiesė, t. y. tašką A. Gaunamas 29 pav. pavaizduotas brėžinys. Norėdami surasti nubrėžtos tiesės ir apskritimo sankirtos tašką, pasirinkite įrankį *Naujas taškas* (30 pav.) ir spustelėkite ant minėtų objektų sankirtos. (31 pav.)



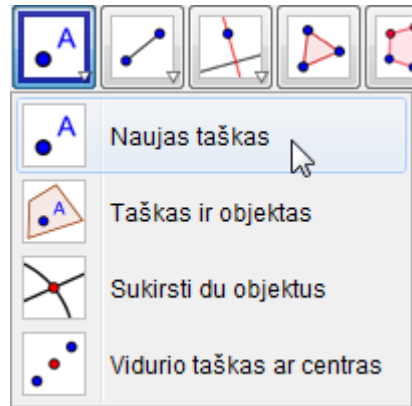
28 paveikslas



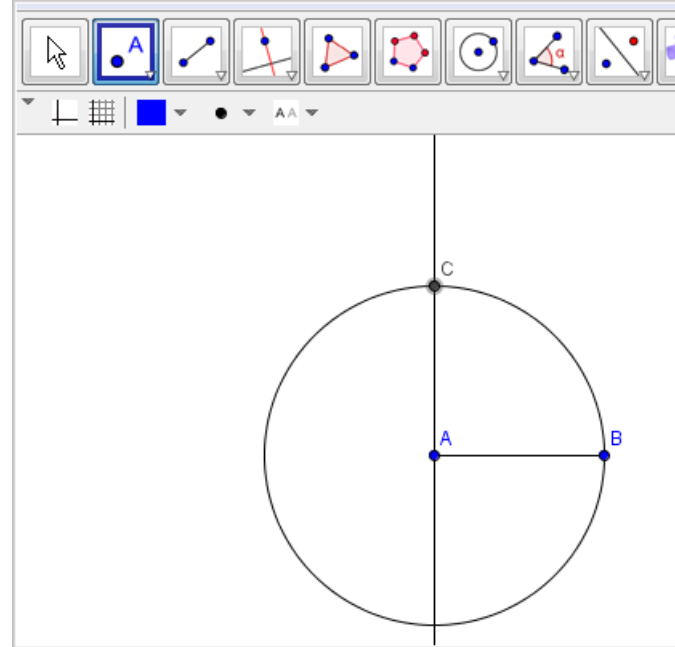
29 paveikslas

Trečią kraštinę konstruokite tokiu būdu: pasirinkite įrankį *Lygiagreti tiesė* (32 pav.). Tada spustelėkite atkarpą AB ir tašką C, per kurią nubrėžiama lygiagreti tiesė atkarpai AB. Gaunamas 33 pav. pateikiamas brėžinys.

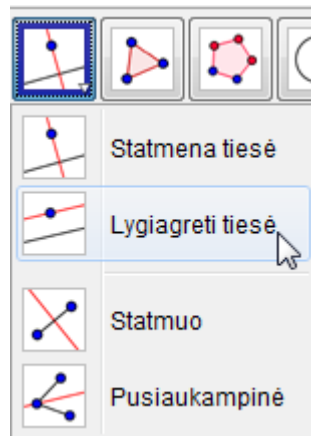
Ketvirta kraštinė sukonstruojama analogiškai, tik lygiagreti tiesė brėžiama AC atkarpai per tašką B. Tada susikirtimo taškas pažymimas raide D (34 pav.) pasinaudojant mygtuku *Naujas taškas*.



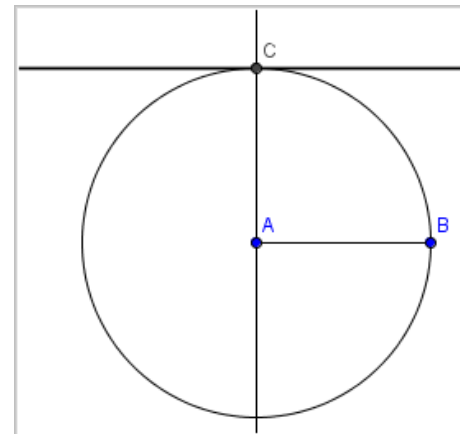
30 paveikslas



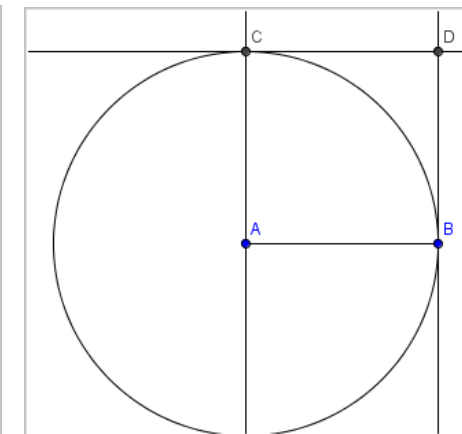
31 paveikslas



32 paveikslas

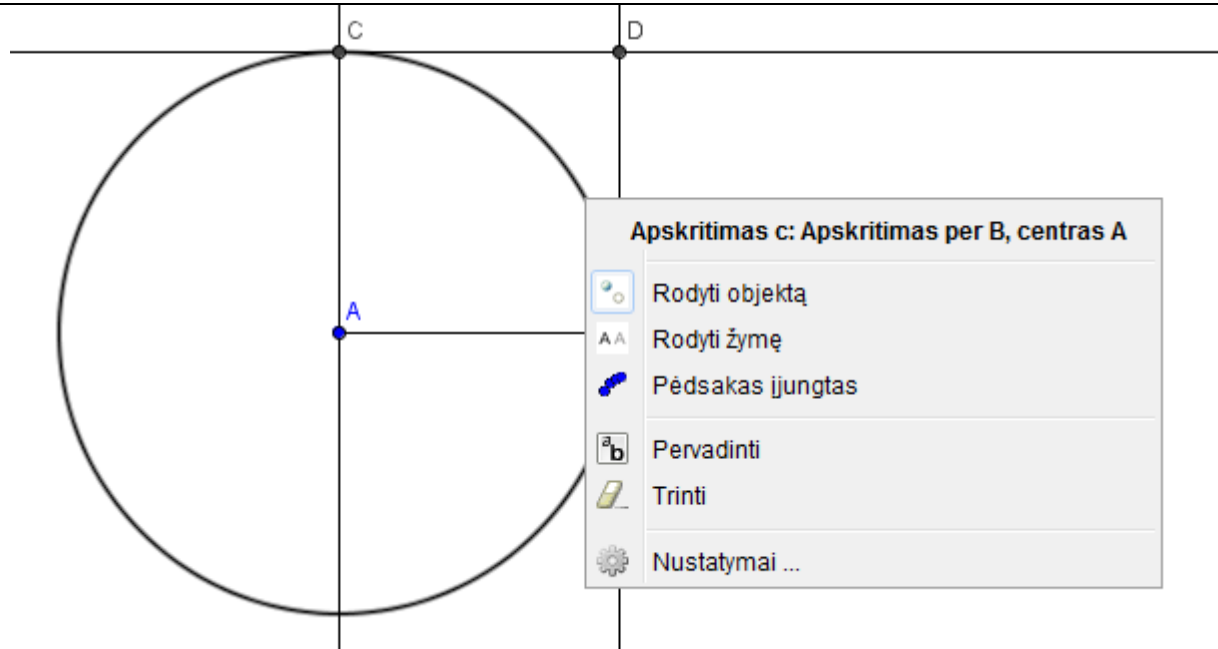


33 paveikslas



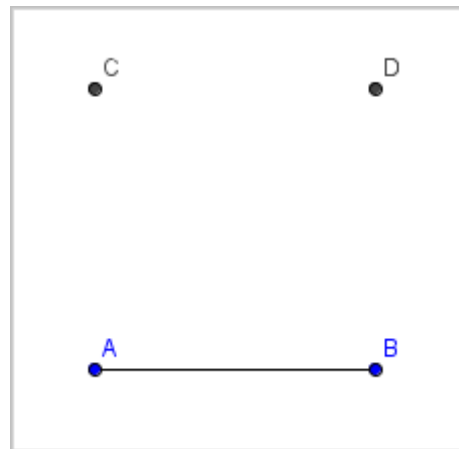
34 paveikslas

Norėdami matyti tik kvadratą, turite paslėpti kitus pagalbinius elementus. Tam pasirinkite norimą slėpti objektą ir dešiniuoju pelės klavišu atverkite kontekstinį meniu, kuriame pasirinkite komandą *Rodyti objektą*. Pvz., pažymėkite vieną tiesę, atverkite kontekstinį meniu ir pasirinkite minėtą komandą *Rodyti objektą* (35 pav.) Tada pažymėkite kitą objektą ir kartokite veiksmus. Tokiu būdu paslėpsite apskritimą ir visas tieses.

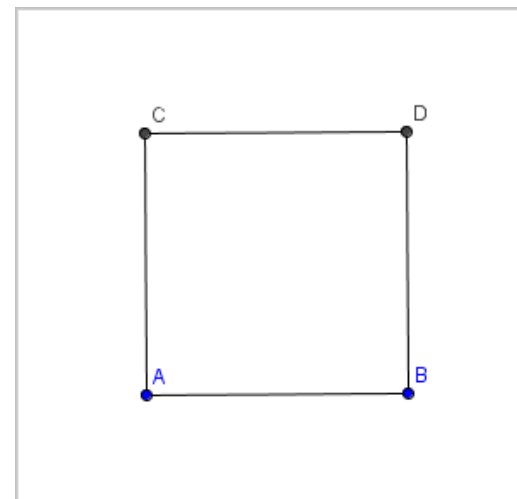


35 paveikslas

Paslėpus nereikalingus objektus matomas 36 pav. pateikiamas brėžinys, kurį sudaro du taškai ir atkarpa. Norėdami užbaigti brėžinį ir gauti kvadratą, sujunkite taškus naudodami įrankį *Atkarpa tarp dviejų taškų*. (37 pav.)

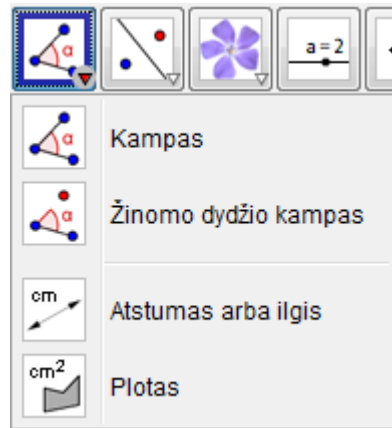


36 paveikslas

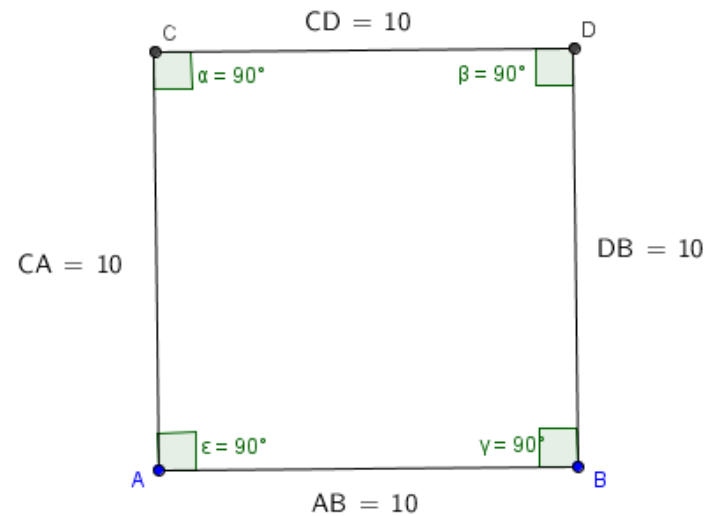


37 paveikslas

Norėdami pabrėžti kvadrato savybes galite išmatuoti visas kraštines ir keisdami kvadrato dydį galite stebėti, kaip atitinkamai keičiasi visų kraštinių ilgiai bei kampai. Objektų matavimams pažymėti naudojami įrankiai *Kampas* ir *Atstumas arba ilgis*. Pasirinkite įrankį ir pažymėkite objektus tarp kurių matuojamas matmuo, pvz., ilgis tarp dviejų taškų (turite pažymėti du taškus tarp kurių matuojamas atstumas), kampas tarp trijų taškų (turite pažymėti tris taškus, tarp kurių bus matuojamas kampas). Pažymėti elementai rodomi brėžinyje. (39 pav.)

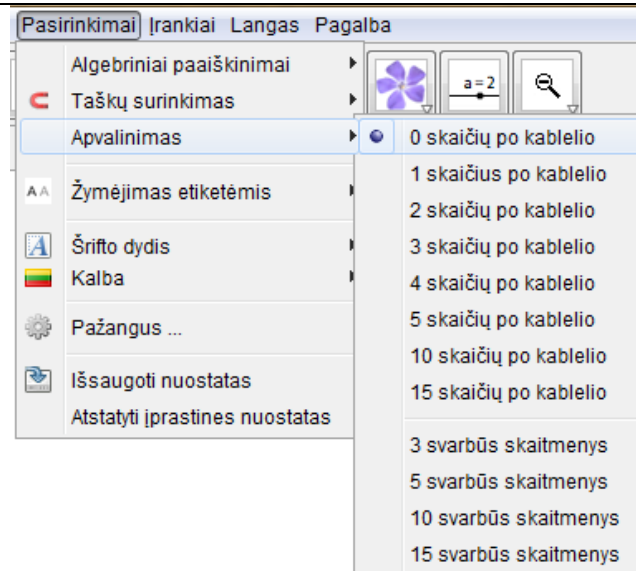


38 paveikslas



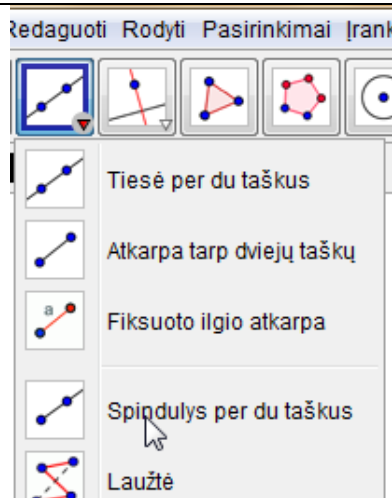
39 paveikslas

Matavimų tikslumą parinkite, naudodamiesi komanda *Pasirinkimai* → *Apvalinimas* → (Parenkamas norimas tikslumas). (40 pav.)

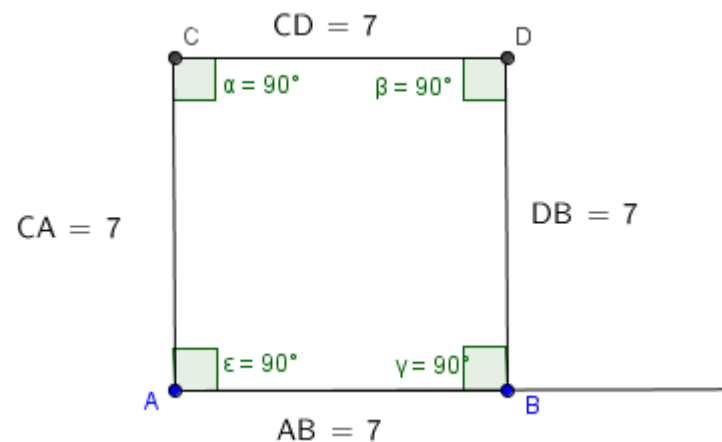


40 paveikslas

Norėdami papildyti brėžinį, pvz., stačiakampiu, nubrėžkite spindulį per taškus A ir B (įrankis *Spindulys per du taškus*). (41 pav.) Gaunamas 42 pav. pateikiamas brėžinys.

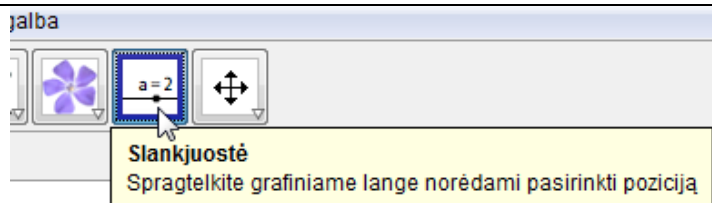


41 paveikslas



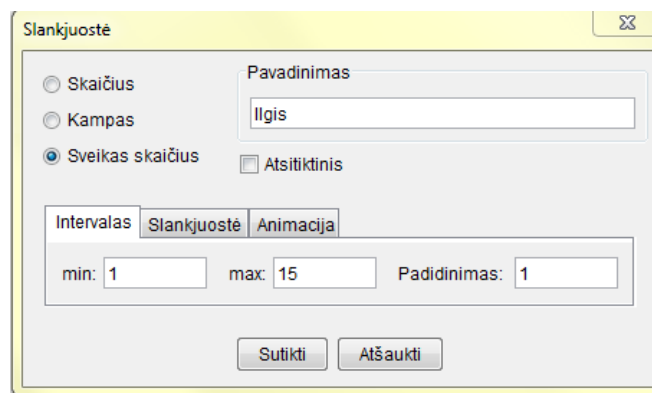
42 paveikslas

Norėdami keisti stačiakampio dydį slankjuostės pagalba, pirmiausia turite ją sukurti. Pasirinkite įrankį *Slankjuostė* (43 pav.) ir spustelėkite pele bet kurioje ekrano vietoje. Iš karto atsivers langas slankjuostės nuostatoms parinkti. (44 pav.) Pažymėkite parinktį *Sveikas skaičius*, langelyje *Pavadinimas* nurodykite slankjuostės pavadinimą (pvz., *Ilgis*), kortelėje *Intervalas* pasirinkite intervalo režius ir langelyje *Padidinimas* įrašykite 1 (tada slankjuostė keičiamas dydis keisis kas vieneta). Atlikę visus šiuos nustatymus, spustelėkite mygtuką *Sutikti*.



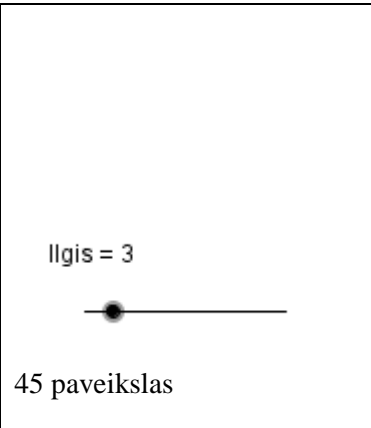
43 paveikslas

Ekrane atsiranda slankjuostė pavadinimu *Ilgis* (programa automatiškai užrašo ir dydį, t. y. prirašo =1) (45 pav.) Norėdami perkelti

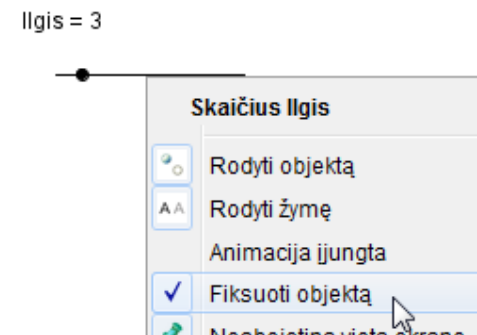


44 paveikslas

slankjuostę į kitą vietą, nutempkite ją. Jei nepavyksta nutempti, ji yra užfiksuota. Šią nuostatą galite pakeisti kontekstiniame meniu pasirinkę komandą *Fiksuoti objektą* ir pašalinti varnelę. (46 pav.) Tai atlikę, galėsite perkelti slankjuostę į kitą vietą.

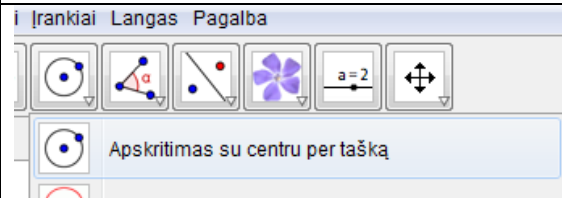


45 paveikslas

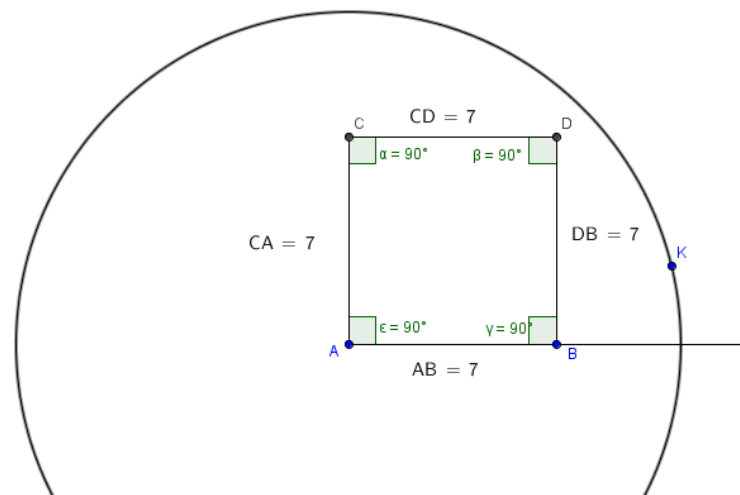


46 paveikslas

Norėdami nubrėžti stačiakampį, kurio viena iš kraštinių būtų valdoma sukurta slankjuoste, nubrėžkite apskritimą, kurio spindulys būtų susietas su sukurta slankjuoste. Tam, pasirinkite įrankį *Apskritimas su centru per tašką*. (47 pav.) Spustelėkite tašką A ir tempkite atsiradusį apskritimą ekrane iki norimo dydžio. Dar kartą spustelėkite pele ir nubraižysite apskritimą per tašką A ir naują tašką K. (48 pav.) Du kartus spustelėkite tašką K. Atversite langą, kuriame galėsite pakeisti jo žymėjimą. (49 pav.) Ištrinkite lange esančią informaciją apie tašką K, įrašykite slankjuostės pavadinimą *Ilgis* ir spustelėkite mygtuką *Taip*. Tokiu būdu apskritimo spindulys tampa valdomas slankjuoste, t. y. keičiamas apskritimo dydis.



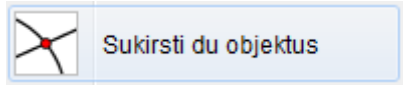
47 paveikslas



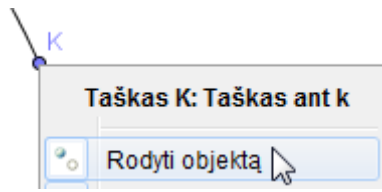
48 paveikslas

Stačiakampio kraštinei *Ilgis* vaizduoti, pažymėkite apskritimo ir spindulio sankirtos

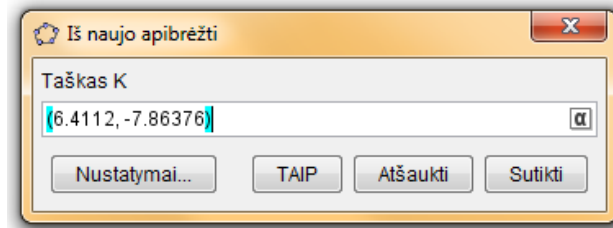
tašką L (įrankis *Sukirsti du objektus*), o patį apskritimą, spindulį ir tašką K paslėpkite (kontekstinio meniu komanda *Rodyti*



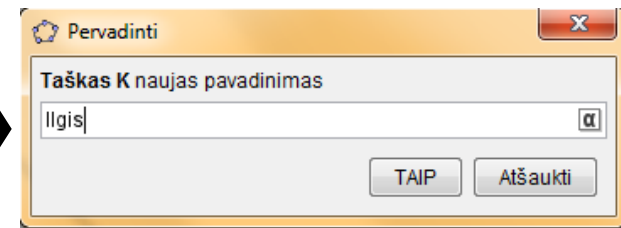
objektą (Žr. informaciją apie kvadrato kūrimą)



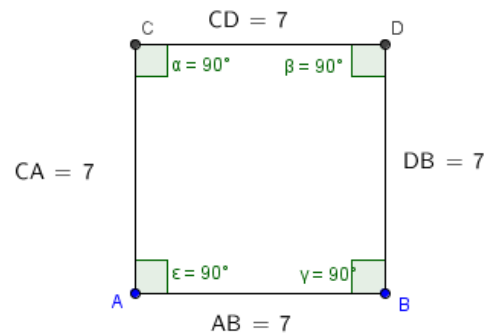
Gaunamas 51 pav. pateikiamas brėžinys.



49 paveikslas

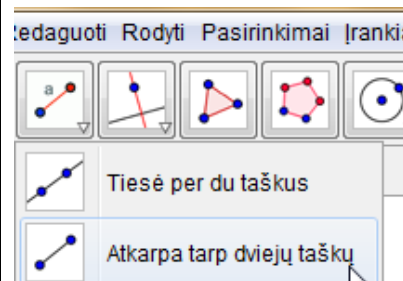


50 paveikslas

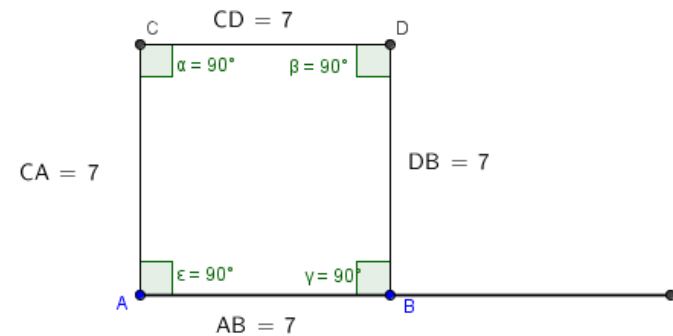


51 paveikslas

Sukonstruokite atkarpą tarp A ir L taškų: *Atkarpa tarp dviejų taškų*. (52 ir 53 pav.)

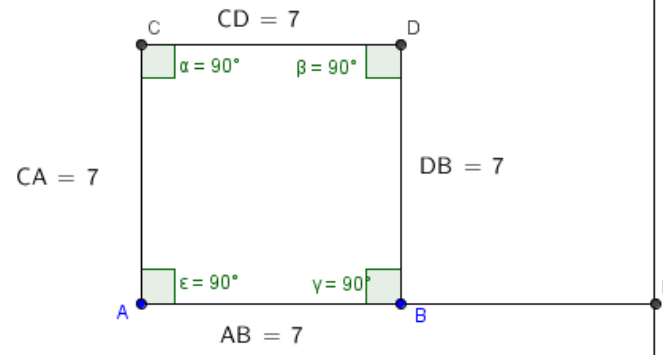


52 paveikslas



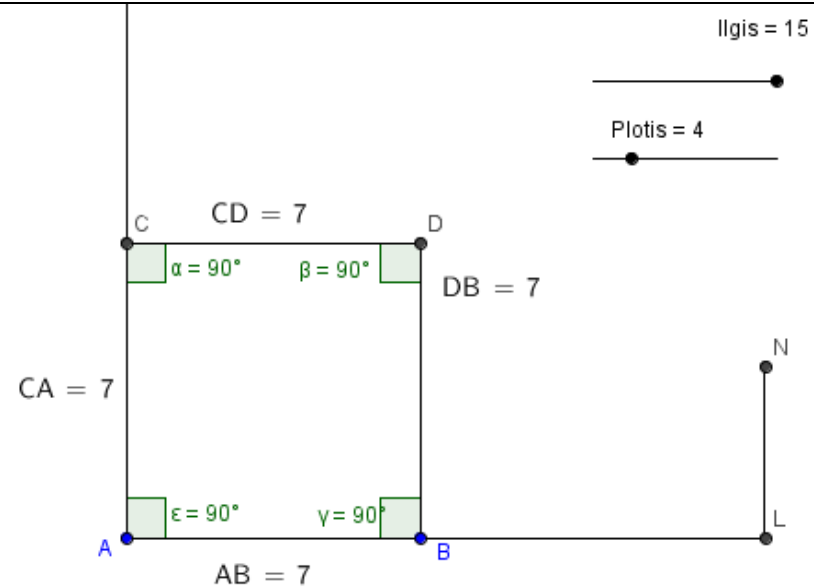
53 paveikslas

Norēdami nubraižyti citā stačiakampio kraštinē, nubrēžkite tiesē per taškā L, lygiagrečiā atkarpai AC arba statmenā atkarpai AL. (Žr. informacijā apie kvadrato kūrimā). Gaunamas brēžinys pateiktas 54 pav.



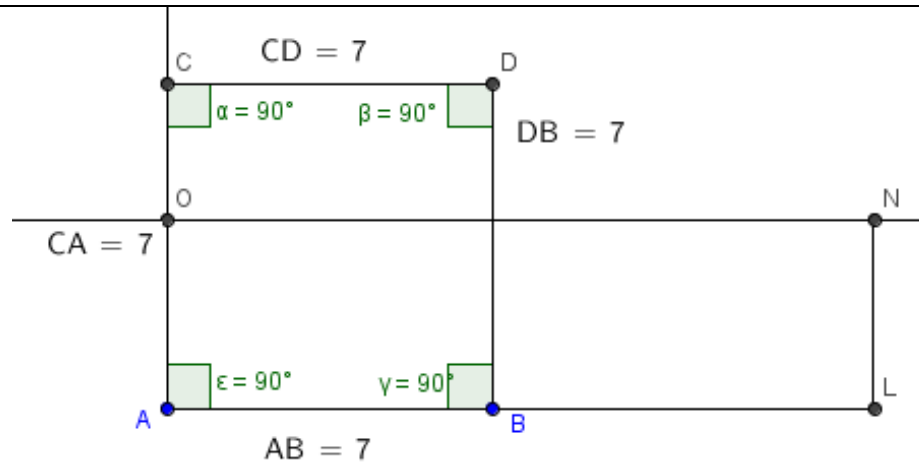
54 paveikslas

Tada analogiškai, kaip sukūrēte slankjuostē *Ilgis*, sukurkite slankjuostē *Plotis*. Gausite slankjuoste valdomā atkarpā LN (55 pav.)

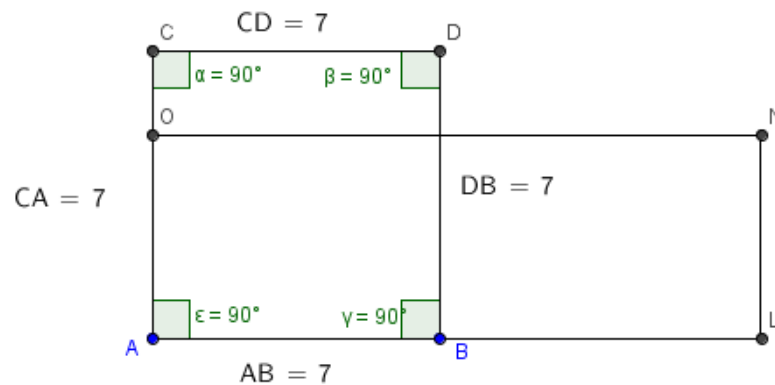


55 paveikslas

Brėžkite per tašką N spinduliui AC lygiagrečią tiesę. Pažymėkite nubrėžtos tiesės ir spindulio AC sankirtos tašką O. (56 pav.) Paslėpkite tiesę, spindulį ir nubrėžkite atkarpą ON. (57 pav.)



56 paveikslas



57 paveikslas

Brėžinyje pavaizduotos dvi figūros: kvadratas ir stačiakampis. Kiekvienos iš figūrų plotas gali būti nuspalvintas. Nuspalvinkite stačiakampį. Pasirinkite įrankį *Daugiakampis* (58 pav.) ir iš eilės pažymėkite šios figūros taškus A, O, N, L ir

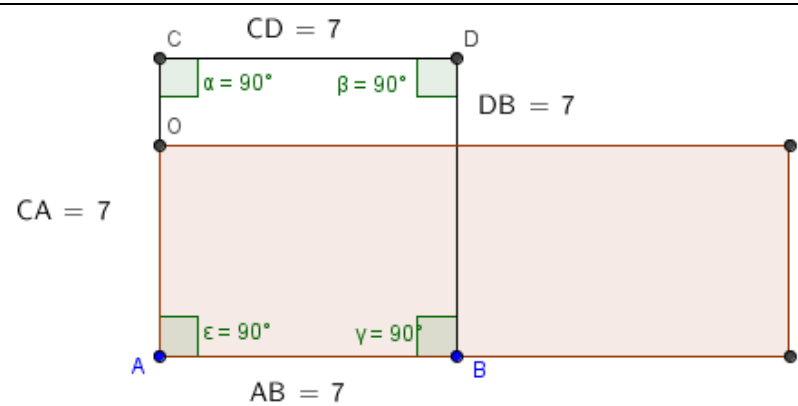


58 paveikslas

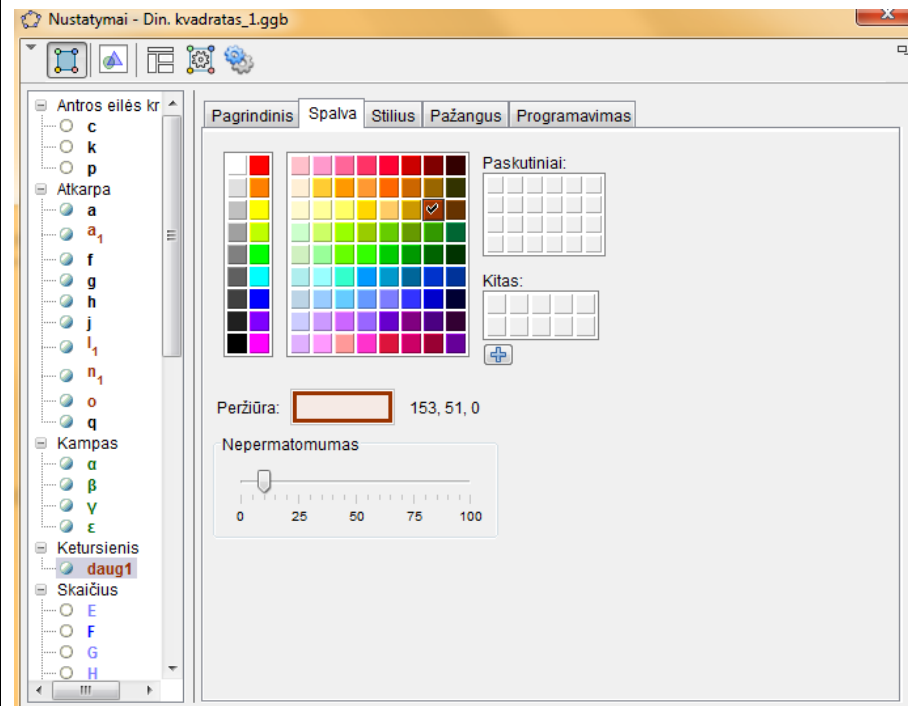
vēl A. Tokiu būdu gaunama uždaro ploto figūra, kurios plotas automatiškai nuspalvinamas ekrane. (59 pav.)

Pastaba. Naudojant šį įrankį programa ant pirmos figūros užbrėžia naują figūrą stačiakampį, todėl kad nebūtų matomi pasikartojantys brėžiniai reikia buvusias atkarpas paslėpti, t. y. palikti tik figūros taškus.

Figūros spalvą galite pakeisti kita, pažymėję figūros nuspalvintąją dalį. Atverkite kontekstinį meniu ir pasirinkite komandą *Nustatymai...* (60 pav.). Taip pat galite pakeisti atkarpų stilių, spalvą, storį ir kt.



59 paveikslas



60 paveikslas

Norėdami dalį objektų rodyti, dalį paslėpti,

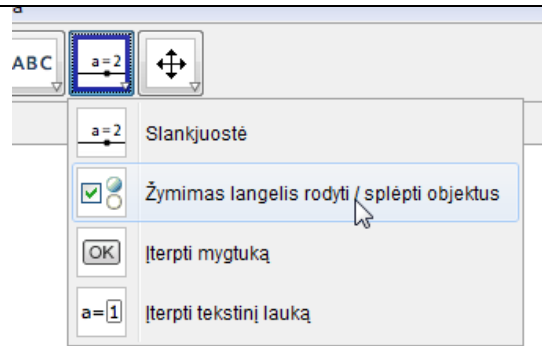
galite tai suprogramuoti mygtuko *Žymimas langelis rodyti / slėpti objektus* pagalba. (61 pav.) Šį įrankį galima panaudoti pasirinkus programos perspektyvą *Geometrija* (ne *Elementari geometrija*). Spragtelėkite kairiuoju pelės klavišu bet kurioje braižymo lango vietoje ir atverkite nuostatų langą, kuriame nurodykite langelio antraštę, pvz., *Stačiakampis* ir elementus, kuriuos numatote rodyti / slėpti (62 pav.). Norėdami pažymėti elementus, spustelėkite juos brėžinyje tiksliai. Naudodami šį mygtuką galite sukurti visą scenarijų: kokius elementus, kokia seka rodyti / slėpti.

Patarimas. Figūros elementus bus lengviau sužymėti, jei padidinsite figūrą taip, kad matytųsi tik jos elementai: kraštinės, viršūnės. Kita vertus, abiejose figūrose pasikartojančius taškus, geriau palikti nepaslėptus, pvz., 59 pav. tašką A, kuris yra ir kvadrato, ir stačiakampio viršūnė.

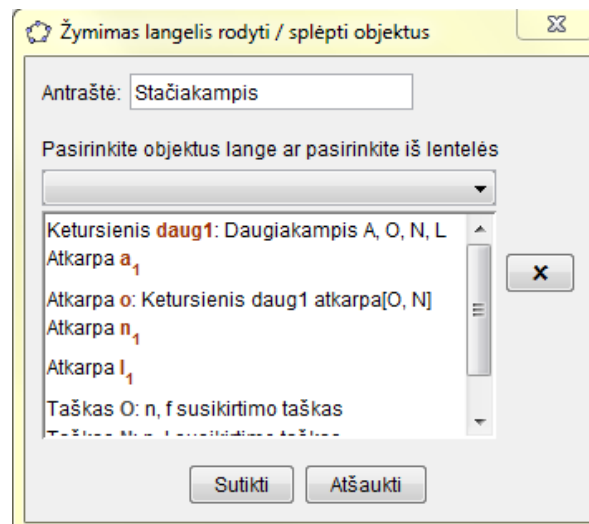
Spustelėkite mygtuką *Sutikti* ir ekrane atsiras langelis pavadinimu *Stačiakampis*. (63 pav.)

Pažymint arba panaikinant langelio žymėjimą atitinkamai rodomi arba slepiami sukonstruoti objektai.

Norėdami dokumente įterpti tekstą, pasirinkite įrankį *Įterpti tekstą* (64 pav.) ir spragtelėkite kairiuoju pelės klavišu bet



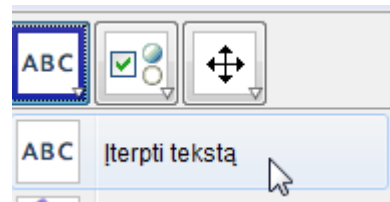
61 paveikslas



62 paveikslas

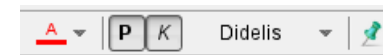
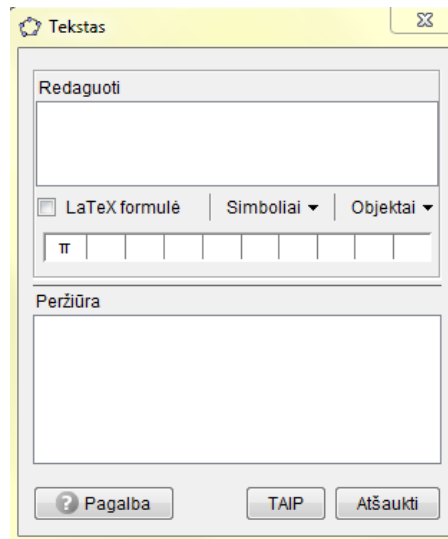
Stačiakampis

63 paveikslas



64 paveikslas

kurioje braižymo lango vietoje. Atsivers langas tekstui įrašyti (65 pav.). Norėdami šį tekstą formatuoti, jį pažymėkite ir atlikite galimus pakeitimus (66 pav.)



65 paveikslas

66 paveikslas

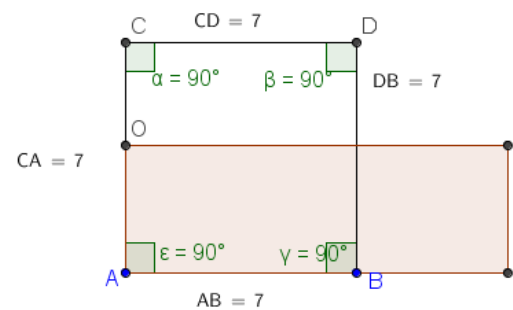
Susipažinkime su kvadratu ir stačiakampiu!

Stačiakampis

Ilgis = 12



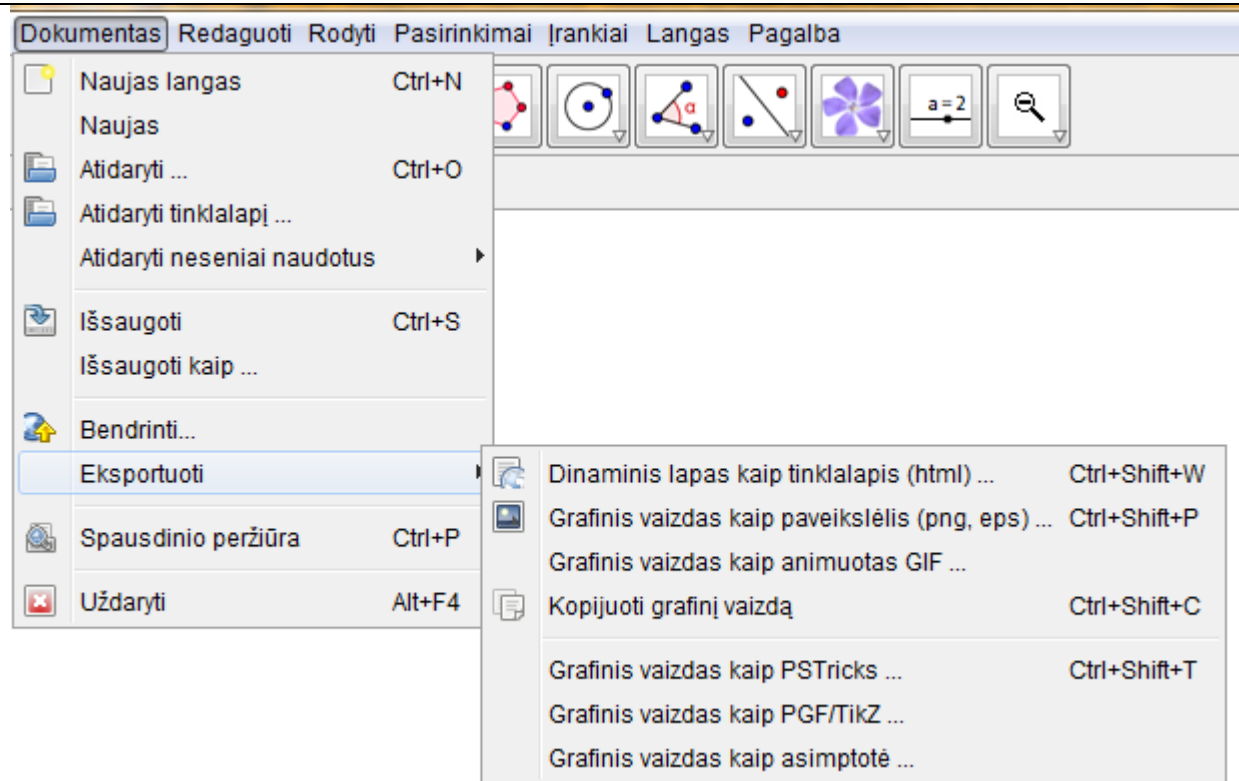
Plotis = 4



Sukurtas MO pateikiamas 67 pav.

67 paveikslas

Sukurtą objektą išsaugokite. Galite pasirinkti, kokiū formatu norite išsaugoti, *Dokumentas* meniu. Rinkitės, ar norite saugoti „GeoGebra“ formatu, ar norite *Eksportuoti* → *Dinaminis lapas kaip tinklalapis (html) ...* arba kiti pasirinkimai (68 pav.)



68 paveikslas

Daugiau informacijos apie „GeoGebra“ naudojimą ir sukurtus pavyzdžius galima rasti svetainėse:

http://wiki.geogebra.org/en/Tutorial:External_tutorials

<http://mathandmultimedia.com/geogebra/>

<http://www.geogebra.org/book/intro-en.pdf>