

III. IKT (informacinių ir komunikacinių technologijų) panaudojimo matematikos uždaviniams spręsti metodikos pavyzdžiai

IKT taikymas mokant pagal modulio „Funkcijos sąvoka. Laipsninė, rodiklinė, logaritminė funkcijos“ programą

IKT matematikos pamokose naudojama jau suprantamoms procedūroms atlikti su tikslu supaprastinti ir pagreitinti darbą, vizualizuoti, ir racionaliai naudoti laiko išteklius pamokoje.

Laisvo kodo kompiuterinė programa *GeoGebra* gali būti naudojama kaip demonstracinis įrankis; kaip įrankis skirtas braižymui ir modeliavimui; kaip mokomosios medžiagos rengimo įrankis; kaip matematinių ieškojimų įrankis. Kompiuterinę programą *GeoGebra* galima taikyti modulio **Funkcijos sąvoka. Laipsninė, rodiklinė, logaritminė funkcijos** programos visoms temoms perteikti ir analizuoti.

Yra *GeoGebra* versija mobiliems įrenginiams <http://www.geogebra.org/cms/download/>.

Tema: Nelygybių sprendimas grafiniu būdu

Tikslas: Įtvirtinti nelygybių sprendimą grafiniu būdu, naudotis kompiuterinės programos *GeoGebra* galimybėmis.

Uždaviniai:

mokiniai gebės:

naudoti kompiuterinę programą *GeoGebra* grafikams brėžti;

skaityti grafikų teikiamą informaciją apie nelygybės sprendinius;

užrašyti nelygybės sprendinių aibę.

Įvadas

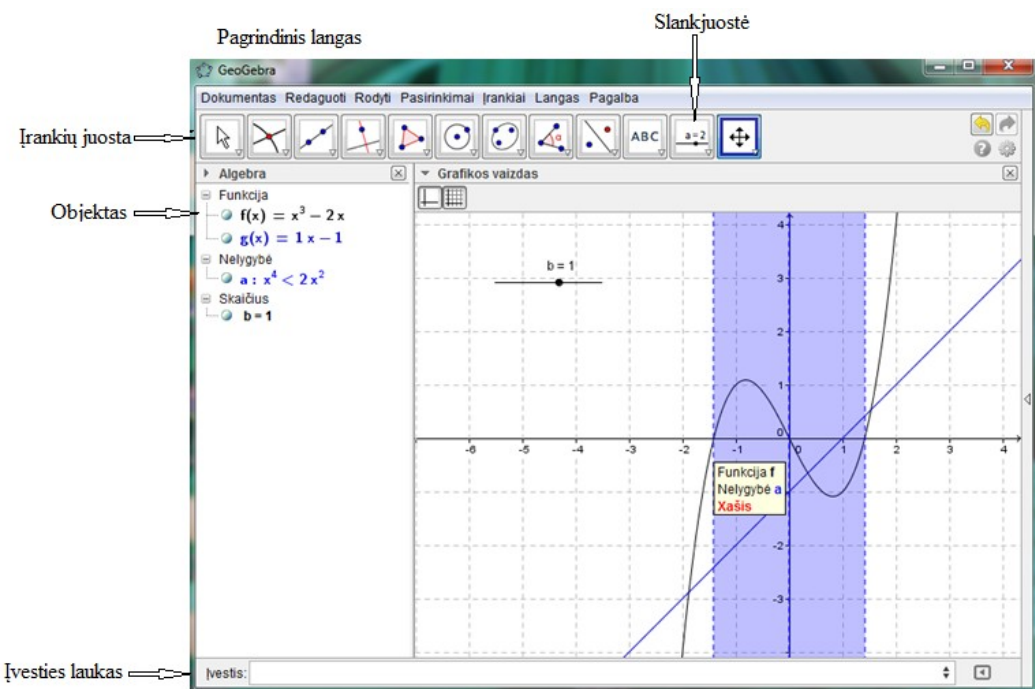
1. Mokiniai susipažįsta su kompiuterine programa *GeoGebra*.

<http://www.upc.smm.lt/ugdymas/vidurinis/rekomendacijos/failai/matematika/>

[Programos GeoGebra 4.0 panaudojimo mokomoji medžiaga.pdf](#) arba www.geogebra.org

2. Mokiniams demonstruojamas pavyzdys, kaip naudoti kompiuterinę programą *GeoGebra* grafikų brėžimui, sankirtos taškų žymėjimui, nelygybės sprendinių aibės nustatymui, grafikų transformavimui.

Projektas „Mokymosi krypčių pasirinkimo galimybių didinimas 14–19 metų mokiniams, II etapas: gilesnis mokymosi diferencijavimas ir individualizavimas, siekiant ugdymo kokybės, reikalingos šiuolaikiniam darbo pasauliui“, 2014 m.

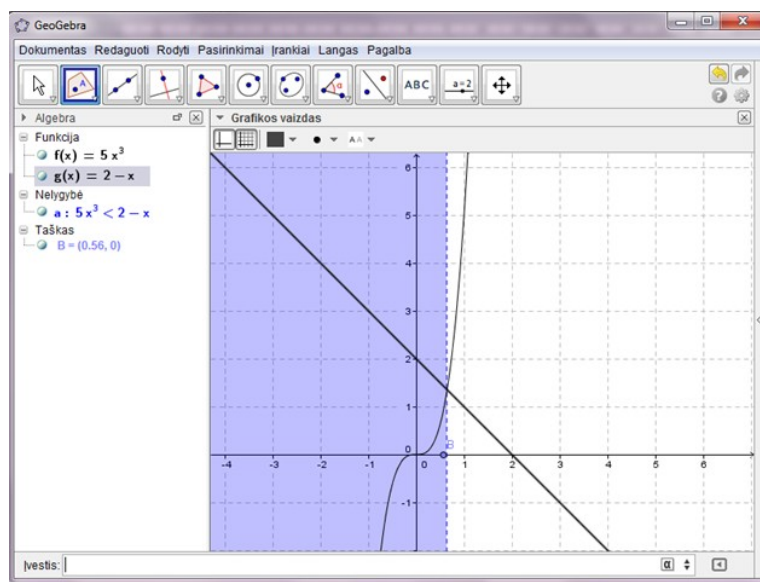


Įvesties lauke užrašoma funkcijos išraiška, paspaudus „Enter“ matomas nubrėžtas grafikas.

Objekto lange matome įvardytą tai, ką parašėme įvesties lauke.

Įrankiu „slankjuostė“ sukuriamas koeficientas, kurio reikšmės galima keisti tempiant tašką, esantį slankiklyje, ir stebėti grafiko judėjimą koordinatinių plokštumoje.

3. Mokiniais demonstruojama, kaip naudojantis programa *GeoGebra* nustatoma nelygybės sprendinių aibė.



Įvesties lauke užrašoma nelygybė, paspaudus „Enter“ grafikos vaizde matome nuspaldintą sritį, kuri rodo nelygybės sprendinių aibę.

Projektas „Mokymosi krypčių pasirinkimo galimybių didinimas 14–19 metų mokiniams, II etapas: gilesnis mokymosi diferencijavimas ir individualizavimas, siekiant ugdymo kokybės, reikalingos šiuolaikiniam darbo pasauliui“, 2014 m.

I. Įgūdžių įtvirtinimo, nelygybės spręsti grafiniu būdu, pratybos

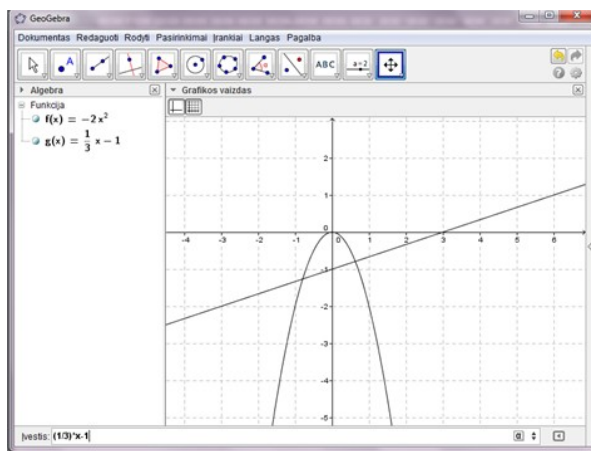
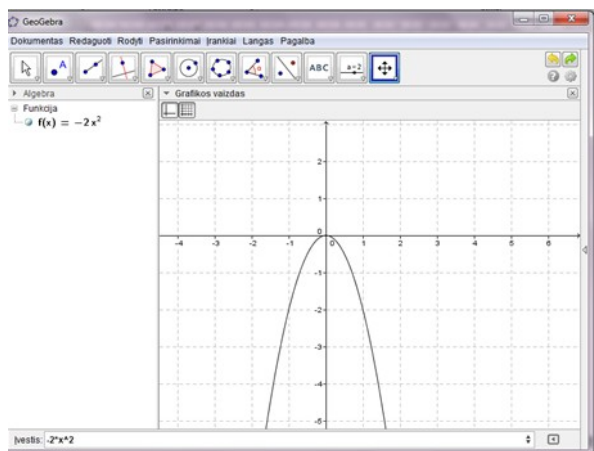
Mokiniai dirba grupėmis po tris.

1 užduotis

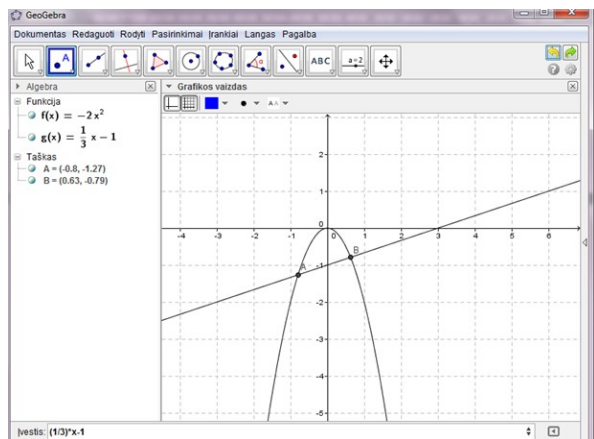
Grafiniu būdu išspręskite nelygybes: a) $-2x^2 < \frac{1}{3}x - 1$; b) $|x+1| > 3$; c) $x^2 \geq \frac{8}{x}$; d) $\sqrt[3]{x} \leq 3 - x$; e)

$|x^2 - 2x + 3| < 1$; f) $2\sqrt{x} > 4 - x$; g) $\frac{3}{x} < 0$; h) $x^3 - x^2 + 3 > 0$; i) $\sqrt[3]{x} + x^2 - 4 < 0$.

1. Kompiuterine programa *GeoGebra* nubrėžia grafikus $f(x) = -2x^2$ ir $g(x) = \frac{1}{3}x - 1$:



2. Grupėje analizuoja, kaip grafikų tarpusavio padėtis susijusi su sąlygoje pateiktos nelygybės kontekstu.

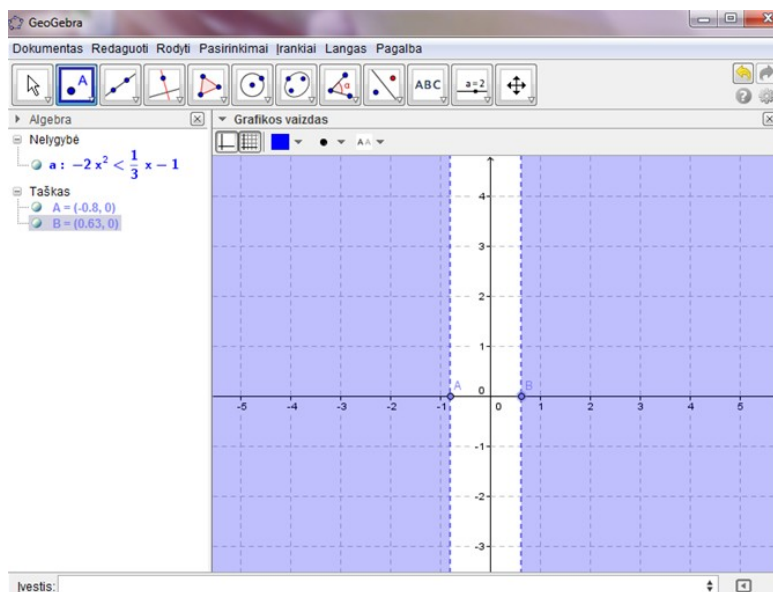


3. Remdamiesi grafikais, užrašo nelygybės sprendinių aibę: $x \in (-\infty; -0,6) \cup (0,63; +\infty)$.

4. Pasitikrinimas – lyginami visų darbo grupių rezultatai.

Projektas „Mokymosi krypčių pasirinkimo galimybių didinimas 14–19 metų mokiniams, II etapas: gilesnis mokymosi diferencijavimas ir individualizavimas, siekiant ugdymo kokybės, reikalingos šiuolaikiniam darbo pasauliui“, 2014 m.

5. Pasitikrinimas naudojant programą *GeoGebra* (nuspalvinta sritis rodo sprendinių aibę).



2 užduotis

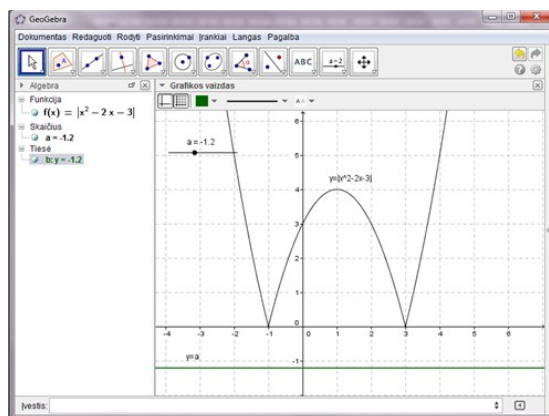
Remdamiesi savo nubraižytu grafiku, išsiaiškinkite, kiek sprendinių gali turėti lygtis:

- $|x^2 - 2x - 3| = a$, kai a – tam tikras skaičius;
- $x^2 - 6 \vee x \vee +4 = a$, kai a – tam tikras skaičius.

Mokiniai dirba grupėmis po 3.

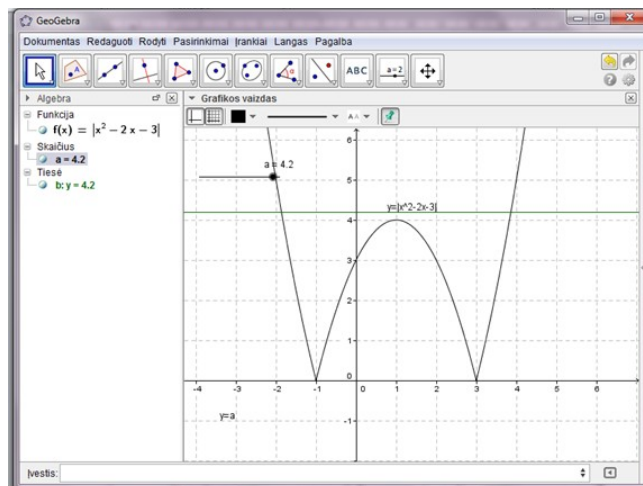
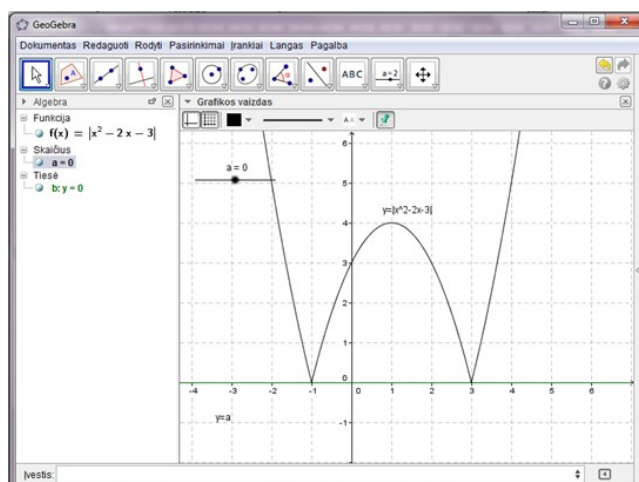
Naudojama kompiuterinė programa *GeoGebra*:

- Mokiniai atveria brėžimo langą.
- Mokiniai brėžimo lauke susikuria slankjuostę, skirtą koeficiento a reikšmėms keisti.
- Nubrėžia funkcijų $f(x) = |x^2 - 2x - 3|$ ir $g(x) = a$ grafikus.
- Slankjuostės pagalba keisdami a reikšmes, tiria lygties sprendinių skaičių.

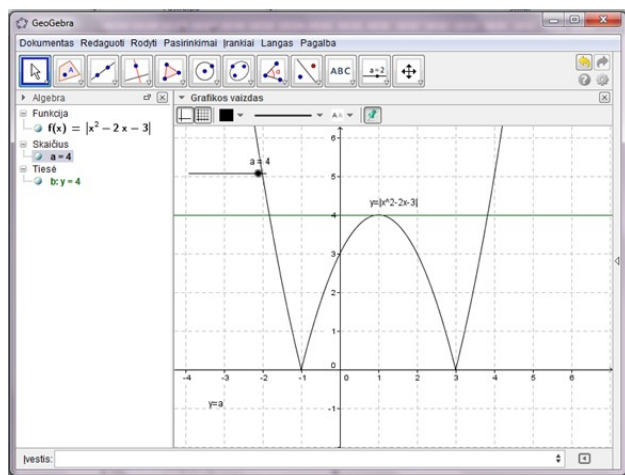


Išvada. Lygtis sprendinių neturi, kai $a < 0$.

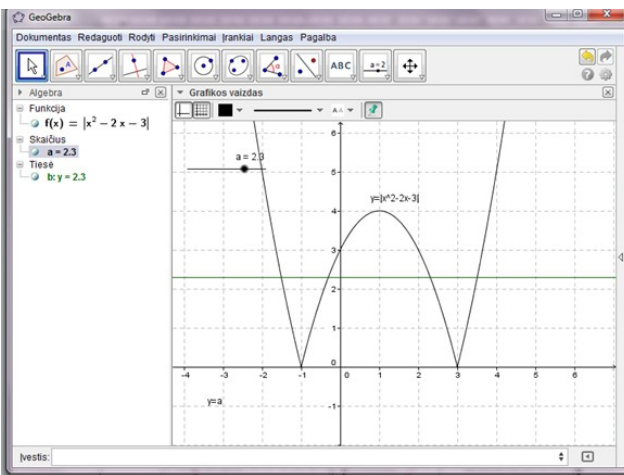
Projektas „Mokymosi krypčių pasirinkimo galimybių didinimas 14–19 metų mokiniams, II etapas: gilesnis mokymosi diferencijavimas ir individualizavimas, siekiant ugdymo kokybės, reikalingos šiuolaikiniam darbo pasauliui“, 2014 m.



Išvada. Lygtis turi du sprendinius, kai $a = 0$ ir $a > 4$.



Išvada. Lygtis turi tris sprendinius, kai $a = 4$.



Išvada. Lygtis turi keturis sprendinius, kai $0 < a < 4$

IKT taikymas mokant pagal modulio „Integralinis skaičiavimas. Algebros ir analizės pradmenų žinių sisteminimas“ programą

(Parengta remiantis projekto mokyklų mokytojų Danutės Augienės, Vidos Bazaravičienės ir Danguolės Barkauskienės patirtimi)

Tema: Kreivinės trapecijos ploto skaičiavimas

Tikslas: skaičiuoti kreivinės trapecijos plotą naudojant kompiuterinę programą *Winplot*.

Uždaviniai.

Mokiniai išmoks brėžti grafikus kompiuterine programa *Winplot*.

Mokiniai pakartos, kaip nustatomi integravimo režiai.

Mokiniai sužinos, kaip apskaičiuoti kreivinės trapecijos plotą naudojant kompiuterinę programą *Winplot*.

Mokiniai išmoks patikrinti ar teisingai apskaičiavo kreivinės trapecijos plotą naudodami kompiuterinę programą *Winplot*.

Programa – *Winplot* atsisiunčiama iš <http://math.exeter.edu/rparris/winplot.html>

I. Įvadas

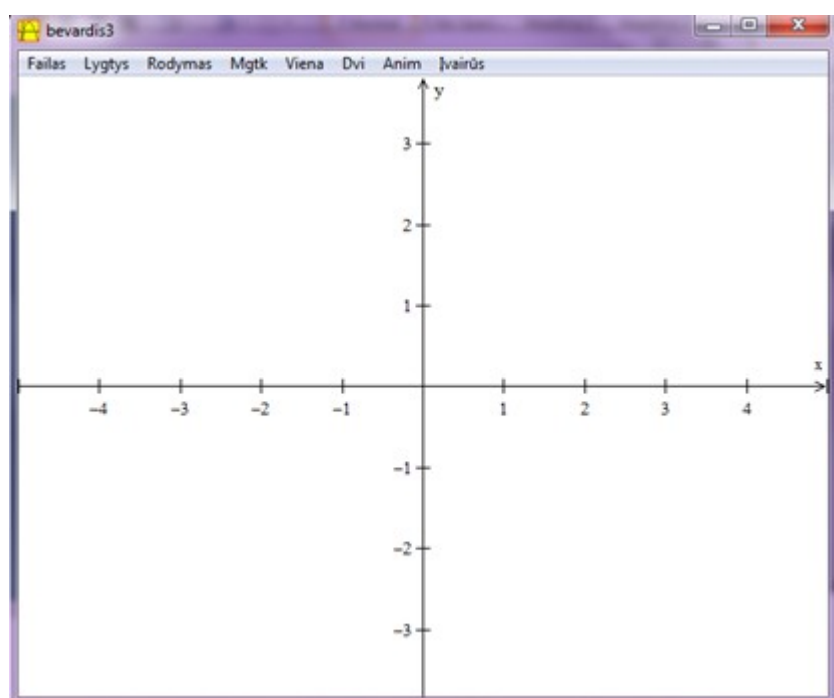
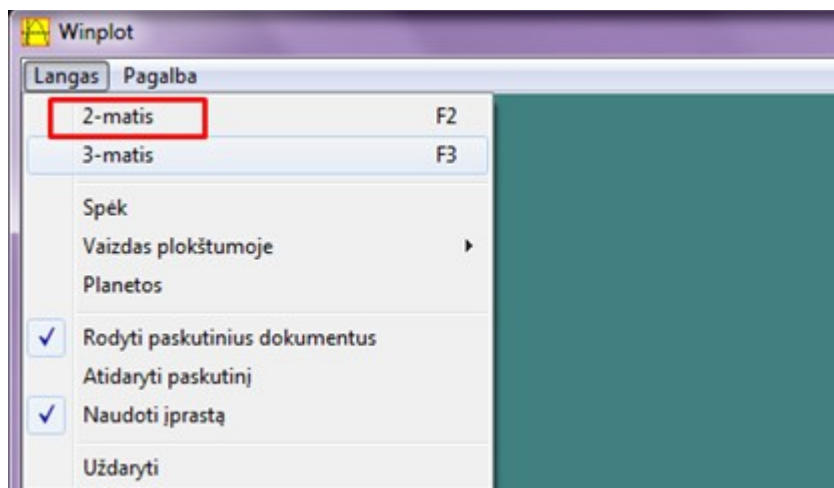


Pažintis su programa *Winplot*

Atidarome programą:



Projektas „Mokymosi krypčių pasirinkimo galimybių didinimas 14–19 metų mokiniams, II etapas: gilesnis mokymosi diferencijavimas ir individualizavimas, siekiant ugdymo kokybės, reikalingos šiuolaikiniam darbo pasauliui“, 2014 m.



Jei norime tinklėlio, pasirenkame meniu punktą **Rodymas** > **Koordinatinių sistema** ir pasirenkame parinktis



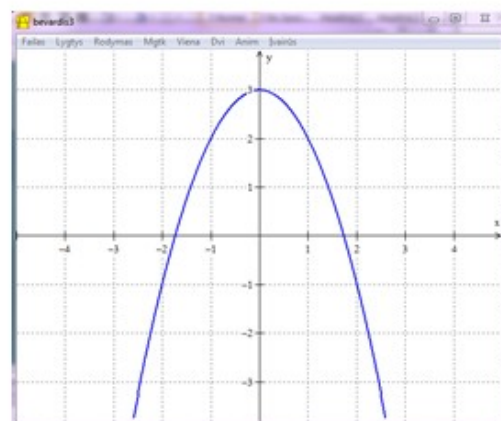
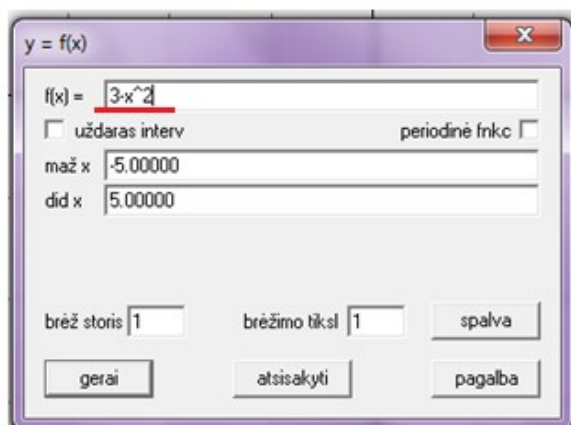
II. Programos Winplot naudojimo pratybos

Užduotis

Apskaičiuokite figūros plotą, kai ją riboja funkcijų grafikai: $y=3-x^2$ ir $y=x^2$. Nubrėžkite brėžinį.

1. Brėžiame funkcijų grafikus:

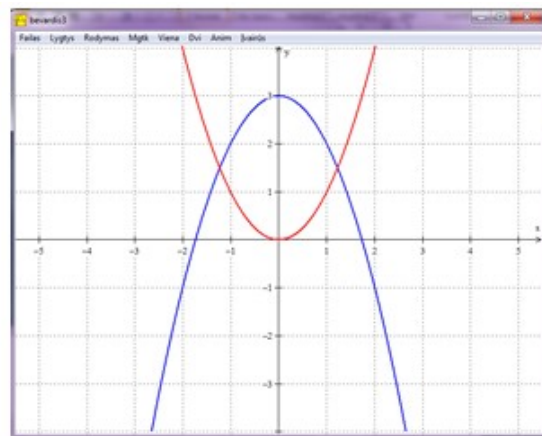
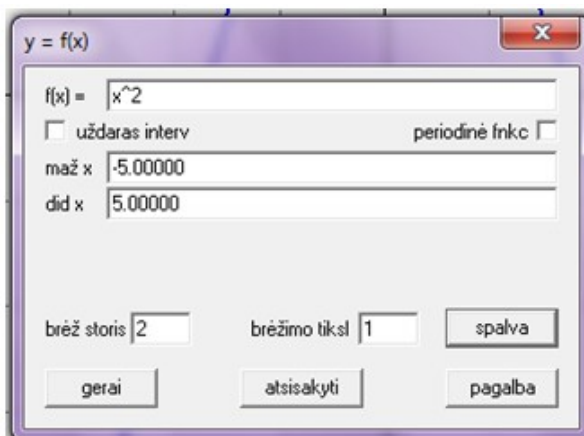
Pasirenkame meniu punktą **Lygtys > Funkcijos** ir įrašome funkcijos formulę: $y=3-x^2$



Galime pakeisti funkcijos grafiko linijos storį bei spalvą.

Analogiškai braižome antros funkcijos $y=x^2$ grafiką.

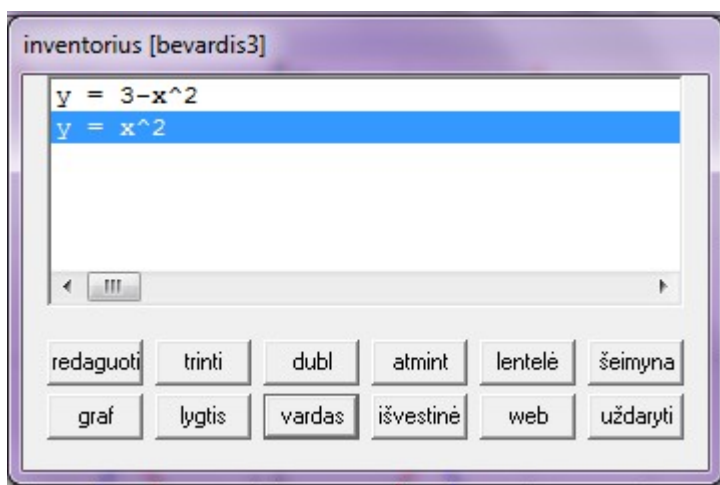
Projektas „Mokymosi krypčių pasirinkimo galimybių didinimas 14–19 metų mokiniams, II etapas: gilesnis mokymosi diferencijavimas ir individualizavimas, siekiant ugdymo kokybės, reikalingos šiuolaikiniam darbo pasauliui“, 2014 m.



Vaizdo mastelis keičiamas klaviatūros klavišais **PgUp** / **PgDn**.

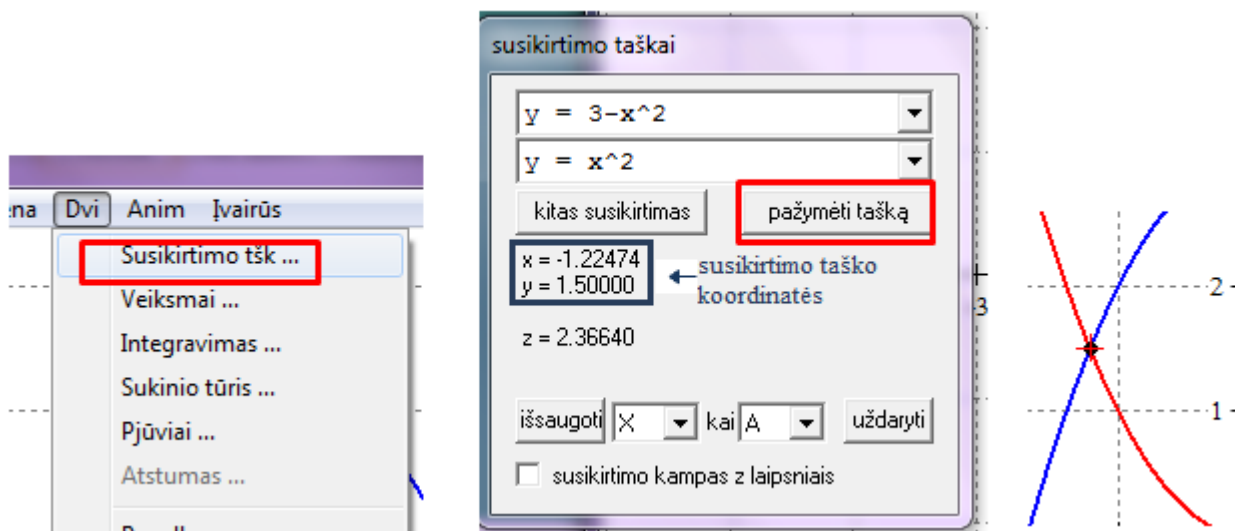
Pats vaizdas pernešamas su rodyklių klavišais.

Jei norime redaguoti funkcijas, naudojames langu , kurį randame meniu punkte **Lygtys** > **Inventorius**



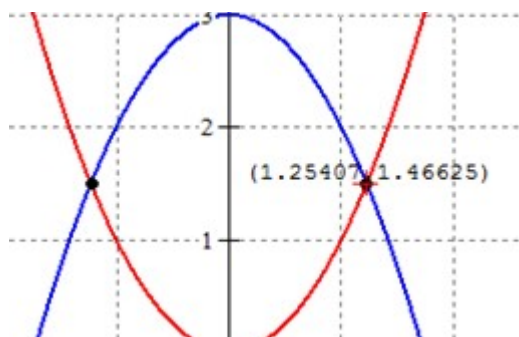
2. Randame funkcijų grafikų susikirtimų taškų abscises.

Projektas „Mokymosi krypčių pasirinkimo galimybių didinimas 14–19 metų mokiniams, II etapas: gilesnis mokymosi diferencijavimas ir individualizavimas, siekiant ugdyti kokybę, reikalingos šiuolaikiniam darbo pasauliui“, 2014 m.

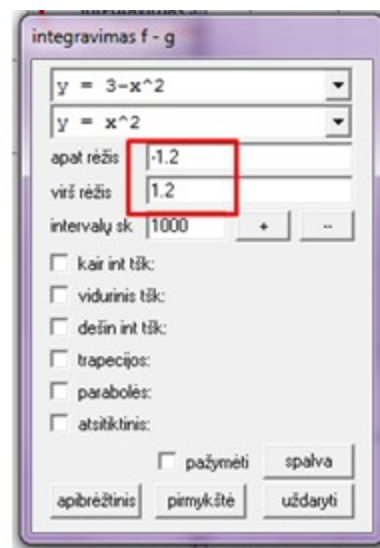
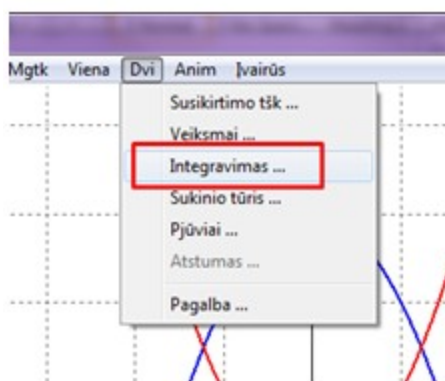


Taško koordinatės matysime paspaudę kairiuoju pelės klavišu ant taško (teks užsirašyti).

Antro taško koordinatės pažymėsime paspaudę mygtuką **Kitas susikirtimas**.

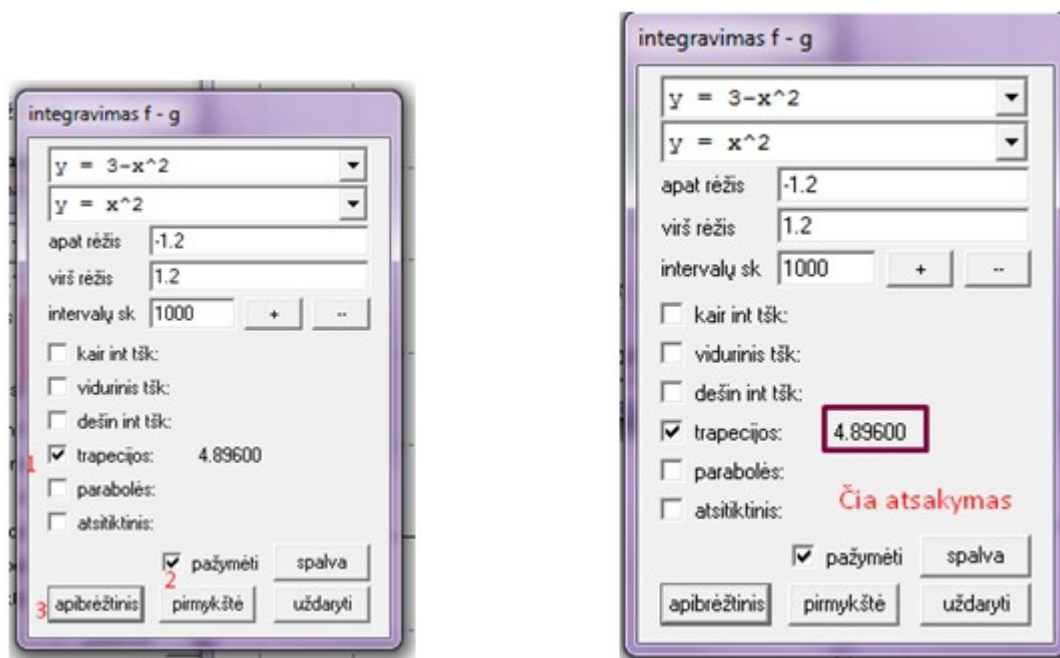


3. Skaičiuosime integralą.
Įrašome režius.



Atliekame žymėjimus ir gauname atsakymą:

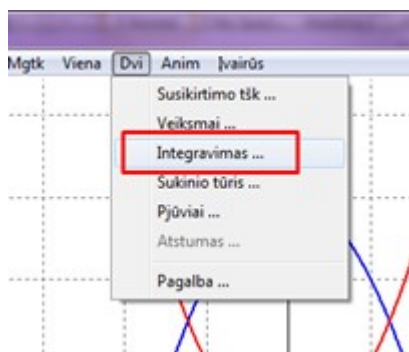
Projektas „Mokymosi krypčių pasirinkimo galimybių didinimas 14–19 metų mokiniams, II etapas: gilesnis mokymosi diferencijavimas ir individualizavimas, siekiant ugdymo kokybės, reikalingos šiuolaikiniam darbo pasauliui“, 2014 m.



III. Refleksija: Kas yra kreivinės trapecijos plotas?

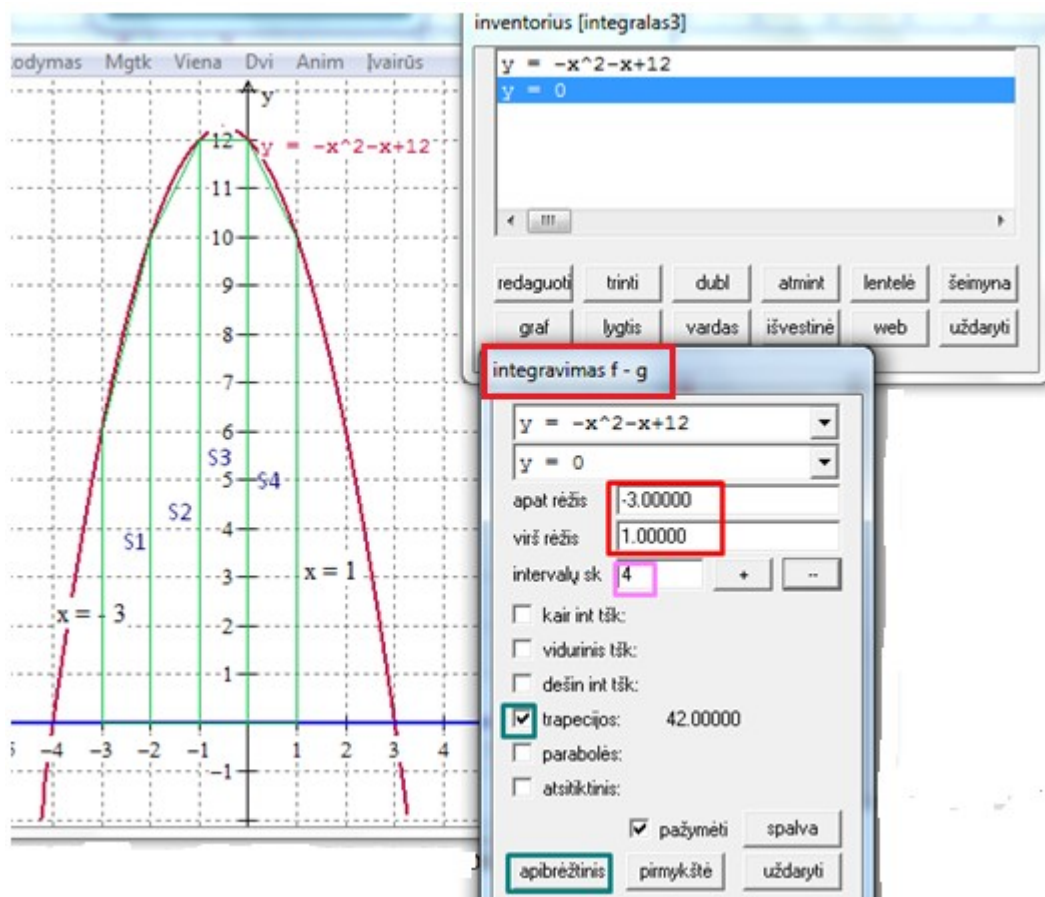
Nubrėžkime funkcijos $y=f(x)=-x^2-x+12$ bei tiesės $y=0$ grafikus.

Pasirenkame:



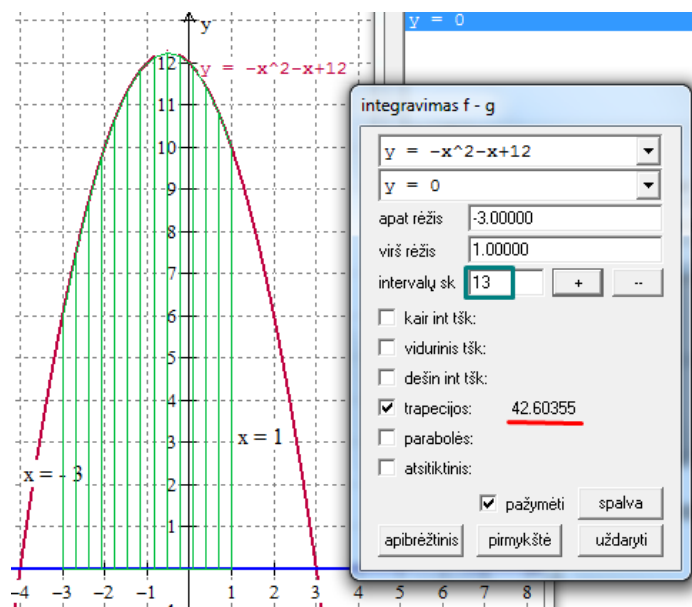
Tiesės $x=-3$ ir $x=1$ pažymime dialoginiame langelyje **integravimas f-g** laukelyje: **apat. režis** įrašome -3, o **virš. režis** įrašome 1. Laukelyje **intervalų sk.** įrašome 4 – bus nubraižytos keturios trapecijos, kai pažymėsime pasirinkimą **trapecijos** ir spragtelsime mygtuką **apibrėžtinis**.

Projektas „Mokymosi krypčių pasirinkimo galimybių didinimas 14–19 metų mokiniams, II etapas: gilesnis mokymosi diferencijavimas ir individualizavimas, siekiant ugdymo kokybės, reikalingos šiuolaikiniam darbo pasauliui“, 2014 m.



Kreivėmis apribotas plotas $S_1 + S_2 + S_3 + S_4 = 42,000$.

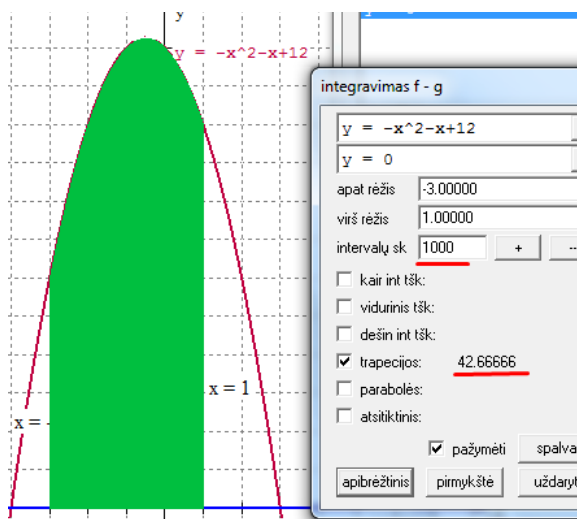
Padidinę trapecijų skaičių, gausime tikslesnį plotą.



$$S_1 + S_2 + \dots + S_{13} = 42,603.$$

Projektas „Mokymosi krypčių pasirinkimo galimybių didinimas 14–19 metų mokiniams, II etapas: gilesnis mokymosi diferencijavimas ir individualizavimas, siekiant ugdyti kokybę, reikalingos šiuolaikiniam darbo pasauliui“, 2014 m.

Dar padidinkime trapecijų skaičių, pvz. iki 1000.



$S_1 + S_2 + \dots + S_{1000} = 42,6666$. Gavome dar tikslesnį plotą.

IV. Individualaus darbo pratybos

Užduotis. Apskaičiuokite plotą figūros, kurią apriboja:

- 1) funkcijos $y = f(x) = -x^2 - x + 12$, OX ašis;
- 2) funkcijos $y = f(x) = -x^2 - x + 12$, OX ašis ir tiesės $x = -3$ ir $x = 1$.

