

PROJEKTAS VP1-2.2-ŠMM-04-V-01-001
**„MOKYMOSI KRYPTIES PASIRINKIMO GALIMYBIŲ DIDINIMAS 14-19 METŲ
MOKINIAMS, II ETAPAS: GILESNIŠ MOKYMOŠI DIFERENCIJAVIMAS IR
INDIVIDUALIZAVIMAS, SIEKIANŠ UGDYMO KOKYBĖŠ, REIKALINGOS
ŠIUOLAIKINIAM DARBO PASAULIUI“**

3 modulis.
Funkcijos sąvoka.
Laipsninė, rodiklinė ir logaritminė funkcija

Mokinių pasiekimai

Nuostatos. Suvokti, kad dauguma aplinkos reiškinių aprašomi įvairiomis funkcijomis. Pajusti ir įsitikinti, kad funkcijų, jų savybių ir naudojimosi jomis principų suvokimas padeda suprasti, kodėl kiti mokslai taip plačiai taiko matematiką.	
Esminiai gebėjimai. Aprašyti paprastas kasdienes situacijas funkciniais sąryšiais, lygtimis, nelygybėmis ir lygčių sistemomis, vertinti gautus rezultatus.	
Gebėjimai	Žinios ir supratimas
3.1. Taikyti funkcijos savybes sprendžiant paprastus praktinio ir matematinio turinio uždavinius, naudotis turimomis IKT priemonėmis.	3.1.1. Pakartoti sąvokas: funkcija, funkcijos argumentas, funkcijos reikšmė, funkcijos apibrėžimo sritis, funkcijos reikšmių sritis. 3.1.2. Sieti įvairius funkcijų reiškimo būdus. 3.1.3. Iš grafiko (eskizo) ir formulės nustatyti funkcijos lyginumą. Mokėti nustatyti funkcijos didėjimo ir mažėjimo intervalus. 3.1.4. Mokėti nustatyti iš pateikto grafiko (eskizo) arba pateiktos formulės, su kuriomis argumento reikšmėmis funkcija įgyja nurodytą reikšmę, funkcijos reikšmės yra teigiamos (arba neigiamos), funkcijos reikšmės didesnės (arba mažesnės) už nurodytą skaičių. 3.1.5. Taikyti funkcijų savybes (pvz., didėjimo, lyginumo) sprendžiant paprastus praktinio turinio uždavinius. 3.1.6. Užrašyti tiesinę funkciją, kai žinomos dvi jos reikšmės nurodytuose taškuose.
3.2. Taikyti laipsninių funkcijų $f(x) = x^3$, $f(x) = \frac{k}{x}$, $f(x) = \sqrt{x}$ savybes, sprendžiant paprastus praktinio ir matematinio turinio uždavinius, naudotis turimomis IKT priemonėmis.	3.2.1. Skaityti nubrėžtos laipsninės funkcijos grafiką (eskizą). 3.2.2. Braižyti laipsninės funkcijos grafiką (eskizą) ir atlikti funkcijos grafiko transformacijas. 3.2.3. Apskaičiuoti laipsninės funkcijos reikšmes.
3.3. Taikyti rodiklinės funkcijos savybes, sprendžiant paprastus praktinio ir matematinio turinio uždavinius, naudotis turimomis IKT priemonėmis.	3.3.1. Skaityti pateiktą rodiklinės funkcijos grafiką. 3.3.2. Brėžti rodiklinės funkcijos grafiką ir atlikti funkcijos grafiko transformacijas. 3.3.3. Spręsti paprastas rodiklines lygtis ir paprastas nelygybes, taikant laipsnių savybes. 3.3.4. Suprasti rodiklinės funkcijos ir geometrinės progresijos ryšius.
3.4. Taikyti logaritminės funkcijos savybes, sprendžiant paprasčiausius praktinio ir matematinio turinio uždavinius, naudotis turimomis IKT priemonėmis.	3.4.1. Skaityti pateiktą logaritminės funkcijos grafiką. 3.4.2. Brėžti logaritminės funkcijos grafiką, atlikti funkcijos grafiko transformacijas. 3.4.3. Žinoti ir taikyti logaritminės funkcijos savybes. 3.4.4. Spręsti paprasčiausias logaritmines lygtis ir nelygybes.

Turinio apimtis

Funkcijos samprata. Laipsninė funkcija.

- Funkcijos samprata, funkcijos reiškimo būdai.
- Funkcijų $y = \frac{k}{x}$, $y = x^3$, $y = \sqrt{x}$, grafikai (eskizai), savybės (apibrėžimo ir reikšmių sritis; lyginės, nelyginės, didėjančios ir mažėjančios; funkcijos didžiausia ir mažiausia reikšmės) ir jų transformacijos ($f(x) \pm b$, $f(x \pm b)$).
- Veiksmai su laipsniniais reiškiniais (pakartoti).

Rodiklinė funkcija

- Rodiklinė funkcija, jos savybės, grafikas ir transformacijos.
- Paprastos rodiklinės lygtys.
- Paprastos rodiklinės nelygybės.
- Rodiklinės funkcijos ir geometrinės progresijos ryšiai.

Logaritminė funkcija

- Logaritminė funkcija, jos savybės, grafikas ir transformacijos.
- Logaritminės funkcijos apibrėžimo sritis.
- Paprasčiausių logaritminių reiškinių pertvarkymas (pakartoti).
- Paprasčiausios logaritminės lygtys.
- Paprasčiausios logaritminės nelygybės.

Rekomenduojamas paskirstymas valandomis

Tema	Valandų skaičius
Įvadinė pamoka	0,5
Funkcijos samprata, funkcijos reiškimo būdai.	1,5
Funkcijų $y = \frac{k}{x}$, $y = x^3$, $y = \sqrt{x}$, grafikai (eskizai), savybės (apibrėžimo ir reikšmių sritis).	3
Lyginės, nelyginės, didėjančios ir mažėjančios funkcijos; funkcijos didžiausia ir mažiausia reikšmės ir jų transformacijos ($f(x) \pm b$, $f(x \pm b)$).	2
Veiksmai su laipsniniais reiškiniais (pakartoti). Ši tema buvo nagrinėta 1 modulyje	2
Apklausa raštu (1-asis vertinimas).	1
Rodiklinė funkcija, jos savybės, grafikas ir transformacijos.	2
Paprastos rodiklinės lygtys.	3
Paprastos rodiklinės nelygybės.	2
Rodiklinės funkcijos ir geometrinės progresijos ryšiai. Ši tema buvo nagrinėta 1 modulyje	2
Savarankiškas darbas (2-asis vertinimas).	1
Logaritminė funkcija, jos savybės, grafikas ir transformacijos.	2
Logaritminės funkcijos apibrėžimo sritis.	1
Paprasčiausių logaritminių reiškinių pertvarkymas (pakartoti). Ši tema buvo nagrinėta 1 modulyje	2
Paprasčiausios logaritminės lygtys.	3
Paprasčiausios logaritminės nelygybės.	2
Savarankiškas darbas (3-asis vertinimas).	1
Apibendrinimas.	2
Baigiamasis įskaitinis darbas.	2
Iš viso:	35

Vertinimo sistema:

Apklausa raštu (1-asis vertinimas)	6	Iš šių darbų vedamas vienas bendras pažymys $\frac{6+5+8}{3} \approx 6$
Savarankiškas darbas (2-asis vertinimas)	5	
Savarankiškas darbas (3-asis vertinimas)	8	
Baigiamasis įskaitinis darbas	5	
Modulio įvertinimas vedamas iš dviejų pažymių	Modulio įvertinimas	
• Savarankiški darbai ir apklausos (6)	$\frac{6+5}{2} \approx 6$	
• Baigiamasis įskaitinis darbas (5)		

Galima prie savarankiškų darbų ir apklausų balo pridėti ir neformalųjį vertinimą (pvz. aktyvus dalyvavimas pamokose, diskusijose, pagalba klasės draugams ir pan.)

Mokytojui skirti mokinių pasiekimų lygių požymiai

Pagal toliau pateiktus mokinių žinių, supratimo ir gebėjimų vertinimo aprašus, mokytojas numato mokinių pasiekimų vertinimo kriterijus. Patenkinamas lygis (vertinant balais), atitinka 4–5, pagrindinis – 6–8, aukštesnysis – 9–10 balų.

3.1. Taikyti funkcijos savybes, sprendžiant paprastus praktinius ir matematinius uždavinius, naudotis turimomis IKT priemonėmis.

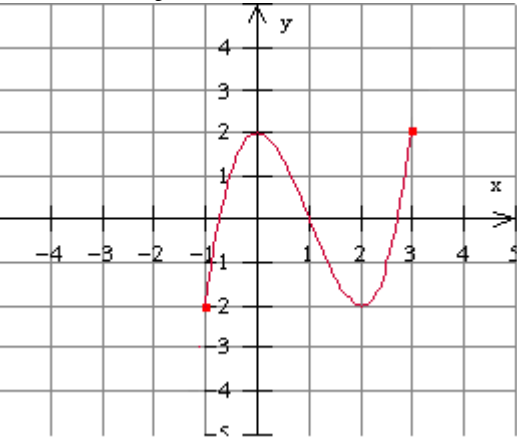
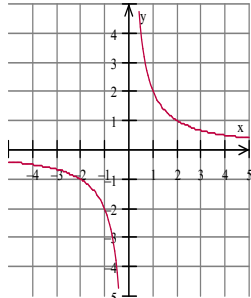
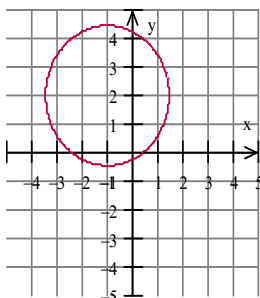
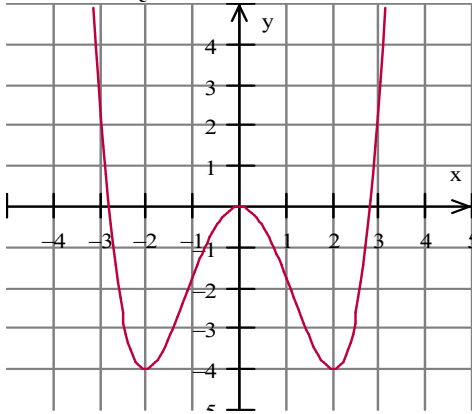
Lygis	Patenkinamas	Pagrindinis	Aukštesnysis
Žinios ir supratimas			
3.1.1. Pakartoti sąvokas: funkcija, funkcijos argumentas, funkcijos reikšmė, funkcijos apibrėžimo sritis, funkcijos reikšmių sritis.	Pateikia funkcijų pavyzdžių arba pavaizduoja grafiškai. Skiria funkcijos argumento ir funkcijos reikšmės, funkcijos apibrėžimo srities ir funkcijos reikšmių srities sąvokas.	Supranta funkcijos, funkcijos argumento, funkcijos reikšmės, funkcijos apibrėžimo srities, funkcijos reikšmių srities sąvokas. Taisyklingai vartoja uždaro, atviro intervalo, apibrėžimo srities, reikšmių srities, funkcijos simbolius. Paprastais atvejais geba pasinaudoti žiniomis apie funkciją naujose praktinėse situacijose.	Nusako funkcijos apibrėžimą, paaiškina apibrėžimo ir reikšmių srities sąvokas, pateikia pavyzdžių.
3.1.2. Sieti įvairius funkcijų reiškimo būdus.	Atpažįsta funkciją, kai ji išreikšta lentele, grafiku arba formule.	Geba paprasčiausiais atvejais nubrėžti lentele išreikštos funkcijos grafiką; grafiku išreikštą funkciją užrašo lentele.	Geba paprastais atvejais funkciją, išreikštą lentele arba grafiku, išreikšti formule.
3.1.3. Iš grafiko (eskizo) ir formulės nustatyti funkcijos lyginumą. Mokėti nustatyti funkcijos didėjimo ir mažėjimo intervalus.	Iš grafiko geba nustatyti, ar funkcija yra lyginė, ar nelyginė. Iš grafiko nustato funkcijos didėjimo ir mažėjimo intervalus.	Žino, kurios skirtingos savybės būdingos lyginėms ir nelyginėms funkcijoms. Remdamiesi grafiku paaiškina, kodėl funkcija lyginė arba nelyginė; kodėl funkcija tam tikrame intervale yra didėjanti arba mažėjanti.	Supranta lyginės ir nelyginės funkcijos apibrėžimus ir geba juos taikyti. Supranta funkcijos didėjimo ir mažėjimo intervale apibrėžimus ir juos taiko.
3.1.4. Mokėti surasti iš pateikto grafiko (eskizo) arba pateiktos formulės, su kuriomis argumento reikšmėmis funkcija įgyja nurodytą reikšmę.	Iš grafiko geba rasti funkcijos reikšmę su nurodyta argumento reikšme. Įrašo į formulę nurodytą argumento reikšmę ir apskaičiuoja funkcijos reikšmę. Remdamiesi grafiku nurodo, su kuriomis argumento reikšmėmis	Nagrinėja funkciją nurodytame kontekste remdamiesi grafiku arba formule. Iš grafiko nustato su kuriomis argumento reikšmėmis funkcijos reikšmės didesnės arba mažesnės už nurodytą skaičių.	Argumentuoja funkcijos įgyjams savybes remdamiesi grafiku arba formule. Iš formulės nustato, su kuriomis argumento reikšmėmis funkcijos reikšmės teigiamos arba neigiamos, didesnės arba

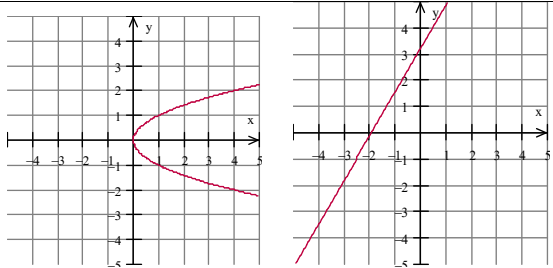
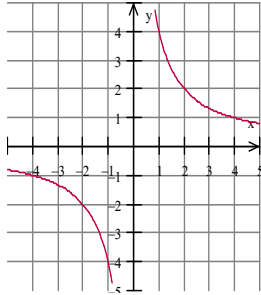
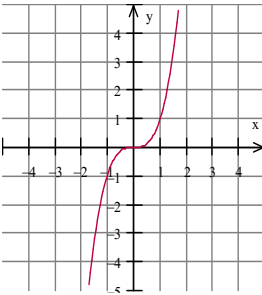
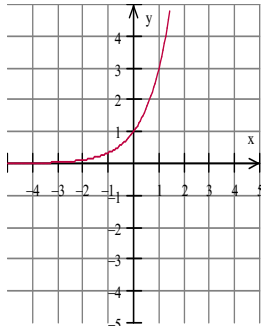
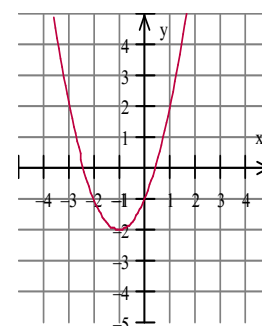
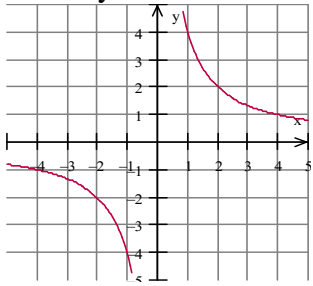
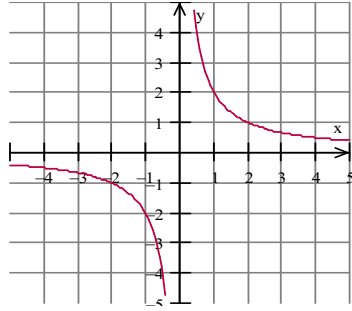

funkcijos reikšmės yra teigiamos (arba neigiamos), funkcijos reikšmės didesnės (arba mažesnės) už nurodytą skaičių.	funkcija įgyja teigiamas ir su kuriomis neigiamas reikšmes.		mažesnės už nurodytus skaičius.
3.1.5. Taikyti funkcijų savybes (pvz., didėjimo, lyginumo) sprendžiant paprastus praktinio turinio uždavinius.	Nubraižo paprasčiausių funkcijų scheminius grafikus.	Nustato funkcijos mažiausią (arba didžiausią) reikšmę intervale. Grafiniu būdu sprendžia paprasčiausiais lygtis ir nelygybes.	Argumentuoja uždavinių sprendimą, taikydami funkcijų savybes.
3.1.6. Užrašyti tiesinę funkciją, kai žinomos dvi jos reikšmės nurodytuose taškuose.		<i>Geba užrašyti tiesinę funkciją, kai žinomos dvi jos reikšmės nurodytuose taškuose $A(x_1; y_1)$ ir $B(x_2; y_2)$, kai taškų koordinatės yra sveikieji skaičiai.</i>	<i>Geba užrašyti tiesinę funkciją, kai žinomos dvi jos reikšmės nurodytuose taškuose $A(x_1; y_1)$ ir $B(x_2; y_2)$, kai taškų koordinatės yra racionalieji skaičiai.</i>
3.2. Taikyti laipsninių funkcijų $f(x) = x^3$, $f(x) = \frac{k}{x}$, $f(x) = \sqrt{x}$ savybes, sprendžiant paprastus praktinio ir matematinio turinio uždavinius, naudotis turimomis IKT priemonėmis.			
Lygis	Patenkinamas	Pagrindinis	Aukštesnysis
Žinios ir supratimas			
3.2.1. Skaityti nubrėžtos laipsninės funkcijos grafiką (eskizą).	Remdamiesi grafiku geba nurodyti laipsninei funkcijai būdingas savybes. Iš grafiko nurodo laipsninės funkcijos apibrėžimo ir reikšmių sritis.	Skiria laipsnines funkcijas. Suvokia laipsninei funkcijai būdingas savybes, geba jas nurodyti remdamasis grafiku. Geba pagal grafiką atpažinti paprasčiausios laipsninės funkcijos grafiką.	Supranta laipsninės funkcijos apibrėžimą. Geba atskleisti sąryšius tarp laipsninių funkcijų ir jų savybių. Pateikia su laipsnine funkcija susijusių realių dydžių pavyzdžių.
3.2.2. Braižyti laipsninės funkcijos grafiką (eskizą) ir atlikti funkcijos grafiko transformacijas.	Nubrėžia laipsninės funkcijos grafiką pagal sudarytą reikšmių lentelę.	Argumentuotai parenka kelias reikšmes funkcijos grafiko eskizui brėžti, ir jį nubrėžia. Geba naudotis turimomis IKT priemonėmis (MKP Parabola, Grafikas, Graphcalc ir kt.).	Atlieka laipsninės funkcijos $f(x) = x^3$, $f(x) = \frac{k}{x}$, $f(x) = \sqrt{x}$ grafiko transformacijas $f(x) \pm b$, $f(x \pm b)$. Geba naudotis turimomis IKT priemonėmis.
3.2.3. Apskaičiuoti laipsninės funkcijos reikšmes.	Skaičiuotuvu apskaičiuoja laipsninių funkcijų reikšmes, jas palygina.	Randa laipsninės funkcijos reikšmes remdamiesi grafiku arba formule.	

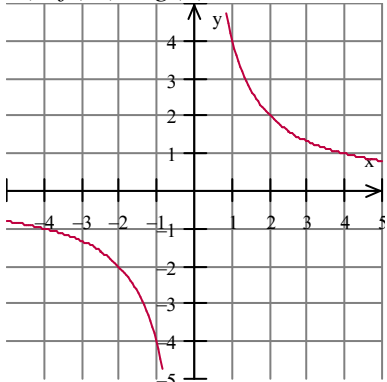
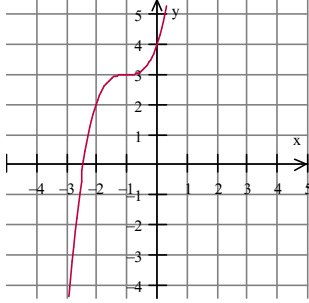
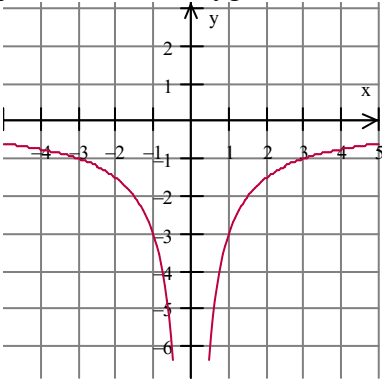
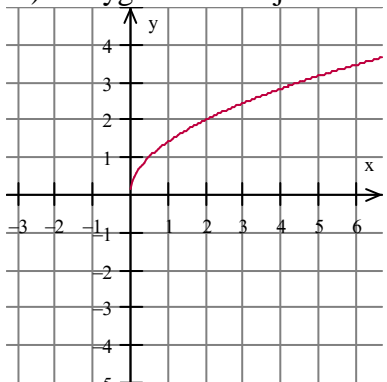
3.3. Taikyti rodiklinės funkcijos savybes, sprendžiant paprastus praktinio ir matematinio turinio uždavinius, naudotis turimomis IKT priemonėmis.			
Lygis Žinios ir supratimas	Patenkinamas	Pagrindinis	Aukštesnysis
3.3.1. Skaityti pateiktą rodiklinės funkcijos grafiką.	Iš pateikto grafiko nurodo rodiklinės funkcijos apibrėžimo ir reikšmių sritis. Geba pagal grafiką atpažinti paprasčiausios rodiklinės funkcijos grafiką.	Žino rodiklinės funkcijos išraišką. Geba iš grafiko nusakyti, kada rodiklinė funkcija yra didėjanti, kada – mažėjanti, kuriuose intervaluose funkcijos reikšmės teigiamos, kuriuose – neigiamos.	-----
3.3.2. Brėžti rodiklinės funkcijos grafiką ir atlikti funkcijos grafiko transformacijas.	Nubrėžia rodiklinės funkcijos grafiką pagal sudarytą reikšmių lentelę.	Parenka tinkamas argumento reikšmes, užpildo reikšmių lentelę, nubrėžia rodiklinės funkcijos grafiką. Moka nubraižyti rodiklinės funkcijos grafiko eskizą, kai $a > 1$ ir kai $0 < a < 1$. Geba naudotis turimomis IKT priemonėmis (MKP Parabola, Grafikas, Graphcalc ir kt.).	Geba atlikti rodiklinės funkcijos $f(x) = a^x$ grafiko transformacijas $f(x) \pm b$, $f(x \pm b)$. Geba naudotis turimomis IKT priemonėmis (Excel skaičiuokle).
3.3.3. Spręsti paprastas rodiklines lygtis ir paprastas nelygybes, taikant laipsnių savybes.	Sprendžia paprasčiausias rodiklines lygtis ir nelygybes.	Žino rodiklinių lygčių ir rodiklinių nelygybių sprendimo algoritmus. Geba spręsti paprastas rodiklines lygtis ir nelygybes.	Sprendžia rodiklines lygtis, kurioms taikomas nežinomojo keitimo būdas.
3.3.4. <i>Suprasti rodiklinės funkcijos ir geometrinės progresijos ryšius.</i>	-----	Geba spręsti paprasčiausias rodiklinės funkcijos taikymo uždavinius.	Supranta rodiklinės funkcijos ir geometrinės progresijos ryšius. Paprastais atvejais sudaro lygtį, kai sąlygoje nurodyta formulė.
3.4. Taikyti logaritminės funkcijos savybes, sprendžiant paprasčiausius praktinio ir matematinio turinio uždavinius, naudotis turimomis IKT priemonėmis.			
Lygis Žinios ir supratimas	Patenkinamasis	Pagrindinis	Aukštesnysis
3.4.1 Skaityti pateiktą logaritminės funkcijos grafiką.	Iš pateikto grafiko nurodo logaritminės funkcijos apibrėžimo ir reikšmių sritis. Geba pagal grafiką atpažinti paprasčiausios	Supranta logaritmo sąvoką. Geba remiantis grafiku nusakyti, kada logaritminė funkcija yra didėjanti, kada – mažėjanti, kuriuose	-----

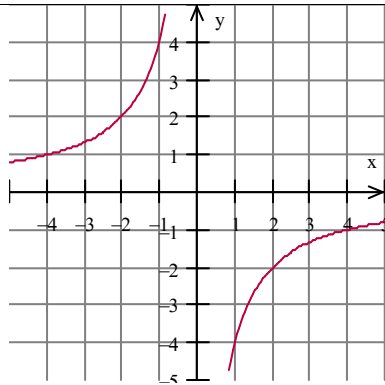
	logaritminės funkcijos grafiką.	intervaluose funkcijos reikšmės teigiamos, kuriuose – neigiamos.	
3.4.2. Brėžti logaritminės funkcijos grafiką, atlikti funkcijos grafiko transformacijas.	Nubrėžia logaritminės funkcijos grafiką pagal sudarytą reikšmių lentelę.	Parenka tinkamas argumento reikšmes, užpildo reikšmių lentelę, nubrėžia logaritminės funkcijos grafiką. Moka nubraižyti logaritminės funkcijos grafiko eskizą, kai $a > 1$ ir kai $0 < a < 1$. Geba naudotis turimomis IKT priemonėmis (MKP Parabola, Grafikas, Graphcalc ir kt.).	Geba pasinaudoti būdingais logaritminės funkcijos grafiko taškais (1;0) ir (a;1) braižant funkcijos grafiko eskizą. Geba taikyti logaritminės funkcijos savybes įvairioms paprastoms užduotims atlikti. Geba naudotis turimomis IKT priemonėmis (Excel skaičiuokle).
3.4.3. Žinoti ir taikyti logaritminės funkcijos savybes.	Geba rasti paprasčiausios logaritminės funkcijos apibrėžimo sritį, pvz. $f(x) = \log_2(2x - 6)$	Taiko logaritminės funkcijos savybes paprasčiausiais atvejais. Žino, kada logaritminė funkcija yra didėjanti, kada – mažėjanti.	Pritaiko logaritminės funkcijos savybes paprasčiausių uždavinių sprendimui argumentuoti.
3.4.4. Spręsti paprasčiausias logaritmines lygtis ir nelygybes.	Geba spręsti paprasčiausias logaritmines lygtis, pvz. $\log_{\frac{1}{5}} x = 5$.	Geba spręsti paprasčiausias logaritmines lygtis ir nelygybes $\log_a f(x) = \log_a g(x)$, (čia $f(x), g(x)$ – pirmo arba antro laipsnio daugianariai). Geba spręsti paprasčiausias logaritmines nelygybes $\log_a f(x) * b$ (čia * reiškia $>, <, \leq, \geq$).	Geba spręsti paprasčiausias logaritmines lygtis (suvedamas į kvadratinę, pvz. $\log_3^2 - 3\log_3 x + 2 = 0$).

Mokiniui skirti mokinių pasiekimų lygių požymiai

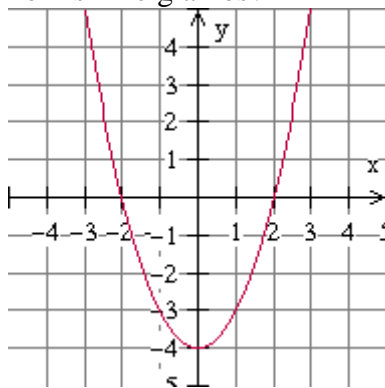
Tema	Patenkinamas	Pagrindinis	Aukštesnysis														
<p>Funkcijos samprata, funkcijos reiškimo būdai.</p>	<p>Galiu pateikti funkcijos pavyzdį. Moku iš grafiko nurodyti funkcijos apibrėžimo ir reikšmių sritį. Galiu atpažinti funkciją, jei ji išreikšta grafiku.</p> <p>Suprantu ir moku atlikti tokias užduotis:</p> <p>1. Nurodykite funkcijos apibrėžimo ir reikšmių sritis:</p>  <p>2. Parašykite, kuriuose atvejuose nubrėžtakreivė yra funkcijos grafikas:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>A</p>  <p>C</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>B</p>  <p>D</p> </div> </div>	<p>Žinau funkcijos, funkcijos nepriklausomojo ir priklausomojo kintamojo sąvokas. Žinau, kurio kintamojo reikšmės sudaro funkcijos apibrėžimo ir reikšmių sritį.</p> <p>Galiu nurodyti funkcijos apibrėžimo ir reikšmių sritį, kai ji išreikšta lentele, žodžiais, grafiku.</p> <p>Suprantu ir moku atlikti tokias užduotis:</p> <p>1. Nurodykite funkcijos apibrėžimo ir reikšmių sritis:</p> <table border="1" data-bbox="1070 802 1357 879"> <tr> <td>x</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>y</td> <td>8</td> <td>6</td> <td>0</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>1</td> </tr> </table> <p>2. Kuria formule gali būti išreikšta funkcija?</p> <p>A $y = 1 - 2x$;</p> <p>B $y = \pm\sqrt{x}$;</p> <p>C $y = 1 + \frac{3}{x}$.</p> <p>3. Funkciją $y = \frac{2}{3}x$, $x \in [0; +\infty)$ išreiškite lentele ir grafiku. Nurodykite šios funkcijos apibrėžimo ir reikšmių sritis.</p> <p>4. Kinetinę kūno energiją galima apskaičiuoti pagal formulę</p>	x	1	2	3	4	5	6	y	8	6	0	3	4	1	<p>Galiu paaiškinti funkcijos, argumento, funkcijos reikšmės, funkcijos apibrėžimo srities, funkcijos reikšmių srities sąvokas.</p> <p>Gebu nurodyti funkcijos apibrėžimo ir reikšmių sritį, kai funkcija išreikšta skirtingais būdais.</p> <p>Suprantu ir moku atlikti tokias užduotis:</p> <p>1. Nurodykite funkcijos apibrėžimo ir reikšmių sritis:</p>  <p>2. Užrašykite lentele funkciją, kuri natūraliajam skaičiui nuo 1 iki 10 priskiria jo kvadrato reikšmę. Nurodykite šios funkcijos apibrėžimo ir reikšmių sritis.</p> <p>3. Užrašykite tiesės lygtį, kai žinome du jos taškus, pvz. $A(2; -3)$ ir $B(\frac{2}{3}; -5)$.</p>
x	1	2	3	4	5	6											
y	8	6	0	3	4	1											

		$E_k = \frac{mv^2}{2};$ čia m – kūno masė, v – jo greitis. Sportininkas, kurio masė 75 kg, dalyvauja bėgimo varžybose. Užrašykite funkcija šio sportininko kinetinės energijos priklausomybę nuo greičio.	4. Funkcijos apibrėžimo sritis {1; 2; 3}, funkcijos reikšmių sritis {1; 8; 27}. Išreikškite funkciją: a) žodžiais; b) grafiku; c) lentele; d) formule.
Funkcijų $y = \frac{k}{x}$, $y = x^3$, $y = \sqrt{x}$, grafikai (eskizai), savybės (apibrėžimo ir reikšmių sritis).	Žinau, kaip atrodo laipsninės funkcijos grafikas. Galiu nubrėžti laipsninės funkcijos grafiką. Suprantu ir moku atlikti tokias užduotis: 1. Nurodykite laipsninės funkcijos grafikus: A  B  C  D 	Galiu išvardyti laipsninės funkcijos savybes, kai nubrėžtas laipsninės funkcijos grafikas. Gebu nubrėžti laipsninės funkcijos grafiką. Suprantu ir moku atlikti tokias užduotis: 1. Remdamiesi grafiku, nurodykite laipsninės funkcijos savybes:  2. Nubrėžkite funkcijų $f(x) = x^3$, $f(x) = \frac{4}{x}$, $f(x) = \sqrt{x}$ grafikus. Išvardykite savybes. 3. Remdamiesi grafiku, palyginkite a) $f(1)$ ir $g(1)$; b) $f(-1)$ ir $g(-1)$; 	Iš grafiko galiu išvardyti laipsninių funkcijų savybes. Gebu pateikti su laipsnine funkcija susijusių realių dydžių pavyzdžių. Suprantu ir moku atlikti tokias užduotis: 1. Iš grafikų nustatykite, kokios savybės būdingos nurodytomis funkcijoms: A  B 

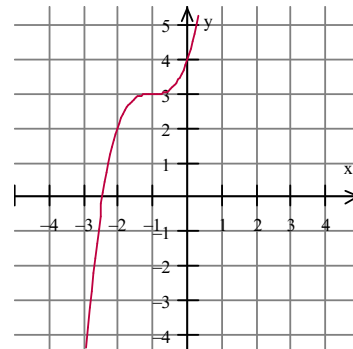
	<p>2. Nubrėškite funkcijos $f(x) = x^3$ grafiką.</p> <p>3. Palyginkite funkcijų $f(x) = x^3$ ir $g(x) = \sqrt{x}$ reikšmes:</p> <p>a) $f(0,04)$ ir $g(0,04)$; b) $f(4)$ ir $g(4)$; c) $f(-2)$ ir $g(0,01)$.</p> <p>4. Jei $f(x) = \frac{x}{x+3}$, tai $f(-1) = \dots$?</p> <p>5. Funkcija išreikšta formule $f(x) = x - 6$. Su kuriomis x reikšmėmis teisinga lygybė $f(x) = 2$?</p>	<p>c) $f(-2)$ ir $g(1)$.</p> 	 <p>2. Kubo kraštinė x. Užrašykite kubo tūrį $V(x)$ formule. Apskaičiuokite $V(4)$, $V(6)$</p>
<p>Lyginės, nelyginės, didėjančios ir mažėjančios; funkcijos didžiausia ir mažiausia reikšmės) ir jų transformacijos ($f(x) \pm b$, $f(x \pm b)$).</p>	<p>Iš grafiko galiu nustatyti, ar funkcija yra lyginė, ar – nelyginė. Galiu iš grafiko nurodyti funkcijos didėjimo ir mažėjimo intervalus.</p> <p>Suprantu ir moku atlikti tokias užduotis:</p> <p>1. Nurodykite, kuris grafikas yra lyginės funkcijos, o kuris – nelyginės:</p> 	<p>Galiu papildyti funkcijos grafiką, kai žinau jos lyginumą.</p> <p>Suprantu ir moku atlikti tokias užduotis:</p> <p>1. Papildykite grafiką, kad jis būtų:</p> <p>a) lyginės funkcijos; b) nelyginės funkcijos.</p>  <p>2. Nurodykite, su kuria x reikšme</p>	<p>Galiu iš apibrėžimo nustatyti, ar funkcija lyginė, ar – nelyginė. Gebu atlikti laipsninės funkcijos grafiko transformacijas $f(x) \pm b$, $f(x \pm b)$.</p> <p>1. Nustatykite, ar funkcija yra lyginė, ar – nelyginė:</p> <p>a) $f(x) = x^2 - 4$; b) $f(x) = -2x^3$.</p> <p>2. Nubrėškite funkcijos $f(x) = x^3$ grafiką. Remdamiesi šiuo grafiku, nubrėškite grafikus:</p> <p>a) $g(x) = x^3 + 3$; b) $h(x) = (x - 2)^3$.</p> <p>Remdamasis grafiku, galiu rasti $f(x) > a$, $f(x) < a$, $f(x) \geq a$, $f(x) \leq a$.</p> <p>3. Pagal duotą brėžinį nurodykite, su kuriomis x reikšmėmis:</p>



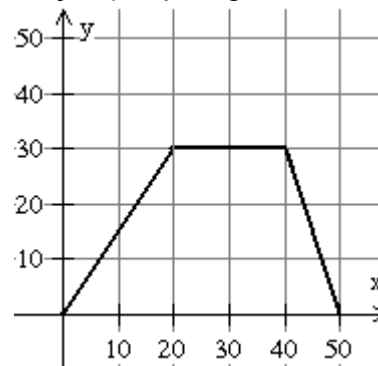
2. Pagal duotą brėžinį nurodykite :
- funkcijos didėjimo ir mažėjimo intervalus;
 - su kuriomis argumento reikšmėmis funkcijos reikšmės yra teigiamos, o su kuriomis – neigiamos?



$$f(x) = 4, f(x) \leq 2.$$



3. Brėžinyje pavaizduotas funkcijos $y = f(x)$ grafikas.

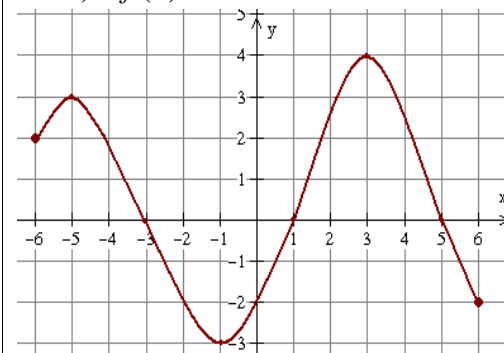


Remdamiesi juo, atlikite šias užduotis:

- raskite $f(10)$;
- išspręskite lygtį $f(x) = 10$;
- išspręskite nelygybę $f(x) < 10$;
- nustatykite, su kuriomis x reikšmėmis funkcijos reikšmė yra didesnė už 10;
- nustatykite, su kuriomis x

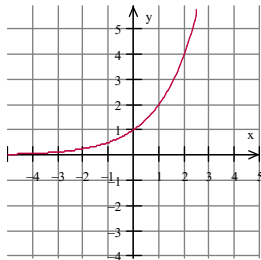
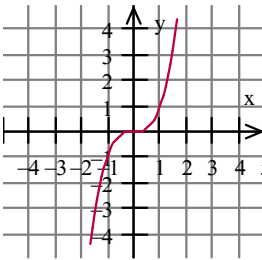
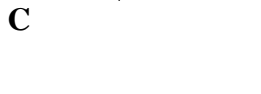

$$\text{a) } f(x) > 2 ;$$

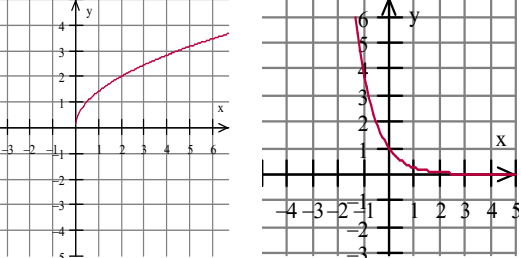
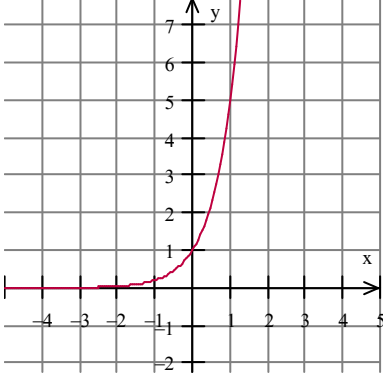
$$\text{b) } f(x) \leq 0.$$



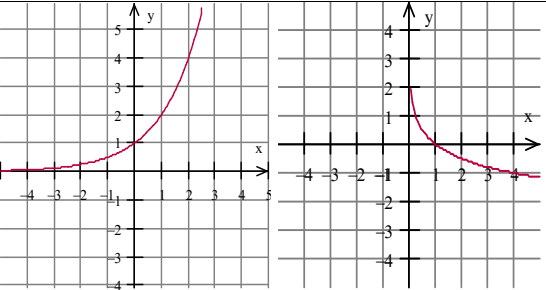
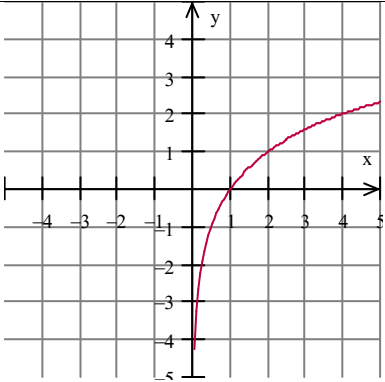
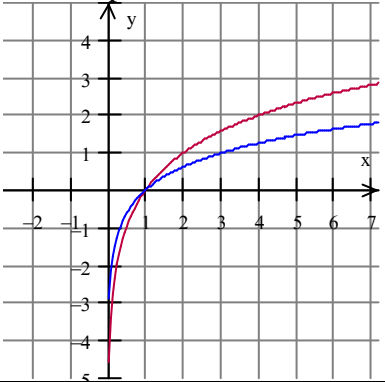
		reikšmėmis funkcijos reikšmė yra lygi 15?	
<i>Veiksmai su laipsniniais reiškiniiais (pakartoti). Ši tema buvo nagrinėta 1 modulyje</i>	Moku apskaičiuoti tokių reiškinių reikšmes: a) $(-0,3)^2 - 0,2^2$; b) $6^0 + (-1)^5$; c) $\frac{(6^2)^3 \cdot 6^0}{2^3 \cdot 3^3}$.	Moku apskaičiuoti tokių reiškinių reikšmes: a) $0,5^{-1} - (-4)^2 + \sqrt[3]{-27}$; b) $\left(10 - \left(\frac{1}{3}\right)^3\right) \cdot \sqrt[9]{1} - \frac{1^2}{3} : 1,5$. Suprantu ir moku atlikti tokias užduotis: Išreikškite laipsniu ir apskaičiuokite: a) $\frac{5^{12} \cdot 5^{-4}}{(5^3)^4}$; b) $\frac{9^{-5} \cdot 3^{-8}}{27^{-5}}$.	Moku apskaičiuoti tokių reiškinių reikšmes: a) $-\left(-\frac{6}{11}\right)^2 \cdot (-1)^4 - \sqrt[3]{64}$; b) $\frac{(7,5)^0 - (0,2)^{-1}}{\left(\frac{2}{3^2}\right)^{-1} \cdot \left(\frac{3}{2}\right)^{-2} - \left(\frac{1}{2}\right)^{-2}}$.

Apklausa raštu (1-asis vertinimas)

Rodiklinė funkcija, jos savybės, grafikas ir transformacijos.	Žinau kokia formule reiškiamas rodiklinė funkcija. Skiriu rodiklinės funkcijos grafiką nuo kitų. Moku atlikti tokias užduotis: 1. Nurodykite rodiklinės funkcijos grafikus ir pagal juos raskite funkcijos apibrėžimo ir reikšmių sritis: A  B  C  D 	Moku nubrėžti logaritminės funkcijos $g(x) = \left(\frac{1}{2}\right)^x$ grafiką. Galiu iš grafiko nusakyti, kada logaritminė funkcija yra didėjanti, kada – mažėjanti, kuriuose intervaluose funkcijos reikšmės teigiamos, kuriuose – neigiamos:	Galiu atlikti rodiklinės funkcijos grafiko transformacijas $f(x) \pm b$, $f(x \pm b)$. Suprantu ir moku atlikti tokias užduotis: Nubrėžkite funkcijos $f(x) = \left(\frac{1}{2}\right)^x$ grafiką. Remdamiesi šiuo grafiku, nubrėžkite funkcijų $g(x) = \left(\frac{1}{2}\right)^x + 2$ ir $h(x) = \left(\frac{1}{2}\right)^{x+2}$ grafikus. Remdamiesi nubrėžtų funkcijų $g(x)$ ir $h(x)$ grafikais, išvardinkite šių funkcijų
---	---	--	--

	 <p>2. Nubrēžkite rodiklinēs funkcijas $f(x) = 3^x$ grafiku.</p>		savybes.
Rodiklinēs lygtys, jų sprendimo būdai.	<p>Gebu spęsti paprasčiausias rodiklines lygtis:</p> <p>a) $5^x = \frac{1}{5}$;</p> <p>b) $2^{3x-2} = 2^{4x}$;</p> <p>c) $\left(\frac{2}{5}\right)^x = \left(\frac{4}{25}\right)^{8x-2}$;</p> <p>d) $2^{x^2-6x+9} = 1$.</p>	<p>Gebu spęsti paprastas rodiklines lygtis:</p> <p>a) $100^{x+6} = \frac{1}{10}$;</p> <p>b) $\left(\frac{1}{3}\right)^{\frac{x^2-4}{3}} = \frac{1}{9}$;</p> <p>c) $10^{5-x} = (0,01)^{-1} \cdot \sqrt{10}$;</p> <p>d) $0,5 \cdot 2^{x^2-7x+12} = \left(\frac{1}{2}\right)^{-3x-21}$;</p> <p>e) $3^{x+6} - 3^{x-1} = 19674$.</p>	<p>Gebu spęsti tokias rodiklines lygtis;</p> <p>a) $7 \cdot 49^x - 50 \cdot 7^x = -7$;</p> <p>b) $\left(\frac{3}{5}\right)^{\frac{x-8}{x+4}} = \left(\frac{27}{125}\right)^3$;</p> <p>c) $\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^{x+\frac{1}{x}} = \frac{2}{\sqrt{3}}$;</p> <p>d) $5 \cdot \left(\frac{1}{81}\right)^x - 14 \cdot \left(\frac{1}{9}\right)^x = 3$.</p> <p>Suprantu ir moku atlikti tokias užduotis: Raskite funkcijų $f(x) = 3 \cdot 100^x$ ir $f(x) = 10^x + 2$ grafikų susikirtimo taškų abscises.</p>
Rodiklinēs nelygybės, jų sprendimo būdai.	<p>Moku spęsti paprasčiausias rodiklines nelygybes:</p> <p>a) $8^{7x-5} \leq 8$;</p> <p>b) $81^{-x} < \frac{1}{27}$;</p> <p>c) $2^x < 1$.</p>	<p>Moku spęsti paprastas rodiklines nelygybes:</p> <p>a) $7^{x^2} \leq 7$;</p> <p>b) $\left(\frac{1}{2}\right)^{x-1} \geq \left(\frac{1}{4}\right)^{3x+2}$</p>	<p>Moku spęsti paprastas rodiklines nelygybes:</p> <p>a) $(0,7)^{-10+11x} \leq (0,7)^{14x-4}$;</p> <p>b) $10^{\frac{1}{x}} \leq 10$,</p>

		c) $\left(\frac{1}{3}\right)^{x-6} < (\sqrt{3})^5$.	c) $6 \cdot 2^x \leq 12(\sqrt{2})^x$.
Rodiklinės funkcijos ir geometrinės progresijos ryšiai. Ši tema buvo nagrinėta I modulyje		Moku spręsti tokias užduotis: Klientas atsidarė sąskaitą banke, kuris moka 3 proc. metinių palūkanų. Apskaičiuokite: a) kiek pinigų bankas išmokės klientui po 5 metų, jeigu pradinis jo indėlis yra 900 Lt.; b) kiek pinigų priaugs klientui per 5 metus, jeigu jo pradinis indėlis bus 1000 Lt?	Suprantu ir moku spręsti tokias užduotis: Išgėrus dozę vaistų, jų koncentracija kraujyje sudaro 50 mg/l. Vaistų koncentracija kraujyje priklauso nuo laiko t . Šį jos kitimą apibūdina formulė $f(t) = 50 \cdot 2,7^{-0,115t}$; čia t reiškiamas valandomis. Apskaičiuokite: a) vaistų koncentraciją kraujyje po 4 valandų; b) po kelių valandų vaistų koncentracija sumažės perpus?
Savarankiškas darbas (2-asis vertinimas)			
Logaritminė funkcija, jos savybės, grafikas ir transformacijos.	Žinau kokia formule reiškiamą logaritminę funkciją. Skiriu logaritminės funkcijos grafiką nuo kitų. Moku atlikti tokias užduotis. 1. Nurodykite logaritminės funkcijos grafikus ir pagal juos raskite logaritminės funkcijos apibrėžimo ir reikšmių sritis: A B C D 	Žinau logaritmo sąvoką. Moku nubrėžti logaritminės funkcijos $f(x) = \log_{\frac{1}{3}} x$ grafiką. Galiu iš grafiko nusakyti, kada logaritminė funkcija yra didėjanti, kada – mažėjanti, kuriuose intervaluose funkcijos reikšmės teigiamos, kuriuose – neigiamos.	Gebu pasinaudoti logaritminės funkcijos savybėmis paprastų uždavinių sprendimams argumentuoti. 1. Nubraižykite funkcijos $g(x) = \log_4 x$ grafiko eskizą ir remdamiesi juo nustatykite, kuris skaičius mažesnis: a) $\log_4 6$ ar $\log_4 2$; b) $\log_4 3$ ar $\log_4 0,5$. 2. Nubraižyti funkcijų $y_1 = \log_2 x$ ir $y_2 = \log_3 x$ grafikai. Įsižiūrėję į juos atlikite tokias užduotis: a) nustatykite kuris grafikas, kurią funkciją vaizduoja; b) nustatykite, kurios funkcijos

	 <p>2. Nubrėžkite logaritminės funkcijos $f(x) = \log_3 x$ grafiką.</p>		<p>reikšmė taške $x = \frac{1}{4}$ yra didesnė;</p> <p>c) išsiaiškinkite, kuriame taške $(x; y)$ funkcijų reikšmės sutampa.</p> 
<p>Logaritminės funkcijos apibrėžimo sritis.</p>	<p>Moku rasti funkcijos $f(x)$ apibrėžimo sritį:</p> <p>a) $f(x) = \log_2(x + 7)$;</p> <p>b) $f(x) = 2\log_2(6 - 2x)$.</p>	<p>Moku rasti funkcijos $f(x)$ apibrėžimo sritį:</p> <p>a) $f(x) = \log_6(x^2 + 2x)$;</p> <p>b) $f(x) = 2\log_9(x^2 + 4)$.</p>	<p>Moku rasti funkcijos $f(x)$ apibrėžimo sritį:</p> <p>a) $f(x) = \log_2(6 + x - x^2)$;</p> <p>b) $f(x) = 2\lg\left(\frac{5x-1}{5-2x}\right)$.</p>
<p>Paprasčiausių logaritminių reiškinių pertvarkymas (pakartoti).</p>	<p>Moku apskaičiuoti tokių reiškinių reikšmes:</p> <p>a) $\log_7 7$;</p> <p>b) $\log_6 \frac{1}{6}$;</p> <p>c) $\lg 10000$;</p> <p>d) $\log_{11} \frac{1}{121}$;</p> <p>e) $5^{\log_5 625}$.</p>	<p>Moku apskaičiuoti tokių reiškinių reikšmes:</p> <p>a) $\log_3 9 + \log_3 27$;</p> <p>b) $\lg \frac{1}{100000}$;</p> <p>c) $\log_2 \sqrt{2}$;</p> <p>d) $\sqrt{\log_3 3} + 4 - 6^{\log_6 5}$.</p>	<p>Moku apskaičiuoti tokių reiškinių reikšmes:</p> <p>a) $\left(\frac{1}{5}\right)^{\log_5 \frac{1}{6}}$;</p> <p>b) $\frac{8 - (\log_7 49 - 3)}{7 + (\log_7 49 - 3)} + 4^3$;</p> <p>c) $-4 - 10 \cdot \lg 10 - (10^{-1} - \sqrt{14 + \lg 100})$.</p>

Logaritminės lygtys, jų sprendimo būdai.	Moku spęsti paprasčiausias logaritmines lygtis: a) $\log_5 x = 0$; b) $\log_{\frac{1}{3}} x = 2$; c) $\log_2(5x + 3) = \log_2 x$.	Moku spęsti paprasčiausias logaritmines lygtis: a) $\log_6(x^2 + 5x) = 1$; b) $\lg x = \lg(5x) - 2\lg 5$; c) $\lg x + \lg(x + 3) = 1$.	Moku spęsti paprasčiausias logaritmines lygtis: a) $\log_3^2 x - 6\log_3 x + 8 = 5$; b) $\log_{\frac{1}{9}}(2x^2 - 2x - 1) = -\frac{1}{2}$.
Paprasčiausios logaritminės nelygės, jų sprendimo būdai.	-----	Moku spęsti paprastas logaritmines nelygės : a) $\log_3 x > 5$; b) $\log_4(3x) \leq \log_4(x + 8)$.	Moku spęsti paprastas logaritmines nelygės : a) $\log_{0,1} x < \log_{0,1}(3 + 2x)$; b) $\log_{\frac{1}{3}}(3x + 1) > -2$. Suprantu ir moku atlikti tokias užduotis: Su kuriomis x reikšmėmis funkcijos $f(x) = \log_5(-6x + 12)$ grafikas yra žemiau Ox ašies?
<i>Savarankiškas darbas (3-asis vertinimas)</i>			

Įvadas

Šis modulis skiriamas 11–12 klasių akademinių polinkių mokiniams, siekiantiems gilesnių matematikos žinių, besidomintiems matematika, dalyvaujantiems (norintiems dalyvauti) matematiniuose konkursuose, olimpiadose.

Modulis pasirenkamas pačių mokinių. Jis padės mokiniams suvokti funkcijas kaip konkrečių funkcijų visumą, sudarys sąlygas pajusti, kaip funkcijos persmelkia matematiką ir apskritai visą tikrovę. Neabejotinai padės išsamiai pasirengti matematikos valstybiniam egzaminui ir būsimoms studijoms.

Nuostatos

Suvokti, kad kuo daugiau lygčių modelių, jų sprendimo būdų ir algoritmų gebame taikyti, tuo didesnę pasirinkimą įgyjame spręsti įvairias problemas. Suvokti funkcijų grafikų kitimo dėsningumus ir jų pritaikomumą. Suprasti funkcijų klasifikavimo sistemą, jų savybių taikymo svarbą sprendžiant matematinius ir praktinius uždavinius. Suprasti trigonometrinių funkcijų svarbą, kai tenka spręsti praktines arba tarpdalykines užduotis. Suprasti, kaip mokydamiesi matematikos galime tobulinti savo gebėjimus spręsti įvairius uždavinius, ugdytis mokslinę mąstyseną, vadovautis racionalaus mąstymo ir veiklos principais.

Didaktinės nuostatos

Ugdymo turinys individualizuojamas pagal mokinio pasiekimų lygį. Padedama suvokti, kodėl nagrinėjamieji faktai yra svarbūs ir reikalingi. Atskleidžiama, kaip susiję tolimi matematikos klausimai. Gilus individualizavimas. Nuolatinis įsisavinimo kontroliavimas.

Atskleidžiama, kaip siejamos naujos žinios su turimomis, parodoma kaip įgytas žinias pritaikyti teorinėms, tarpdalykinėms ir praktinėms reikmėms.

Taikomi mokinių savarankiškumą ir bendradarbiavimą skatinantys mokymo metodai: indėlio metodai, projektai, darbas grupėmis, rezultato arba pasekmių metodai.

Modulio trukmė

Šio modulio trukmė – 35 valandos.

Mokinių pasiekimai

Nuostatos. Suvokti matematinės simbolikos grožį ir universalumą, matematinių modelių ir metodų pritaikomumą įvairiose žmogaus veiklos srityse. Suvokti didžią funkcijų įvairovę. Išsklaidyti dažnai pasitaikantį nepasitikėjimą funkcija, kaip sudėtinga matematikos sąvoka.

Esminiai gebėjimai: Įpratimas taikyti funkcinį požiūrį naujoje situacijoje.

Gebėjimai	Žinios ir supratimas
1. Taikyti funkcijos savybes sprendžiant praktinio, matematinio ir teorinio turinio uždavinius.	1.1. Analiziniu būdu nustatyti didėjimo, mažėjimo ir pastovumo intervalus. 1.2. Nustatyti funkcijos lyginumą algebriniu būdu. 1.3. Nustatyti funkcijos tolydumą analiziniu būdu. 1.4. Nubrėžti funkcijos grafiką arba jo eskizą ir atlikti transformacijas. Turint funkcijos $f(x)$ grafiką, nubrėžti funkcijų $f(x \pm m) \pm b$, $f(x \pm m)$, $af(x \pm m)$, $f(ax) \pm b$, $ f(x \pm m) \pm b $, $ f(x \pm m) $, $af(x \pm m)$, $f(ax) \pm b$ grafikus. 1.5. Nusakyti funkcijai atvirkštinės funkcijos egzistavimo sąlygas. Iliustruoti ryšį tarp funkcijos ir jai atvirkštinės funkcijos grafikų. 1.6. Patikrinti, ar dvi funkcijos yra viena kitai atvirkštinės. Rasti atvirkštinę funkciją. 1.7. Paaiškinti funkcijos tolydumą .

<p>2. Taikyti trigonometrinių funkcijų (sinuso, kosinuso, tangento ir kotangento) bei joms atvirkštinių funkcijų savybes.</p>	<p>2.1 Mokėti įrodyti trigonometrinių funkcijų sąryšius ir taikyti pertvarkant nesudėtingus trigonometrinius reiškinius.</p> <p>2.2 Mokėti ir taikyti $\arcsin x$, $\arccos x$, $\arctg x$, $\operatorname{arccot} x$ apibrėžimus, savybes.</p> <p>2.3 Nubrėžti trigonometrinių funkcijų grafikus (ir jų eskizus), atvirkštinių trigonometrinių funkcijų grafikus, juos transformuoti.</p> <p>2.4 Spręsti įvairias trigonometrines lygtis ir nelygybes.</p> <p>2.5 Aprašyti trigonometrinėmis funkcijomis, lygtimis ir nelygybėmis nesudėtingas praktines ir matematinės situacijas.</p>
<p>3. Taikyti laipsninės, rodiklinės ir logaritminės funkcijos savybes matematinio, praktinio ir teorinio turinio uždaviniams spręsti.</p>	<p>3.1. Brėžti laipsninės, rodiklinės ir logaritminės funkcijos grafikus, atlikti jų transformacijas: $f(x \pm m) \pm b$, $f(x \pm m)$, $af(x \pm m)$, $f(ax) \pm b$, $f(x \pm m) \pm b$, $f(x \pm m)$, $af(x \pm m)$, $f(ax) \pm b$</p> <p>3.2. Nusakyti ir mokėti įrodyti laipsninės, rodiklinės ir logaritminės funkcijų (taip pat pagrindu e) savybes.</p> <p>3.3. Taikyti laipsninės, rodiklinės ir logaritminės funkcijų savybes sudėtingiems uždaviniams spręsti ir sprendimui pagrįsti.</p> <p>3.4. Sudaryti ir spręsti nesudėtingas rodiklines ir logaritmines lygtis, lygčių sistemas bei nelygybes.</p> <p>3.5. Taikyti rodiklinės ir logaritminės funkcijų savybes populiacijos augimo, radioaktyviojo skilimo, sudėtinių palūkanų uždaviniams spręsti.</p>
<p>4. Analizuoti ir spręsti: funkcines, tolydžiuojamų funkcijų, diferencijuojamų funkcijų lygtis.</p>	<p>4.1. Suprasti ir teisingai apibrėžti sąvokas: funkcinė lygtis, funkcinės lygties sprendinys.</p> <p>4.2. Suvokti funkcinės lygties sprendinių paieškos procesą.</p> <p>4.3. Spręsti nesudėtingas funkcines lygtis.</p>

Vertinimas

Įskaita. Uždavinio pasirinkta tema sprendimo pristatymas. Pristatyto darbo aptarimas ir diskusija

Turinio apimtis

1. Funkcija. Apibrėžimo sritis. Grafikas. Funkcijos monotoniškumas, didžiausia ir mažiausia reikšmės.
2. Funkcijos reikšmių sritis.
3. Atvirkštinės funkcijos.
4. Iškilosios funkcijos ir nelygybės.
5. Lygčių, nelygybių ir jų sistemų ekvivalentumas.
6. Simetrinių lygčių sistemos.
7. Lygčių ir nelygybių sprendimas taikant funkcijų savybes.
8. Trigonometrinės lygtys ir nelygybės.
9. Trigonometrinių keitinių taikymas sprendžiant uždavinius.
10. Funkcinės lygtys.
11. Įskaita. Uždavinio pasirinkta tema sprendimo pristatymas. Pristatyto darbo aptarimas ir diskusija.

Teminis planas

Tema	Pamokų skaičius	Pastabos
Funkcija. Apibrėžimo sritis. Funkcijos reikšmių sritis. Grafikas. Funkcijos monotoniškumas, didžiausia ir	5	Jaunajam matematikui 1, 2, 6 p. 39–43, p. 8–20, p. 30–34

mažiausia reikšmės		
Atvirkštinės funkcijos	3	Jaunajam matematikui 4 p. 34–40
Lygčių, nelygybių ir jų sistemų ekvivalentumas	5	Jaunajam matematikui 2, 8, 6, 5 p. 57–61, 26–35, p. 42–50, p.45–60
Trijų ir daugiau kintamųjų lygčių sistemos	3	www.mif.vu.lt/ljmm/ 2009–2011
Lygčių ir nelygybių sprendimas taikant funkcijų savybes	2	Jaunajam matematikui 9, 8 p. 33–38, p. 58–64 www.mif.vu.lt/ljmm/ 2009–2011
Trigonometrinės tapatybės, lygtys ir nelygybės	5	Jaunajam matematikui 8, 3, www.mif.vu.lt/ljmm/ 2007–2009 p. 78-85, p. 57-68
Funkcinės lygtys	7	www.mif.vu.lt/ljmm/ 2008–2010 J. J. Mačys „Susipažinkite: funkcinės lygtys“ „Alfa + omega“, 1999 m. Nr.1(7), 5–58 p.
Įskaita	5	

MATEMATIKA

1 modulis. Realieji skaičiai ir reiškiniai. Sekos. Apibendrinamasis darbas

2011 m. Balandžio 20 d.

Atsiskaitomojo darbo trukmė – 2 val.

NURODYMAI

- Apibendrinamojo darbo metu leidžiama naudotis tamsiai mėlynai rašančiu rašikliu, pieštuku, trintuku, braižybos įrankiais ir skaičiuotuvu be tekstinės atminties. Koregavimo priemonėmis naudotis draudžiama.
- Bendrojo kurso patenkinamo lygio uždaviniai pažymėti $P \rightarrow$. Stenkitės išspręsti kuo daugiau uždavinių, neatsižvelgdami į tai, pagal kokį mokymosi pasiekimų lygį mokėtės.
- Uždavinių sprendimus rašykite aiškiai, tvarkingai ir įskaitomai. Atsakymas, pateiktas be sprendimo, bus vertinamas 0 taškų.
- Galite naudotis valstybinio matematikos egzamino formulėmis.

Linkime sėkmės!

$P \rightarrow$ 1. Skaičius parašykite standartine išraiška: a) 53000000; b) 0,0008. (2taškai)

$P \rightarrow$ 2. Lauryno matematikos pažymių aibė $L = \{4,6,7,8,10\}$, o Marijos $M = \{2,3,4,6,7\}$. Raskite $L \cup M$ ir $L \cap M$. (2taškai)

3. Apskaičiuokite reiškinių reikšmes:

3.1. $7^{\log_7 5} : \log_3 9$; (2taškai)

3.2. $4^{\frac{1}{2}} - 1,2 \cdot \sqrt[5]{-1}$; (2taškai)

P → 3.3. $5,3 - |-\sqrt{16}|$. (1taškas)

P → 4. Duoti skaičiai $3, -\frac{3}{7}, \pi, \sqrt{5}, -\sqrt{6}, 3(3)$. Parašykite:

4.1. Kokiai skaičių aibei priklauso visi šie skaičiai; (1taškas)

4.2. Surašykite šiuos skaičius mažėjimo tvarka. (1taškas)

5. Lentelėje pateikti dviejų vairavimo mokyklų rezultatai.

Egzaminą išlaikiusiųjų skaičius	Mokykla „Vairuojame“	Mokykla „Išmok vairuoti“
Iš 1 karto	140	30
Iš 2 karto	70	y
Iš 3 karto	40	15
Iš viso	x	90

1. P → Papildykite lentelę trūkstamais duomenimis x ir y . (2taškai)

2. Kuri mokyklą „Vairuojame“ baigusių vairuotojų dalis (procentais) vairavimo egzaminą išlaikė iš antro karto? (1taškas)

3. Kuri abiejų vairavimo mokyklas baigusių vairuotojų dalis (procentais) egzaminą išlaikė iš pirmo karto? (1taškas)

6. Suprastinkite reiškinių:

P → 6.1. $\frac{1}{128} p^4 \cdot (2p)^5$; (2taškai)

6.2. $\frac{4c}{b^2 - c^2} \cdot \frac{b + c}{2c}$. (2taškai)

P → 7. Išskaidykite dauginamaisiais: $3 - x^2$. (1taškas)

8. Atskliauskite: $(3a - 4b)(a - 4b^2)$. (2taškai)

9. Ką reikėtų parašyti vietoj daugtaškio, kad būtų teisinga lygybė $(2a)^2 + b^2 = 4a^2 + \dots + b^2$? (1taškas)

10. Jei $s = \frac{1}{2} gt^2$, tai $t =$ (2taškai)

11. Raskite reiškinių apibrėžimo sritį:

P → 11.1. $\frac{2}{x - 16}$; (1taškas)

11.2. $\sqrt{3 + a}$. (1taškas)

12. Reiškinių $x(a + b) + ya + yb$ išskaidykite dauginamaisiais grupavimo būdu. (2taškai)

13. Studentas į banką pasidėjo 3000 litų. Bankas moka 7 proc. sudėtinių metinių palūkanų. Kiek litų atsiėmė studentas po dvejų metų? (2taškai)

14. Sūnus dvidešimt ketveriais metais jaunesnis už mamą, o tėtis trejais metais už ją vyresnis. Kiek tėčiui metų, jei sūnui 10 metų? (2taškai)

15. Penkių skaičių aritmetinis vidurkis yra 7. Pridėjus šeštąjį, visų skaičių aritmetinis vidurkis tapo 7,5. Koks yra šeštasis skaičius? (2taškai)

16. Viltės žingsnio ilgis yra 50cm, Agnės – 30cm, o Manto – 40cm. Draugai vienu metu iš tos pačios vietos pradeda eiti ta pačia kryptimi.

16.1. Kas kiek metrų jų žingsniai sutaps? (2taškai)

16.2. Kiek žingsnių nužengs kiekvienas iš draugų, kai jų žingsnai sutaps pirmą kartą? (1taškas)

P → 17. Duota aritmetinė progresija (a_n) , kurios $a_{10} = 23$, $a_1 = 5$. Raskite šios progresijos skirtumą. (2taškai)

18. Apskaičiuokite nykstamosios geometrinės progresijos sumą, jei jos pirmasis narys $x_1 = 6$, o vardiklis $q = \frac{1}{2}$. (1taškas)

P → 19. Yra žinomi du pirmieji geometrinės progresijos nariai 16;8;... . Raskite kitus keturis jos narius. (1taškas)

P → 20. Seka apibrėžta formule $a_n = \frac{n}{n+1}$. Raskite pirmuosius penkis šios sekos narius. (1taškas)

21. Aritmetinės progresijos n-tasis narys išreikštas formule $a_n = -0,5n + 2$. Apskaičiuokite šios progresijos skirtumą ir a_8 . (2taškai)

22. Duota skaičių seka 2;4;8;... . Kiek yra sekos narių, mažesnių už 100? (2taškai)

23. Geometrinės progresijos (b_n) pirmasis narys lygus 6, o vardiklis $q = \frac{1}{2}$. Apskaičiuokite šios progresijos pirmųjų šešių narių sumą. (2taškai)

24. Aritmetinės progresijos n-tasis narys išreikštas formule $a_n = 5n - 4$. Ar skaičius 26 yra šios progresijos narys? Atsakymą pagrįskite. (2taškai)

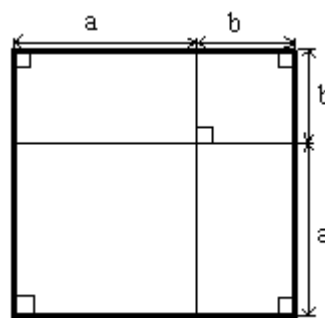
25. Agnė treniruoiasi bėgimo varžyboms. Per pirmą treniruotę ji nubėgo 1 km, o per kiekvieną kitą treniruotę 200 metrų daugiau negu prieš tai buvusią. Per kelintą treniruotę ji nubėgs 5 km? (2taškai)

26. Apskaičiuokite visų dviženklių skaičių sumą. (3taškai)

27.

Suprastinkite reiškinį $\frac{(a+b)^2 + (a-b)^2}{2}$ ir

užbrūkšniuokite tą parodytos figūros dalį, kurios plotą jis atitinka.



(4taškai)