

**Rengiamės matematikos VBE,
II dalis B kursas**

**Matematikos VBE II dalies B kurso
2025 m. bandomojo patikrinimo užduotis:
formulių rinkinys,
užduoties sąlygos, uždavinių atsakymai ir sprendimai,
užpildytas atsakymų lapas, vertinimo instrukcija,
egzamino vykdymo instrukcija**

**NŠA
2025-05-22**

MATEMATIKA

Valstybinio brandos egzamino II dalies užduotis

Bandomasis patikrinimas

Bendrasis kursas

Sprendimus parengė Ugdymo departamento Ugdymo turinio skyriaus specialistas
Valdas Vanagas

2025 m. kovo 20 d.

Trukmė – 4 val. (240 min.)

NURODYMAI

1. Gavę užduoties sąsiuvinį, atsakymų lapą ir formulių rinkinį, pasitikrinkite, ar juose nėra tuščių lapų arba kito aiškiai matomo spausdinimo broko. Pastebėję praneškite patikrinimo vykdytojui.
2. **Atsakymų lape įrašykite savo klasę, vardą ir pavardę.**
3. Uždavinių sprendimus ir (ar) atsakymus pirmiausia galite rašyti užduoties sąsiuvinyje, kuriame yra palikta vietos juodraščiui. Jei neabejojate dėl sprendimo ir (ar) atsakymo, iš karto rašykite atsakymų lape. **Vertintojams bus pateikiamas tik atsakymų lapas!**
4. Per patikrinimą galite rašyti juodai arba mėlynai rašančiu tušinuku, pieštuku, naudotis trintuku, braižybos ir matavimo įrankiais, skaičiuotuvu be tekstinės atminties.
5. **Atsakymų lape** rašykite ir braižykite **juodai arba mėlynai** rašančiu tušinuku tvarkingai ir įskaitomai. Atsakymų lape nesinaudokite trintuku ir koregavimo priemonėmis. Jei savo atsakymą ir (arba) sprendimą keičiate, nubraukite jį ir aiškiai užrašykite naują.
6. Saugokite atsakymų lapą (neįplėškite ir nesulamdykite). Sugadintuose lapuose įrašyti atsakymai nebus vertinami.
7. Stenkitės išspręsti kuo daugiau uždavinių. Neišsprendę kurio nors uždavinio, nenusiminkite ir stenkitės išspręsti kitus.
8. **I dalies** uždavinių atsakymus įrašykite tam skirtoje atsakymų lapo vietoje.
9. **II dalies** uždavinių sprendimus ir atsakymus įrašykite tam skirtoje atsakymų lapo vietoje. Už ribų parašyti sprendimai ir atsakymai nebus vertinami. **II dalyje pateiktas atsakymas be sprendimo bus vertinamas 0 taškų.**
10. Pasibaigus patikrinimui, užduoties sąsiuvinį galite pasiimti.
Linkime sėkmės!

MATEMATIKOS (B) VALSTYBINIO BRANDOS EGZAMINO FORMULIŲ RINKINYS**1. Greitoji daugyba:**

$$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2, \quad (a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2, \quad (a - b)(a + b) = a^2 - b^2.$$

2. Laipsniai:

$$a^{-n} = \frac{1}{a^n} \quad (a \neq 0), \quad a^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^m} \quad (a > 0, n \in \mathbb{N}, m \in \mathbb{Z}, n > 1);$$

$$a^n \cdot a^m = a^{n+m}, \quad a^n : a^m = a^{n-m}, \quad (a^n)^m = a^{n \cdot m}, \quad a^n \cdot b^n = (a \cdot b)^n, \quad a^n : b^n = (a : b)^n.$$

3. Šaknys:

$$(\sqrt[n]{a})^n = a, \quad \text{jei } \sqrt[n]{a} = b, \text{ tai } b^n = a \quad (n \in \mathbb{N}, n > 1);$$

$$\sqrt[n]{a} \cdot \sqrt[n]{b} = \sqrt[n]{a \cdot b}, \quad \sqrt[n]{a} : \sqrt[n]{b} = \sqrt[n]{a : b}, \quad \sqrt[n]{\sqrt[m]{a}} = \sqrt[n \cdot m]{a}, \quad (\sqrt[n]{a})^k = \sqrt[n]{a^k}.$$

4. Logaritmai:

$$a^{\log_a b} = b, \quad \text{jei } \log_a b = c, \text{ tai } a^c = b \quad (a > 0, a \neq 1, b > 0);$$

$$\log_a b + \log_a c = \log_a (bc), \quad \log_a b - \log_a c = \log_a \left(\frac{b}{c}\right), \quad k \log_a b = \log_a (b^k).$$

5. Trigonometrija:

$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1,$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha},$$

$$1 + \operatorname{tg}^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha}.$$

$\alpha =$	0°	30°	45°	60°	90°
$\sin \alpha =$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1
$\cos \alpha =$	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0
$\operatorname{tg} \alpha =$	0	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$	–

Jei $\sin x = a$, $a \in [-1; 1]$, tai:
 $x = (-1)^k \arcsin a + 180^\circ \cdot k$,
 $k \in \mathbb{Z}$.

Jei $\cos x = a$, $a \in [-1; 1]$, tai:
 $x = \pm \arccos a + 360^\circ \cdot k$,
 $k \in \mathbb{Z}$.

Jei $\operatorname{tg} x = a$, $a \in \mathbb{R}$, tai:
 $x = \operatorname{arctg} a + 180^\circ \cdot k$,
 $k \in \mathbb{Z}$.

6. Aritmetinė progresija:

$$a_n = a_1 + d(n - 1), \quad d = a_{n+1} - a_n, \quad S_n = \frac{a_1 + a_n}{2} \cdot n = \frac{2a_1 + d(n-1)}{2} \cdot n;$$

čia a_1 – pirmasis narys, a_n – n -tasis narys, d – skirtumas, n – nario eilės numeris, S_n – pirmųjų n narių suma.

7. Geometrinė progresija:

$$b_n = b_1 q^{n-1}, \quad q = \frac{b_{n+1}}{b_n}, \quad S_n = \frac{b_1 - q b_n}{1 - q} = \frac{b_1(1 - q^n)}{1 - q};$$

čia b_1 – pirmasis narys ($b_1 \neq 0$), b_n – n -tasis narys, q – vardiklis ($q \neq 0$), n – nario eilės numeris, S_n – pirmųjų n narių suma.

8. Sudėtiniai procentai:

$$S_n = S_0 \left(1 \pm \frac{p}{100}\right)^n;$$

čia S_0 – dydžio S pradinė reikšmė, p – procentų skaičius, n – kartų skaičius.

9. Trikampis:

$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cdot \cos \angle A$ – kosinusų teorema,

$\frac{a}{\sin \angle A} = \frac{b}{\sin \angle B} = \frac{c}{\sin \angle C} = 2R$ – sinusų teorema ir jos išvada,

$S = \frac{1}{2}ah_a = \frac{1}{2}ab \cdot \sin \angle C = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)} = rp = \frac{abc}{4R}$ – plotas;

čia a, b ir c – trikampio kraštinių ilgiai, $\angle A, \angle B$ ir $\angle C$ – prieš jas esančių atitinkamų trikampio kampų didumai, $p = \frac{a+b+c}{2}$ – trikampio pusperimetris, h_a – ilgis trikampio aukštinės, einančios į kraštinę, kurios ilgis lygus a , r – į trikampį įbrėžto apskritimo spindulio ilgis, R – apie trikampį apibrėžto apskritimo spindulio ilgis.

10. Skritulio išpjova:

$S_{\text{išpj.}} = \frac{\pi R^2}{360} \cdot \alpha$ – plotas,

$C_{\text{išpj.}} = \frac{2\pi R}{360} \cdot \alpha$ – lanko ilgis;

čia R – spindulio ilgis, α – kampo didumas laipsniais.

11. Ritinys:

$S = 2\pi RH$ – šoninio paviršiaus plotas,

$V = \pi R^2 H$ – tūris;

čia R – pagrindo spindulio ilgis, H – aukštinės ilgis.

12. Kūgis:

$S = \pi Rl$ – šoninio paviršiaus plotas,

$V = \frac{1}{3}\pi R^2 H$ – tūris;

čia R – pagrindo spindulio ilgis, l – sudaromosios ilgis, H – aukštinės ilgis.

13. Rutulys:

$S = 4\pi R^2$ – paviršiaus plotas,

$V = \frac{4}{3}\pi R^3$ – tūris;

čia R – spindulio ilgis.

14. Piramidės tūris:

$V = \frac{1}{3}SH$;

čia S – pagrindo plotas, H – aukštinės ilgis.

15. Išvestinės:

$(c f(x))' = c f'(x)$, $(f(x) + g(x))' = f'(x) + g'(x)$, $(f(x) - g(x))' = f'(x) - g'(x)$;

$(x^n)' = n x^{n-1}$.

16. Funkcijos $y = f(x)$ grafiko liestinės, liečiančios funkcijos grafiką taške $(x_0; f(x_0))$, lygtis:

$y = f'(x_0) \cdot (x - x_0) + f(x_0)$;

čia $f'(x_0)$ – liestinės krypties koeficientas.

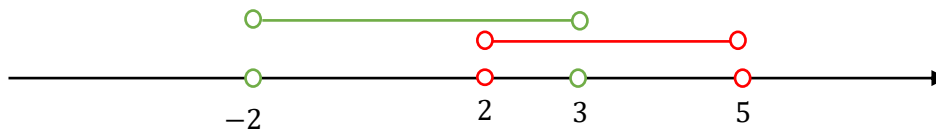
I dalis

Kiekvieno šios dalies uždavinio (1–10) teisingas atsakymas vertinamas **1 tašku**. Išspręskite uždavinius ir gautus atsakymus įrašykite į atsakymų lapą.

1. Raskite aibių $A = (-2; 3)$ ir $B = (2; 5)$ sąjungą $A \cup B$.

Sprendimas.

Aibių A ir B sąjunga yra aibė, kurią sudaro visi skaičiai, įeinantys į bent vieną iš tų aibių.



$$A \cup B = (-2; 3) \cup (2; 5) = (-2; 5).$$

Atsakymas. $A \cup B = (-2; 5)$.

2. Išspręskite lygtį $0,5^{-2x} = 0,5^{2x+14}$.

Sprendimas.

$$-2x = 2x + 14, \quad | -2x$$

$$-2x - 2x = 14,$$

$$-4x = 14, \quad | : (-4)$$

$$x = -\frac{14}{4},$$

$$x = -\frac{7}{2} = -3\frac{1}{2} = -3,5.$$

Pasitikrinimas (nebūtinai).

Kai $x = -3,5$, tai lygybė

$$0,5^{-2 \cdot (-3,5)} = 0,5^{2 \cdot (-3,5)+14},$$

$$0,5^7 = 0,5^{-7+14},$$

$$0,5^7 = 0,5^7$$

yra teisinga, todėl $x = -3,5$ yra lygties $0,5^{-2x} = 0,5^{2x+14}$ sprendinys.

Atsakymas. $x = -\frac{7}{2}$.

3. Išspręskite lygtį $2x^5 + 486 = 0$.

Sprendimas.

$$\begin{aligned} 2x^5 + 486 &= 0, \\ 2x^5 &= -486, \quad | : 2 \\ x^5 &= -243, \\ x &= \sqrt[5]{-243}, \\ x &= -3. \end{aligned}$$

Pasitikrinimas (nebūtinai).

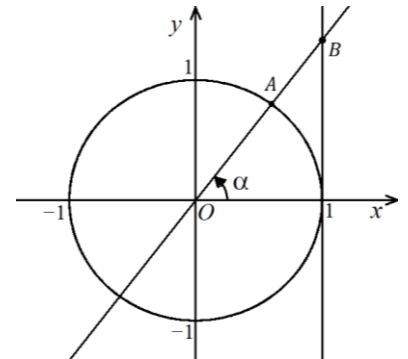
Kai $x = -3$, tai lygybė

$$\begin{aligned} 2 \cdot (-3)^5 + 486 &= 0, \\ 2 \cdot (-243) + 486 &= 0, \\ -486 + 486 &= 0 \end{aligned}$$

yra teisinga, todėl $x = -3$ yra lygties $2x^5 + 486 = 0$ sprendinys.

Atsakymas. $x = -3$.

4. Paveiksle pavaizduotas vienetinis apskritimas, kurio centras yra taškas O , taip pat tiesė $x = 1$ ir tiesė, einanti per koordinatų pradžią bei taškus $A\left(\frac{20}{29}; \frac{21}{29}\right)$ ir $B\left(1; \frac{21}{20}\right)$. Naudodamiesi paveiksle pateiktais duomenimis, nustatykite $\operatorname{tg} \alpha$ reikšmę.



Sprendimas.

I būdas. Naudojamės vienetiniu apskritimu ir to paties kampo sinuso, kosinuso ir tangento sąryšiu:

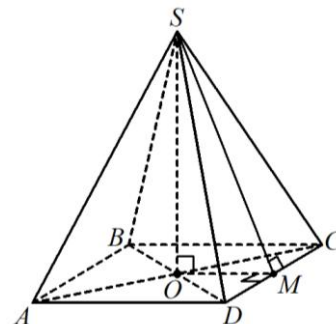
$$\operatorname{tg}(\alpha) = \frac{\sin(\alpha)}{\cos(\alpha)} = \frac{\frac{21}{29}}{\frac{20}{29}} = \frac{21}{29} \cdot \frac{29}{20} = \frac{21}{20}.$$

II būdas. Naudojamės tangentių tiese (tiese $x = 1$):

$$\operatorname{tg}(\alpha) = \frac{21}{20}.$$

Atsakymas. $\operatorname{tg} \alpha = \frac{21}{20}$.

5. Paveiksle pavaizduota taisyklingoji keturkampė piramidė $SABCD$. Atkarpa SO yra šios piramidės aukštinė, o atkarpa SM – šoninės sienos CSD aukštinė. Įvardykite kampą tarp šoninės sienos CSD plokštumos ir piramidės pagrindo $ABCD$ plokštumos.



Sprendimas.

Kampas tarp plokštumų CSD ir $ABCD$ yra

$$\angle(CSD; ABCD) = \angle SMO,$$

nes plokštumos CSD tiesė SM ir plokštumos $ABCD$ tiesė OM yra statmenos tų plokštumų susikirtimo tiesei DC .

Atsakymas. $\angle SMO$.

6. Nustatykite funkcijos $f(x) = \lg(3 - x) + 2$ apibrėžimo sritį.

Sprendimas.

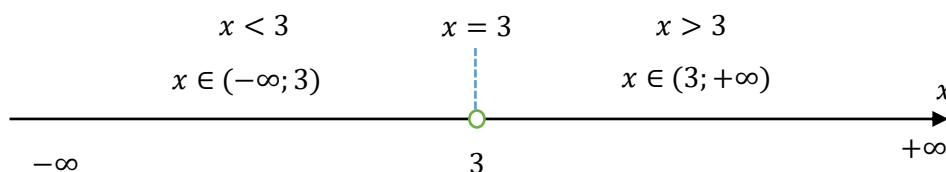
Logaritmo reiškinių $3 - x$ reikšmės turi būti teigiamos, todėl reiškinys $\lg(3 - x) + 2$ turi prasmę su tomis x reikšmėmis, su kuriomis

$$3 - x > 0,$$

$$-x > -3, \quad | \cdot (-1)$$

$$x < 3.$$

Atsakymą užrašome intervalu (pravartu nelygybės sprendinius pavaizduoti skaičių tiesėje (tai nebūtina)):



Atsakymas. $x \in (-\infty; 3)$.

7. Gitana ruošiasi šokinėjimo per šokdynę konkursui „Aukščiau nei žvaigždės“. Konkurso organizatoriai siūlo tokį pasiruošimo planą: per pirmąją treniruotę atlikti 25 šuoliukus, o kiekvieną kitą treniruotę – penkiais šuoliukais daugiau, negu buvo atlikta per paskutinę prieš tai buvusią treniruotę. Apskaičiuokite, per kelintą treniruotę Gitana atliks 115 šuoliukų.

Sprendimas.

I būdas. Iš eilės skaičiuojame treniruotes ir jų metu atliktų šuoliukų skaičių:

25	30	35	40	45	50	55	60	65	70
75	80	85	90	95	100	105	110	115	

Suskaičiuojame, kad 115 šuoliukų Gitana atliks 19-toje treniruotėje.

II būdas. Treniruotės, kurioje Gitana atliks 115 šuoliukų, eilės numeris lygus:

$$(115 - 25) : 5 + 1 = 90 : 5 + 1 = 18 + 1 = 19.$$

III būdas. Naudojamės aritmetine progresija, kurios pirmasis narys $a_1 = 25$, skirtumas $d = 5$, o n -tasis narys $a_n = 115$.

Įrašome žinomas reikšmes į aritmetinės progresijos n -tojo nario formulę ir išsprendžiame gautą lygtį:

$$a_n = a_1 + d(n - 1),$$

$$115 = 25 + 5(n - 1),$$

$$115 = 25 + 5n - 5,$$

$$115 = 20 + 5n,$$

$$115 - 20 = 5n,$$

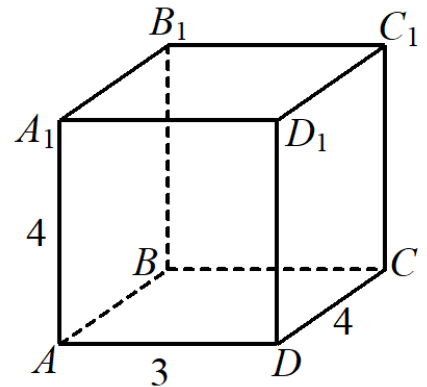
$$95 = 5n,$$

$$95 : 5 = n,$$

$$n = 19.$$

Atsakymas. 19.

8. Stačiakampio gretasienio $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ kraštinių ilgiai yra $AD = 3$, $DC = 4$, $AA_1 = 4$ (žr. pav.). Apskaičiuokite atstumą nuo taško A_1 iki tiesės CC_1 .



Sprendimas.

1. Ieškomas atstumas yra atkarpos $A_1 C_1$ ilgis, nes atkarpa $A_1 C_1$ yra statmena tiesei CC_1 (stačiakampio gretasienio pjūvis, einantis per priešingas stačiakampio gretasienio briaunas, yra stačiakampis, o stačiakampio kampai yra statūs).
2. $A_1 C_1$ ilgį apskaičiuojame taikydami Pitagoro teoremą stačiajam trikampiui $A_1 D_1 C_1$ ($\angle D_1 = 90^\circ$):

$$(A_1 C_1)^2 = (A_1 D_1)^2 + (D_1 C_1)^2.$$

Stačiakampio gretasienio priešingos briaunos yra vienodo ilgio, todėl:

$$A_1 D_1 = AD = 3, \quad D_1 C_1 = DC = 4.$$

Vadinasi,

$$(A_1 C_1)^2 = 3^2 + 4^2,$$

$$(A_1 C_1)^2 = 9 + 16,$$

$$(A_1 C_1)^2 = 25,$$

$$A_1 C_1 = -5 \text{ (netinka, nes } A_1 C_1 < 0),$$

$$A_1 C_1 = 5.$$

Atsakymas. 5.

9. Apskaičiuokite $\cos^2 \alpha$, kai $\operatorname{tg} \alpha = 2$.

Sprendimas.

Naudojamės formulėmis:

$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1,$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}.$$

Pagal sąlygą:

$$\operatorname{tg} \alpha = 2,$$

todėl

$$\frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = 2,$$

$$\sin \alpha = 2 \cdot \cos \alpha.$$

Gautą sinuso išraišką įrašome į pagrindinę trigonometrinę tapatybę:

$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1,$$

$$(2 \cdot \cos \alpha)^2 + \cos^2 \alpha = 1,$$

$$4 \cdot \cos^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1,$$

$$5 \cdot \cos^2 \alpha = 1,$$

$$\cos^2 \alpha = \frac{1}{5}.$$

Atsakymas. $\frac{1}{5}$.

- 10.** Dėžutėje yra baltų ir juodų vienodos formos ir vienodo dydžio kaladėlių. Tikimybė iš dėžutės atsitiktinai ištraukti juodą kaladėlę yra lygi 0,25. Iš dėžutės ištraukiama viena kaladėlė, užsirašoma jos spalva ir kaladėlė grąžinama atgal į dėžutę. Paskui traukiama antra kaladėlė. Apskaičiuokite tikimybę, kad abu kartus bus ištraukta juoda kaladėlė.

Sprendimas.

I būdas.

Tikimybė, kad pirmuoju traukimu iš dėžutės bus ištraukta juoda kaladėlė, yra lygi 0,25.

Tikimybė, kad antruoju traukimu iš dėžutės bus ištraukta juoda kaladėlė, yra lygi 0,25, nes pirmuoju traukimu ištraukta kaladėlė buvo grąžinta į dėžutę, – antrojo traukimo juodos kaladėlės ištraukimo tikimybė nepriklauso nuo pirmuoju traukimu ištrauktos kaladėlės spalvos.

Tikimybė, kad abu kartus bus ištraukta juoda kaladėlė, yra lygi

$$0,25 \cdot 0,25 = 0,0625.$$

II būdas.

Pažymime įvykį:

J – ištraukta juoda kaladėlė.

Tada pagal sąlygą:

$$P(J) = 0,25.$$

Apskaičiuojame tikimybę, kad abiem traukimais bus ištraukta juoda kaladėlė:

$$P(JJ) = P(J) \cdot P(J) = 0,25 \cdot 0,25 = 0,0625.$$

Atsakymas. 0,0625.

II dalis

Išspręskite 11–20 uždavinius. Sprendimus ir atsakymus perrašykite į atsakymų lapą.

11. Pertvarkykite skaitinius reiškinius ir atsakymus pateikite nurodyta forma.

11.1. $|12\sqrt{3} - 150| - 15$; atsakymą pateikite forma $a + b\sqrt{3}$ (čia $a, b \in \mathbb{Z}$).

(1 taškas)

Sprendimas.

$$12\sqrt{3} - 150 < 12 \cdot 2 - 150 = 24 - 150 = -126 < 0.$$

I būdas.

$$\begin{aligned} |12\sqrt{3} - 150| - 15 &= -(12\sqrt{3} - 150) - 15 = -12\sqrt{3} + 150 - 15 = -12\sqrt{3} + 135 = \\ &= 135 - 12\sqrt{3}. \end{aligned}$$

II būdas.

$$\begin{aligned} |12\sqrt{3} - 150| - 15 &= |150 - 12\sqrt{3}| - 15 = (150 - 12\sqrt{3}) - 15 = 150 - 12\sqrt{3} - 15 = \\ &= 135 - 12\sqrt{3}. \end{aligned}$$

Atsakymas. $135 - 12\sqrt{3}$.

11.2. $\frac{\sqrt[4]{25} \cdot \sqrt[4]{15}}{\sqrt[4]{3}}$; atsakymą pateikite forma $\sqrt[4]{a}$ (čia $a \in \mathbb{Z}$).

(2 taškai)

Sprendimas.

$$\frac{\sqrt[4]{25} \cdot \sqrt[4]{15}}{\sqrt[4]{3}} = \sqrt[4]{\frac{25 \cdot 15}{3}} = \sqrt[4]{25 \cdot 5} = \sqrt[4]{125}.$$

Atsakymas. $\sqrt[4]{125}$.

11.3. $\left(2025^{\frac{18}{25}}\right)^{\frac{7}{2}}$; atsakymą pateikite forma 2025^a (čia $a \in \mathbb{Q}$).

(1 taškas)

Sprendimas.

$$\left(2025^{\frac{18}{25}}\right)^{\frac{7}{2}} = \left(2025^{\frac{18}{25}}\right)^{\frac{15}{2}} = 2025^{\frac{18}{25} \cdot \frac{15}{2}} = 2025^{\frac{9}{5} \cdot \frac{3}{1}} = 2025^{\frac{27}{5}}.$$

Atsakymas. $2025^{\frac{27}{5}}$.

11.4. $16^{\log_4 5 + \log_4 3}$; atsakymą pateikite forma a^b (čia $a, b \in \mathbb{N}$).

(3 taškai)

Sprendimas.

I būdas.

$$16^{\log_4 5 + \log_4 3} = 16^{\log_4 (5 \cdot 3)} = 16^{\log_4 (15)} = (4^2)^{\log_4 15} = 4^{2 \cdot \log_4 15} = 4^{\log_4 (15^2)} = 15^2.$$

II būdas.

$$\begin{aligned} 16^{\log_4 5 + \log_4 3} &= 16^{\log_4 5} \cdot 16^{\log_4 3} = (4^2)^{\log_4 5} \cdot (4^2)^{\log_4 3} = (4^{\log_4 5})^2 \cdot (4^{\log_4 3})^2 = 5^2 \cdot 3^2 \\ &= (5 \cdot 3)^2 = 15^2. \end{aligned}$$

Atsakymas. 15^2 .

12. Duota funkcija $f(\alpha) = \sin(-\alpha) - \operatorname{tg}(\alpha + 540^\circ) \cdot \cos \alpha$.

12.1. Apskaičiuokite $f(30^\circ)$.

(1 taškas)

Sprendimas.

Kai $\alpha = 30^\circ$, tai:

$$f(\alpha) = \sin(-\alpha) - \operatorname{tg}(\alpha + 540^\circ) \cdot \cos(\alpha),$$

$$f(30^\circ) = \sin(-30^\circ) - \operatorname{tg}(30^\circ + 540^\circ) \cdot \cos(30^\circ),$$

$$f(30^\circ) = -\frac{1}{2} - \operatorname{tg}(570^\circ) \cdot \frac{\sqrt{3}}{2},$$

$$f(30^\circ) = -\frac{1}{2} - \operatorname{tg}(570^\circ - 360^\circ) \cdot \frac{\sqrt{3}}{2},$$

$$f(30^\circ) = -\frac{1}{2} - \operatorname{tg}(210^\circ) \cdot \frac{\sqrt{3}}{2},$$

$$f(30^\circ) = -\frac{1}{2} - \operatorname{tg}(210^\circ - 180^\circ) \cdot \frac{\sqrt{3}}{2},$$

$$f(30^\circ) = -\frac{1}{2} - \operatorname{tg}(30^\circ) \cdot \frac{\sqrt{3}}{2},$$

$$f(30^\circ) = -\frac{1}{2} - \frac{\sqrt{3}}{3} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = -\frac{1}{2} - \frac{3}{3 \cdot 2} = -\frac{1}{2} - \frac{1}{2} = -1.$$

Atsakymas. -1 .

12.2. Pagrįskite, kad $f(\alpha) = -2 \sin \alpha$.

(2 taškai)

Pagrindimas.

$$\begin{aligned} f(\alpha) &= \sin(-\alpha) - \operatorname{tg}(\alpha + 540^\circ) \cdot \cos(\alpha) = -\sin(\alpha) - \operatorname{tg}(\alpha + 3 \cdot 180^\circ) \cdot \cos(\alpha) = \\ &= -\sin(\alpha) - \operatorname{tg}(\alpha) \cdot \cos(\alpha) = -\sin(\alpha) - \frac{\sin(\alpha)}{\cos(\alpha)} \cdot \cos(\alpha) = \\ &= -\sin(\alpha) - \sin(\alpha) = -2 \sin(\alpha). \end{aligned}$$

Atsakymas. Pagrįsta.

12.3. Išspręskite lygtį $f(\alpha) = -1$ ir nurodykite jos sprendinį, kai $90^\circ \leq \alpha \leq 180^\circ$.

(2 taškai)

Sprendimas.

$$f(\alpha) = \sin(-\alpha) - \operatorname{tg}(\alpha + 540^\circ) \cdot \cos(\alpha) = -2 \sin(\alpha),$$

$$f(\alpha) = -1,$$

$$\sin(-\alpha) - \operatorname{tg}(\alpha + 540^\circ) \cdot \cos(\alpha) = -1,$$

$$-2 \sin(\alpha) = -1, \quad | : (-2)$$

$$\sin(\alpha) = \frac{1}{2}.$$

Randame lygties sprendinį, priklausantį intervalui $[90^\circ; 180^\circ]$.

I būdas. Užrašome visus lygties sprendinius:

$$\sin(\alpha) = \frac{1}{2},$$

$$\alpha = (-1)^k \cdot \arcsin\left(\frac{1}{2}\right) + 180^\circ \cdot k, \quad k \in \mathbb{Z},$$

$$\alpha = (-1)^k \cdot 30^\circ + 180^\circ \cdot k, \quad k \in \mathbb{Z}.$$

Tikrindami k reikšmes, randame lygties sprendinį, priklausantį intervalui $[90^\circ; 180^\circ]$:

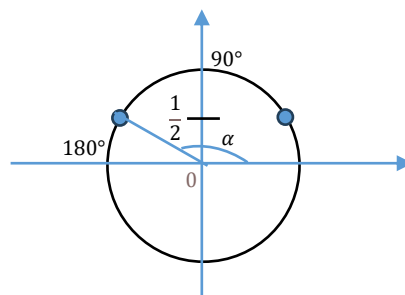
kai $k = 0$, tai $\alpha = (-1)^0 \cdot 30^\circ + 180^\circ \cdot 0 = 1 \cdot 30^\circ + 0 = 30^\circ$, – netinka;

kai $k = 1$, tai $\alpha = (-1)^1 \cdot 30^\circ + 180^\circ \cdot 1 = (-1) \cdot 30^\circ + 180^\circ = -30^\circ + 180^\circ = 150^\circ$, – tinka;

kai $k = 2$, tai $\alpha = (-1)^2 \cdot 30^\circ + 180^\circ \cdot 2 = 1 \cdot 30^\circ + 360^\circ = 390^\circ$, – netinka.

II būdas. Naudojamės vienetiniu apskritimu.

$$\alpha = 150^\circ.$$



Atsakymas. $\alpha = 150^\circ$.

- 13.** Ūkininkas ketina stačiakampio formos 64 m^2 plotą aptverti tvora ir įrengti aptvarą vištoms.

 x 

- 13.1.** Vienos aptvaro kraštinės ilgį pažymėję x metrų (žr. pav.), parodykite, kad aptvaro perimetras (tvoros ilgis) metrais išreiškiamas formule $P(x) = 2x + 128x^{-1}$ (čia $0 < x < 16$).

(2 taškai)

Sprendimas.

1. Užrašome stačiakampio kitos kraštinės ilgį:

$$\frac{64}{x} = 64 \cdot \frac{1}{x} = 64 \cdot x^{-1}.$$

2. Stačiakampio perimetras:

$$P(x) = 2 \cdot \left(x + \frac{64}{x} \right) = 2 \cdot x + 2 \cdot \frac{64}{x} = 2x + \frac{2 \cdot 64}{x} = 2x + \frac{128}{x} = 2x + 128 \cdot x^{-1}.$$

Atsakymas. Parodyta.

13.2. Parodykite, kad aptvaro perimetras yra mažiausias, kai $x = 8$ m.

(2 taškai)

Sprendimas.

1. Randame $P(x)$ išvestinę:

$$\begin{aligned} P'(x) &= (2x + 128 \cdot x^{-1})' = (2x)' + (128 \cdot x^{-1})' = 2 + (-1 \cdot 128 \cdot x^{-1-1}) = 2 - 128 \cdot x^{-2} \\ &= 2 - 128 \cdot \frac{1}{x^2} = 2 - \frac{128}{x^2}. \end{aligned}$$

2. Apskaičiuojame x reikšmes, su kuriomis $P'(x)$ lygi nuliui arba neturi prasmės (neegzistuoja).

Reiškinys $2 - \frac{128}{x^2}$ neturi prasmės, kai $x^2 = 0, \Rightarrow x = 0$, – ši reikšmė netinka, nes stačiakampio kraštinės ilgis negali būti lygus 0.

Sprendžiame lygtį: $2 - \frac{128}{x^2} = 0$.

I būdas.

$$2 - \frac{128}{x^2} = 0,$$

$$\frac{2 \cdot x^2}{x^2} - \frac{128}{x^2} = 0,$$

$$\frac{2 \cdot x^2 - 128}{x^2} = 0,$$

$$2 \cdot x^2 - 128 = 0,$$

$$2 \cdot x^2 = 128,$$

$$x^2 = 64,$$

$$x = -8 \text{ (netinka, nes } x < 0),$$

$$x = 8.$$

II būdas.

$$2 - \frac{128}{x^2} = 0, \quad | \cdot x^2 \neq 0$$

$$2 \cdot x^2 - 128 = 0,$$

$$2 \cdot x^2 = 128,$$

$$x^2 = 64,$$

$$x = -8 \text{ (netinka, nes } x < 0),$$

$$x = 8.$$

3. Gautoji $x = 8$ reikšmė yra funkcijos $P(x) = 2x + \frac{128}{x}$ minimumo taškas, nes pereinant šį tašką funkcijos išvestinė $P'(x) = 2 - \frac{128}{x^2}$ keičia ženklą iš minuso į pliusą (funkcija iš mažėjančiosios pereina į didėjančiąją):



Vadinasi, aptvaro perimetras bus mažiausias, kai $x = 8$ m.

Atsakymas. Parodyta.

13.3. Apskaičiuokite mažiausią aptvaro perimetrą.

(1 taškas)

Sprendimas.

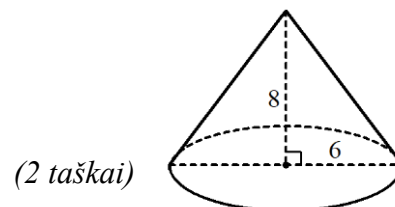
Apskaičiuojame $P(x) = 2x + \frac{128}{x}$ reikšmę, kai $x = 8$:

$$P(8) = 2 \cdot 8 + \frac{128}{8} = 16 + 16 = 32.$$

Atsakymas. 32 m.

14. Paveiksle pavaizduoto kūgio pagrindo spindulio ilgis lygus 6, o kūgio aukštinės ilgis lygus 8.

14.1. Apskaičiuokite kūgio šoninio paviršiaus plotą.



Sprendimas.

1. Kūgio šoninio paviršiaus plotas lygus kūgio sudaromosios ilgio (l), kūgio pagrindo spindulio ilgio (r) ir skaičiaus π sandaugai:

$$S_{\text{šon.}} = l \cdot r \cdot \pi.$$

Kūgio pagrindo spindulio ilgis yra $r = 6$.

2. Apskaičiuojame kūgio sudaromosios ilgį – naudojames Pitagoro teorema stačiajam trikampiui, kurio statinių ilgiai yra 8 ir 6:

$$l^2 = 8^2 + 6^2,$$

$$l^2 = 64 + 36,$$

$$l^2 = 100,$$

$$l = -10 \text{ (netinka),}$$

$$l = 10.$$

3. Vadinasi, $S_{\text{šon.}} = l \cdot r \cdot \pi = 10 \cdot 6 \cdot \pi = 60\pi$.

Atsakymas. 60π .

14.2. Kūgio spindulio ilgį padidinus n kartų, o aukštinės ilgio nepakeitus, gautas naujas kūgis. Naujojo kūgio tūris 289 kartus didesnis už pradinio kūgio tūrį. Nustatykite n reikšmę.

(3 taškai)

Sprendimas.

Kūgio tūris lygus kūgio pagrindo ploto ir kūgio aukštinės ilgio sandaugos trečdaliui:

$$V = \frac{1}{3} \cdot S_{\text{pagr.}} \cdot 8.$$

1. Apskaičiuojame pradinio kūgio tūrį:

$$V_{\text{pradinio}} = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot 6^2 \cdot 8 = 96\pi.$$

2. Naujo kūgio spindulio ilgis yra $6 \cdot n$, todėl naujo kūgio tūris:

$$V_{\text{naujo}} = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot (6 \cdot n)^2 \cdot 8 = 96\pi \cdot n^2.$$

3. Pagal sąlygą

$$n^2 = 289,$$

$$n = -17 \text{ (netinka),}$$

$$n = 17.$$

Atsakymas. $n = 17$.

15. Izabelė turi dėžutę, kurioje yra 60 vienodo dydžio ir vienodos formos rutuliukų. Kiekvienas rutuliukas yra mėlynas arba žalias. Tikimybė iš dėžutės atsitiktinai ištraukti žalią rutuliuką yra lygi $\frac{3}{10}$.

15.1. Apskaičiuokite, kiek mėlynų rutuliukų yra dėžutėje.

(2 taškai)

Sprendimas.

I būdas.

1. Apskaičiuojame, kiek dėžutėje yra žalių rutuliukų:

$$60 \cdot \frac{3}{10} = 18.$$

2. Apskaičiuojame, kiek dėžutėje yra mėlynų rutuliukų:

$$60 - 18 = 42.$$

II būdas.

1. Apskaičiuojame tikimybę iš dėžutės atsitiktinai ištraukti mėlyną rutuliuką:

$$1 - \frac{3}{10} = \frac{7}{10}.$$

2. Apskaičiuojame, kiek dėžutėje yra mėlynų rutuliukų:

$$60 \cdot \frac{7}{10} = 42.$$

Atsakymas. 42.

15.2. Izabelė iš dėžutės atsitiktinai ištraukia vieną rutuliuką. Po to, negrąžinant pirmojo rutuliuko, Izabelė iš dėžutės ištraukia antrąjį. Įvykis A – pirmas ištrauktas rutuliukas bus mėlynas arba žalias, o antras ištrauktas rutuliukas bus žalias. Apskaičiuokite įvykio A tikimybę.

(2 taškai)

Sprendimas.

Dėžutėje yra 42 mėlyni rutuliukai ir 18 žalių rutuliukų.

1. Apskaičiuojame tikimybę įvykio M – pirmas ištrauktas rutuliukas bus mėlynas: $P(M) = \frac{42}{60}$.

Apskaičiuojame tikimybę įvykio Z – pirmas ištrauktas rutuliukas bus žalias: $P(Z) = \frac{18}{60}$.

2. Apskaičiuojame tikimybę įvykio MZ – pirmas ištrauktas rutuliukas bus mėlynas, o antras – žalias:

$$P(MZ) = \frac{42}{60} \cdot \frac{18}{59}.$$

Apskaičiuojame tikimybę įvykio ZZ – pirmas ir antras ištraukti rutuliukai bus žali:

$$P(ZZ) = \frac{18}{60} \cdot \frac{17}{59}.$$

3. Apskaičiuojame tikimybę įvykio A (įvykio MZ arba ZZ) – pirmas ištrauktas rutuliukas bus mėlynas arba žalias, o antras – žalias:

$$\begin{aligned} P(A) &= P(MZ \text{ arba } ZZ) = P(MZ) + P(ZZ) = \frac{42}{60} \cdot \frac{18}{59} + \frac{18}{60} \cdot \frac{17}{59} = \frac{42 \cdot 18 + 18 \cdot 17}{60 \cdot 59} = \\ &= \frac{18 \cdot (42 + 17)}{60 \cdot 59} = \frac{18 \cdot 59}{60 \cdot 59} = \frac{18}{60} = \frac{3}{10}. \end{aligned}$$

Atsakymas. $\frac{3}{10}$.

16. Duota funkcija $f(x) = 2x^2(x + 3)$.

16.1. Nustatykite taškų, kuriuose funkcijos $y = f(x)$ grafikas kerta Ox ašį, abscises (x koordinatės).

(2 taškai)

Sprendimas.

Abscisių ašies taškų ordinatės (y koordinatės) lygios 0.

Funkcijos $y = f(x)$ grafiko ir Ox ašies bendrų taškų abscisės yra lygties $f(x) = 0$ sprendiniai.

Sprendžiame lygtį:

$$2x^2(x + 3) = 0;$$

$$2x^2 = 0,$$

$$x + 3 = 0,$$

$$x = 0;$$

$$x = -3.$$

Atsakymas. $-3; 0$.

16.2. Parodykite, kad $f'(x) = 6x^2 + 12x$.

(2 taškai)

Sprendimas.

Pirmiausia pertvarkome funkcijos reiškinių – atskliaučiamo:

$$f(x) = 2x^2(x + 3) = 2x^3 + 6x^2.$$

Randame gautojo reiškinių išvestinę:

$$(2x^3 + 6x^2)' = (2x^3)' + (6x^2)' = 2 \cdot 3x^2 + 6 \cdot 2x = 6x^2 + 12x.$$

Atsakymas. Parodyta.

16.3. Nustatykite funkcijos $y = f(x)$ reikšmių didėjimo ir mažėjimo intervalus.

(2 taškai)

Sprendimas.

Funkcija yra didėjančioji su tomis x reikšmėmis, su kuriomis funkcijos išvestinės reikšmės yra teigiamos.

Funkcija yra mažėjančioji su tomis x reikšmėmis, su kuriomis funkcijos išvestinės reikšmės yra neigiamos.

1. Randame x reikšmes, su kuriomis funkcijos išvestinės $f'(x) = 6x^2 + 12x$ reikšmės yra lygios 0:

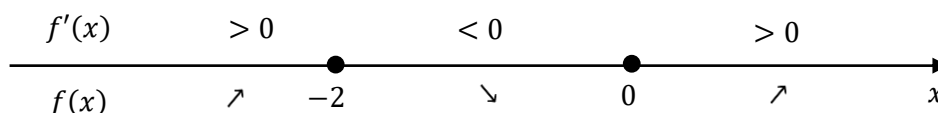
$$6x^2 + 12x = 0, \quad | : 6$$

$$x^2 + 2x = 0,$$

$$x(x + 2) = 0,$$

$$x = 0; \quad x + 2 = 0, \\ x = -2.$$

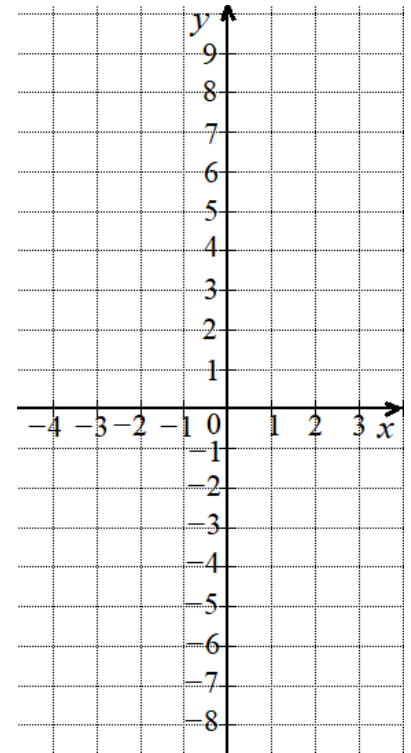
2. Naudodamiesi gautomis x reikšmėmis, nustatome x reikšmių intervalus, kuriuose funkcijos išvestinė yra teigiama (juose funkcija yra didėjančioji) ir intervalus, kuriuose funkcijos išvestinė yra neigiama (juose funkcija yra mažėjančioji):



Atsakymas. Funkcija yra didėjančioji, kai $x \in (-\infty; -2)$ ir, kai $x \in (0; +\infty)$. Funkcija yra mažėjančioji, kai $x \in (-2; 0)$.

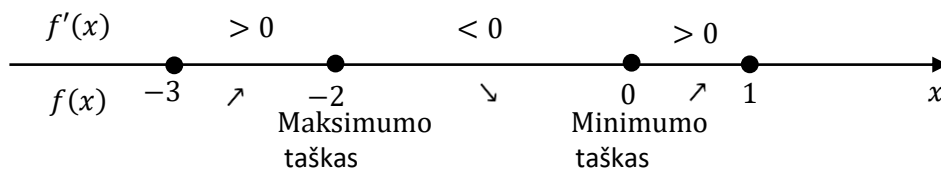
- 16.4.** Nustatę funkcijos $f(x) = 2x^2(x + 3)$ ekstremumus, duotoje koordinačių plokštumoje nubraižykite funkcijos $y = f(x)$ grafiką, kai $x \in [-3; 1]$. Aiškiai pažymėkite koordinačių ašis ir grafiko susikirtimo taškus, funkcijos ekstremumus.

(2 taškai)



Sprendimas. Funkcija $y = f(x) = 2x^2(x + 3)$, $x \in [-3; 1]$.

1. $f'(x) = 6x^2 + 12x$.



$x = -2$ – funkcijos maksimumo taškas, $f(-2) = 2 \cdot (-2)^2 \cdot (-2 + 3) = 2 \cdot 4 \cdot 1 = 8$ – funkcijos maksimumas; taškas $(-2; 8)$ yra funkcijos grafiko maksimumo taškas.

$x = 0$ – funkcijos minimumo taškas, $f(0) = 2 \cdot (0)^2 \cdot (0 + 3) = 2 \cdot 0 \cdot 3 = 0$ – funkcijos minimumas; taškas $(0; 0)$ yra funkcijos grafiko minimumo taškas.

2. Apskaičiuojame funkcijos grafiko taškų ordinates, kai $x = -3$ ir $x = 1$ (intervalo $[-3; 1]$ galuose):

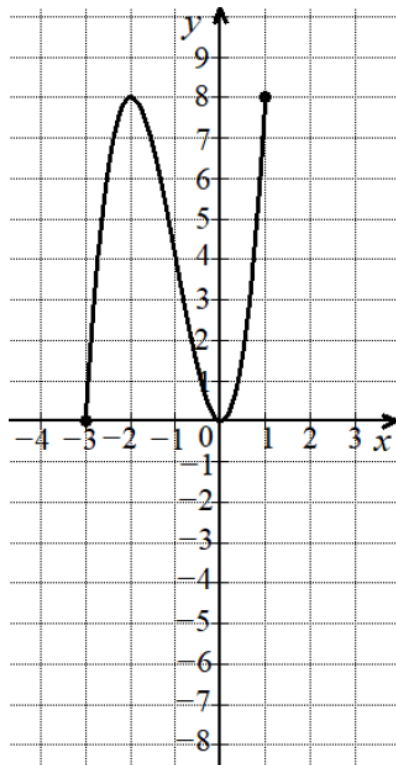
$$f(-3) = 2 \cdot (-3)^2 \cdot (-3 + 3) = 2 \cdot 9 \cdot 0 = 0,$$

$$f(1) = 2 \cdot 1^2 \cdot (1 + 3) = 2 \cdot 1 \cdot 4 = 8.$$

3. Taškai $(-3; 0)$ ir $(1; 8)$ priklauso funkcijos grafikui.

4. Funkcijos grafikas kyla į viršų, kai $x \in (-3; -2)$ ir, kai $x \in (0; 1)$. Funkcijos grafikas leidžiasi į apačią, kai $x \in (-2; 0)$.

5. Braižome funkcijos $y = f(x) = 2x^2(x + 3)$, $x \in [-3; 1]$ grafiko eskizą (žr. kitame puslapyje).



17. Išspręskite nelygybę $\log_5(12 - x) > \log_5(3x + 15)$.

(4 taškai)

Sprendimas.

1. Nustatome nelygybės apibrėžimo sritį:

$$\begin{cases} 12 - x > 0, \\ 3x + 15 > 0, \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -x > -12, \\ 3x > -15, \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x < 12, \\ x > -5, \end{cases} \Rightarrow x \in (-5; 12).$$

2. Spendžiame nelygybę:

$$\log_5(12 - x) > \log_5(3x + 15),$$

$$12 - x > 3x + 15,$$

$$-x - 3x > 15 - 12,$$

$$-4x > 3, \quad | : (-4)$$

$$x < -\frac{3}{4},$$

$$x \in \left(-\infty; -\frac{3}{4}\right).$$

3. Atsižvelgiame į nelygybės apibrėžimo sritį:

$$\begin{cases} x \in (-5; 12), \\ x \in \left(-\infty; -\frac{3}{4}\right), \end{cases} \Rightarrow x \in \left(-5; -\frac{3}{4}\right).$$

Atsakymas. $x \in \left(-5; -\frac{3}{4}\right)$.

18. Funkcijos $f(x) = x^3 + x^2 - 3x + 4$ grafikas turi dvi liestines, kurių krypties koeficientas $k = 5$. Nustatykite šių liestinių ir funkcijos $y = f(x)$ grafiko lietimosi taškų abscises, t. y. x koordinates.*

(3 taškai)

Sprendimas.

Funkcijos grafiko liestinės krypties koeficientas yra lygus funkcijos išvestinės reikšmei lietimosi taško abscisėje.

1. Randame funkcijos išvestinę:

$$f'(x) = (x^3 + x^2 - 3x + 4)' = 3x^2 + 2x - 3.$$

2. Apskaičiuojame x reikšmes, su kuriomis funkcijos išvestinės reikšmė lygi 5:

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

$$3x^2 + 2x - 8 = 0,$$

$$D = 100, \quad x = -2, \quad x = \frac{4}{3}.$$

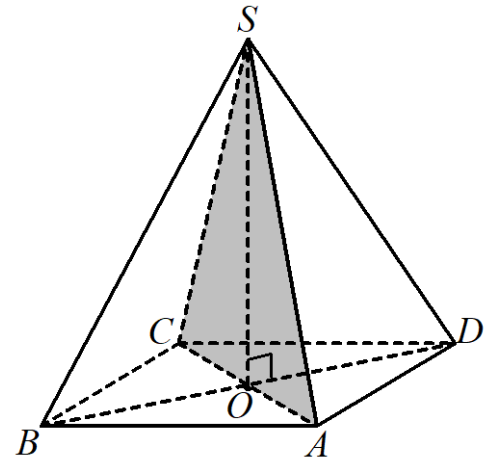
3. Viena liestinė funkcijos $f(x) = x^3 + x^2 - 3x + 4$ grafiką liečia taške, kuriame $x = -2$, kita liestinė funkcijos grafiką liečia taške, kuriame $x = \frac{4}{3}$.

Atsakymas. $x = -2$, $x = \frac{4}{3}$.

* Uždavinio sąlyga patikslinta.

19. Taisyklingosios keturkampės piramidės $SABCD$ įstrižinis pjūvis SAC yra lygiakraštis trikampis, kurio kraštinės ilgis yra lygus 6 (žr. pav.). Apskaičiuokite šios piramidės tūrį.

(5 taškai)



Sprendimas.

Piramidės tūris lygus piramidės pagrindo ploto ir piramidės aukštinės sandaugos trečdaliui:

$$V = \frac{1}{3} \cdot S_{ABCD} \cdot SO.$$

1. Piramidės pagrindas yra kvadratas $ABCD$, kurio įstrižainės ilgis lygus $AC = BD = 6$.

Šio kvadrato (piramidės pagrindo) plotas lygus

$$S_{ABCD} = \frac{6 \cdot 6}{2} = 18.$$

2. Piramidės aukštinė SO yra lygiakraščio trikampio SAC ($SA = AC = CS = 6$) aukštinė. Šios aukštinės ilgis:

$$SO = \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot SA = \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot 6 = 3\sqrt{3}.$$

3. Piramidės tūris:

$$V = \frac{1}{3} \cdot 18 \cdot 3\sqrt{3} = 18\sqrt{3}.$$

Atsakymas. $18\sqrt{3}$.

20. Dvyliktokų klasėje yra 24 mokiniai, kurie mokosi vokiečių arba ispanų kalbos. Į mokyklą atvažiuoja svečių iš Vokietijos ir Ispanijos, todėl reikia išrinkti mokinį, kuris pasitiks svečius. Tikimybė, kad atsitiktinai pasirinktas mokinytis mokosi tik vieną iš šių kalbų, yra 3 kartus didesnė už tikimybę, kad šis mokinytis mokosi abi šias kalbas. Apskaičiuokite, kiek mokinių mokosi **tik** vokiečių kalbos, jeigu **tik** ispanų kalbos mokosi 4 mokiniai.

(4 taškai)

Sprendimas.

1. Pažymėkime: p – tikimybę įvykio, kad atsitiktinai pasirinktas mokinytis mokosi abiejų kalbų (ir vokiečių, ir ispanų).

Tada tikimybė įvykio, kad atsitiktinai pasirinktas mokinytis mokosi tik vieną iš dviejų kalbų (arba vokiečių, arba ispanų), lygi $3p$.

2. Apskaičiuojame p reikšmę:

$$p + 3p = 1,$$

$$4p = 1,$$

$$p = \frac{1}{4}.$$

3. Apskaičiuojame, kiek mokinių mokosi abiejų kalbų (mokosi ir ispanų, ir vokiečių):

$$24 \cdot \frac{1}{4} = 6.$$

4. Apskaičiuojame, kiek mokinių mokosi tik vokiečių kalbos:

$$24 - 4 - 6 = 14.$$

Atsakymas. 14.

Juodraštis

ATSAKYMŲ LAPAS

Kandidato identifikavimo kodas

Informacija iš vykdymo protokolo:

Grupė

, vieta (eilės numeris protokole)

Kandidato parašas

Pasirašydamas patvirtinu, kad šis atsakymų lapas yra mano ir kad užduotis atlikau savarankiškai (t. y. be pašalinės pagalbos)

I dalis

(rašykite tik gautus atsakymus (1–10 uždaviniai)).

1. $(-2; 5)$

2. $-\frac{7}{2}$

3. -3

4. $\frac{31}{10}$

5. $\angle SMO$

6. $(-\infty; 3)$

7. 19

8. 5

9. $\frac{1}{5}$

10. $0,0625$

II dalis

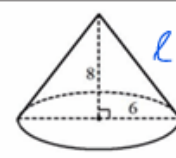
(rašykite sprendimus ir atsakymus (11–20 uždaviniai)).

11.1. Sprendimas $|12\sqrt{3} - 150| - 15 = -(12\sqrt{3} - 150) - 15 =$
 $= -12\sqrt{3} + 150 - 15 =$
 $= -12\sqrt{3} + 135 = 135 + (-12\sqrt{3})$ Ats.: $135 + (-12\sqrt{3})$ (1)

11.2. Sprendimas
 $\frac{\sqrt[4]{25} \cdot \sqrt[4]{15}}{\sqrt[4]{3}} = \sqrt[4]{\frac{25 \cdot 15}{3}} = \sqrt[4]{25 \cdot 5} = \sqrt[4]{125}$ Ats.: $\sqrt[4]{125}$ (2)

11.3. Sprendimas
 $(2025^{\frac{18}{5}})^{\frac{1}{2}} = 2025^{\frac{18}{5} \cdot \frac{1}{2}} = 2025^{\frac{18}{10} \cdot \frac{15}{2}} = 2025^{\frac{27}{5}}$ Ats.: $2025^{\frac{27}{5}}$ (1)

11.4. Sprendimas
 $16^{\log_4 5 + \log_4 3} = 16^{\log_4 (5 \cdot 3)} = 16^{\log_4 15} = (4^2)^{\log_4 15} = 4^{2 \cdot \log_4 15} =$
 $= 4^{\log_4 (15^2)} = 4^{\log_4 225} = 225 = 15^2$ Ats.: 15^2 (3)

12.1.	Sprendimas $f(30^\circ) = \sin(-30^\circ) - \tan(30^\circ + 540^\circ) \cdot \cos(30^\circ) =$ $= -\frac{1}{2} - \tan(30^\circ) \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = -\frac{1}{2} - \frac{\sqrt{3}}{3} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = -\frac{1}{2} - \frac{3}{6} = -\frac{1}{2} - \frac{1}{2} = -1$ Ats.: -1	(1)
12.2.	Sprendimas $f(x) = \sin(-x) - \tan(x + 540^\circ) \cdot \cos x = -\sin x - \tan x \cdot \cos x =$ $= -\sin x - \frac{\sin x}{\cos x} \cdot \frac{\cos x}{1} = -\sin x - \sin x = -2 \sin x.$	(2)
12.3.	Sprendimas $f(x) = -2 \sin x.$ 1) Išsprendžiame lygtį: $-2 \sin x = -1$ $\sin x = \frac{1}{2}$ $x = (-1)^k \cdot \arcsin\left(\frac{1}{2}\right) + 180^\circ \cdot k, k \in \mathbb{Z}$ $x = (-1)^k \cdot 30^\circ + 180^\circ \cdot k, k \in \mathbb{Z}$ 2) Randame $x \in [90^\circ; 180^\circ]$ Kai $k=0$, $\tan x = (-1)^0 \cdot 30^\circ + 180^\circ \cdot 0 = 30^\circ$ (netinka) Kai $k=1$, $\tan x = (-1)^1 \cdot 30^\circ + 180^\circ \cdot 1 = 150^\circ$ (tinka) Kai $k=2$, $\tan x = (-1)^2 \cdot 30^\circ + 180^\circ \cdot 2 = 390^\circ$ (netinka) Ats.: 150°	(2)
13.1.	Sprendimas. 1) stačiakampio vienos kraštinės ilgis pažymime x (metrais) ($x > 0$). 2) stačiakampio kitos kraštinės ilgis yra $\frac{64}{x}$ (metrais) 3) stačiakampio perimetro $P(x)$ lygtis: $P(x) = (x + \frac{64}{x}) \cdot 2 = 2x + \frac{128}{x}, 2 = 2x + \frac{128}{x} = 2x + 128x^{-1}$ (metrais) 	(2)
13.2.	Sprendimas 1) Randame $P(x)$ išvestinę: $P'(x) = (2x + 128x^{-1})' = 2 - 128x^{-2}.$ 2) Randame x reikšmes, kuriose $P'(x) = 0$: $2 - 128x^{-2} = 0, \Rightarrow 2 - \frac{128}{x^2} = 0, \Rightarrow \frac{2x^2 - 128}{x^2} = 0, \Rightarrow 2x^2 - 128 = 0, x^2 = 64, x_1 = -8, x_2 = 8$ $x_1 = -8$ (netinka) $x_2 = 8$ (tinka) 3) $x = 8$ yra funkcijos $P(x) = 2 - \frac{128}{x^2}$ minimumo taškas, nes: $P'(x) < 0$ $\Rightarrow$ $x < 8$ $\Rightarrow$ $P(x)$ mažėja $P'(x) > 0$ $\Rightarrow$ $x > 8$ $\Rightarrow$ $P(x)$ didėja 4) Aptariame perimetro ypač mažiančią bei $x = 8$ metrai.	(2)
13.3.	Sprendimas Kai $x = 8$, kai $P(8) = 2 \cdot 8 + \frac{128}{8} = 16 + 16 = 32$ (metrai) Ats.: 32 metrai.	(1)
14.1.	Sprendimas 1) Reikia apskaičiuoti $S_{\text{šon}} = \pi \cdot r \cdot l = \pi \cdot 6 \cdot l.$ 2) Apibrėįjame kintamąsias l ilgis: $l^2 = 6^2 + 8^2, \Rightarrow l^2 = 100, l = -10$ (netinka), $l = 10$ 3) $S_{\text{šon}} = \pi \cdot 6 \cdot l = \pi \cdot 6 \cdot 10 = 60\pi$  Ats.: 60π	(2)
14.2.	Sprendimas 1) $V_{\text{grandinis}} = \pi \cdot r^2 \cdot h \cdot \frac{1}{3} = \pi \cdot 6^2 \cdot h \cdot \frac{1}{3} = 96\pi$ 2) $V_{\text{uapjo}} = \pi \cdot (6n)^2 \cdot h \cdot \frac{1}{3} = \pi \cdot 36n^2 \cdot h \cdot \frac{1}{3} = 96\pi \cdot n^2$ 3) $\frac{V_{\text{uapjo}}}{V_{\text{grandinis}}} = \frac{96\pi \cdot n^2}{96\pi} = n^2$ 4) Pagal sąlygą $n^2 = 289, \Rightarrow n = -17$ (netinka), $n = 17.$  Ats.: 17	(3)

- 15.1. Sprendimas 1) $\begin{pmatrix} Z \\ M \end{pmatrix} \begin{pmatrix} Z \\ M \end{pmatrix} \dots \begin{pmatrix} Z \\ M \end{pmatrix}$ $P(Z) = \frac{3}{10}$
 $P(M) = 1 - P(Z) = 1 - \frac{3}{10} = \frac{10}{10} - \frac{3}{10} = \frac{7}{10}$
 2) Mėlynų intuliočių skaičių pažymėjime m. Tada
 $P(\text{įtarkitinių patulių}) = \frac{m}{60}$, $\frac{m}{60} = \frac{7}{10}$, $m = \frac{7 \cdot 60}{10} = 42$. Ats.: 42
- 15.2. Sprendimas 1) Dėžėje yra 42 mėlynų ir 18 žalių rutulių.
 2) Pažymime įvykius: M – įtarkta mėlyna; Z – įtarkta žalia;
 MZ – pirmas mėlynas, antras žalias; ZZ – pirmas žalias ir antras žalias.
 3) Reikia apskaičiuoti: $P(A) = P(MZ \text{ arba } ZZ) = P(MZ) + P(ZZ) =$
 $= P(M) \cdot P(Z) + P(Z) \cdot P(Z) = \frac{42}{60} \cdot \frac{18}{59} + \frac{18}{60} \cdot \frac{17}{59} = \frac{18 \cdot (42 + 17)}{60 \cdot 59} = \frac{18 \cdot 59}{60 \cdot 59} = \frac{18}{60} = \frac{3}{10}$ Ats.: $\frac{3}{10}$
- 16.1. Sprendimas Funkcijos $y = 2x^2(x+3)$ grafikas ir Ox ašies bendrytės abscisų yra sprendiniai lygties $2x^2(x+3) = 0$, $\Rightarrow$
 $2x^2 = 0$, arba $x+3 = 0$,
 $x = 0$; $x = -3$. Ats.: -3; 0
- 16.2. Sprendimas $f(x) = 2x^2(x+3) = 2x^3 + 6x^2$,
 $f'(x) = (2x^3 + 6x^2)' = (2x^3)' + (6x^2)' = 6x^2 + 12x$.
- 16.3. Sprendimas 1) $f'(x) = 0$, t.y.
 $6x^2 + 12x = 0, \Rightarrow x^2 + 2x = 0 \Rightarrow$
 $x(x+2) = 0, \Rightarrow$
 $x = 0$, arba $x+2 = 0$,
 $x = -2$.
 2) $f(x)$ yra didėjanti, kai $f'(x) > 0$,
 $f(x)$ yra mažėjanti, kai $f'(x) < 0$.
 $f'(x) > 0 \Rightarrow 0 < 0 < 0 > 0$
 $f(x) \nearrow \quad \quad \quad \searrow \quad \quad \quad \nearrow$
 $\quad \quad \quad -2 \quad \quad \quad 0 \quad \quad \quad x$
 Ats.: $x \in (-\infty; -2), (0; \infty)$ – didėjanti;
 $x \in (-2; 0)$ – mažėjanti.
- 16.4. Sprendimas
 1) $y = 2x^2(x+3)$
 maksimumas
 $x = -2$,
 minimumas
 $y = 2(-2)^2(-2+3) = 8$;
 minimumas
 $x = 0$,
 maksimumas
 $y = 2 \cdot 0^2 \cdot (0+3) = 0$,
 2) $f(1) = 2 \cdot 1^2 \cdot (1+3) = 8$
 3) Nubraižyti
 16.1 ir 16.3 brėžimų
 grafikus
-
17. Sprendimas $\log_5(12-x) > \log_5(3x+15)$
 $\begin{cases} 12-x > 0 \\ 3x+15 > 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x < 12 \\ x > -5 \end{cases}$
 $12-x > 3x+15 \Rightarrow x < -\frac{3}{4}$
 $\downarrow$
 $x \in (-5; -\frac{3}{4})$
 Ats.: $x \in (-5; -\frac{3}{4})$

18. Sprendimas

$$1) f'(x) = (x^3 + x^2 - 3x + 4)' = 3x^2 + 2x - 3$$

$$2) f'(x) = 5, \text{ kai } 3x^2 + 2x - 3 = 5, \Rightarrow 3x^2 + 2x - 8 = 0, \Rightarrow x_1 = -2, x_2 = \frac{4}{3}.$$

3) viena tiesinė, kurios koeficientas lygus 5, tiesės galinės
taškos yra, kurios abscisė $x = -2$, nes $f'(-2) = 5$.

Kitą tiesinę, kurios koeficientas lygus 5, tiesės galinės
taškos yra, kurios abscisė $x = \frac{4}{3}$, nes $f'(\frac{4}{3}) = 5$

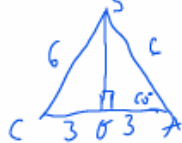
$$\text{Ats.: } x = -2, x = \frac{4}{3}$$

(3)

19. Sprendimas

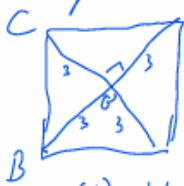
$$1) \text{ Rūšis apskaičiuoti } V = \frac{1}{3} \cdot S_{ABCD} \cdot SO.$$

2) Naudodamiesi lygiakračio $\triangle ACS$ apskaičiuojame piramidės
aukštį SO ilgį:



$$SO = 6 \cdot \sin 60^\circ = 6 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = 3\sqrt{3}.$$

3) Keturkampis ABCD yra kvadratas, nes
piramidė yra teisingoji.
Apskaičiuojame kvadrato plotą:

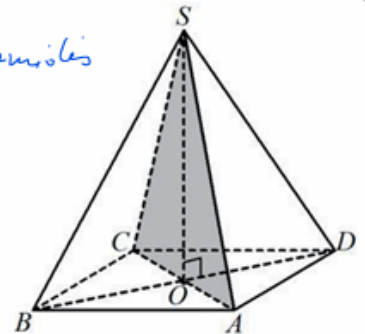


$$S_{ABCD} = AC \cdot BD \cdot \frac{1}{2} = 6 \cdot 6 \cdot \frac{1}{2} = 18$$

$$4) V = \frac{1}{3} \cdot 18 \cdot 3\sqrt{3} = 18\sqrt{3}$$

$$\text{Ats.: } 18\sqrt{3}$$

(5)



20. Sprendimas

1) Pažymėkime rochių mokinių, kurie mokosi lietuvių
kalbų (arba rochių, arba ispanų) x . Tada abi šios kalbas mokosi $24 - x$ mokinių.

$$2) P(\text{tik vieng kalb}) = \frac{x}{24},$$

$$P(\text{abi kalbos}) = \frac{24 - x}{24}$$

$$3) \text{ Pagal sąlygą } \frac{x}{24} = \frac{24 - x}{24} \cdot 3,$$

$$\frac{x}{24} = \frac{(24 - x) \cdot 3}{24}, \Rightarrow x = (24 - x) \cdot 3, \Rightarrow x = 72 - 3x, \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 4x = 72, x = 18.$$

4) Arba rochių, arba ispanų k. mokosi 18 mokinių.

Tik rochių mokosi $18 - 4 = 14$ mokinių.

$$\text{Ats.: } 14 \text{ mokinių}$$

(4)

**2025 m. MATEMATIKOS VALSTYBINIO BRANDOS EGZAMINO II DALIES
BANDOMOJO PATIKRINIMO MOKINIŲ DARBŲ VERTINIMO INSTRUKCIJA**

Bendrasis kursas

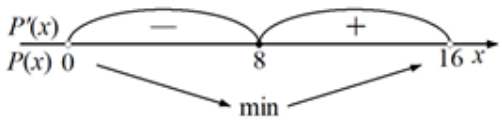
I dalis

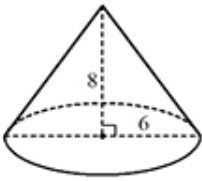
1	$A \cup B = (-2; 5)$ (arba $(-2; 5)$)
2	$x = -3,5$ (arba $-3,5$)
3	$x = -3$ (arba -3)
4	$\operatorname{tg} \alpha = \frac{21}{20}$ (arba $\frac{21}{20}$)
5	$\angle SMO$ (arba kampas SMO)
6	$x \in (-\infty; 3)$ (arba $(-\infty; 3)$, arba $x < 3$)
7	19
8	5
9	0,2 (arba $\frac{1}{5}$)
10	$\frac{1}{16}$ (arba 0,0625)

II dalis

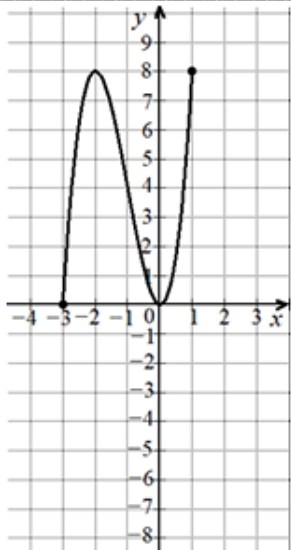
Užd.	Sprendimas ir atsakymas	Taškai	Vertinimas
11		7	
11.1		1	
	$ 12\sqrt{3} - 150 - 15 = -12\sqrt{3} + 150 - 15 =$ $= -12\sqrt{3} + 135.$ <i>Ats.: $-12\sqrt{3} + 135.$</i>	1	Už gautą teisingą atsakymą.
11.2		2	
	$\frac{\sqrt[4]{25} \cdot \sqrt[4]{15}}{\sqrt[4]{3}} = \frac{\sqrt[4]{25 \cdot 15}}{\sqrt[4]{3}}$ arba $\frac{25^{\frac{1}{4}} \cdot 15^{\frac{1}{4}}}{3^{\frac{1}{4}}} = \frac{(25 \cdot 15)^{\frac{1}{4}}}{3^{\frac{1}{4}}}$ arba $\frac{\sqrt[4]{25} \cdot \sqrt[4]{15}}{\sqrt[4]{3}} = \sqrt[4]{\frac{25}{3}} \cdot \sqrt[4]{15},$ arba $\frac{25^{\frac{1}{4}} \cdot 15^{\frac{1}{4}}}{3^{\frac{1}{4}}} = \left(\frac{25}{3}\right)^{\frac{1}{4}} \cdot 15^{\frac{1}{4}},$ arba $\frac{\sqrt[4]{25} \cdot \sqrt[4]{15}}{\sqrt[4]{3}} = \sqrt[4]{25} \cdot \sqrt[4]{\frac{15}{3}},$ arba $\frac{25^{\frac{1}{4}} \cdot 15^{\frac{1}{4}}}{3^{\frac{1}{4}}} = 25^{\frac{1}{4}} \cdot \left(\frac{15}{3}\right)^{\frac{1}{4}},$ arba $\frac{\sqrt[4]{25} \cdot \sqrt[4]{15}}{\sqrt[4]{3}} = \sqrt[4]{\frac{25 \cdot 15}{3}}.$ $\frac{25^{\frac{1}{4}} \cdot 15^{\frac{1}{4}}}{3^{\frac{1}{4}}} = \left(\frac{25 \cdot 15}{3}\right)^{\frac{1}{4}}.$	1	Už pritaikytą bent vieną šaknų arba laipsnių savybę.
	$\sqrt[4]{\frac{375}{3}} = \sqrt[4]{125}.$ <i>Ats.: $\sqrt[4]{125}.$</i>	1	Už gautą teisingą atsakymą.
11.3		1	
	$\left(2025^{\frac{18}{25}}\right)^{\frac{7}{2}} = \left(2025^{\frac{18}{25}}\right)^{\frac{15}{2}} = 2025^{\frac{18 \cdot 15}{25 \cdot 2}} =$ $= 2025^{\frac{27}{5}}.$ <i>Ats.: $2025^{\frac{27}{5}}$ (arba $2025^{5\frac{2}{5}}$)</i>	1	Už gautą teisingą atsakymą.
	Pastaba. Jeigu mokinys atsakymą pateikia iki galo nesuprastintą (po laipsnių savybės pritaikymo), tačiau teisingą (pvz., $2025^{\frac{270}{50}}$), taškas skiriamas.		
11.4		3	
	I būdas $16^{\log_4 5 + \log_4 3} = 16^{\log_4 15} =$	1	Už pritaikytą logaritmų savybę.
	$= (4^2)^{\log_4 15} = (4^{\log_4 15})^2 =$	1	Už pritaikytą laipsnių savybę.
	$= 15^2.$ <i>Ats.: $15^2.$</i>	1	Už gautą teisingą atsakymą.
	II būdas $16^{\log_4 5 + \log_4 3} = 16^{\log_4 5} \cdot 16^{\log_4 3} =$	1	Už pritaikytą laipsnių savybę.
	$= (4^2)^{\log_4 5} \cdot (4^2)^{\log_4 3} =$ $= (4^{\log_4 5})^2 \cdot (4^{\log_4 3})^2 =$	1	Už pritaikytą laipsnių savybę.
	$= 5^2 \cdot 3^2 = 15^2.$ <i>Ats.: $15^2.$</i>	1	Už gautą teisingą atsakymą.
	Pastaba. Jeigu mokinys pateikia atsakymą 225, paskutinis taškas yra skiriamas.		

Užd.	Sprendimas ir atsakymas	Taškai	Vertinimas
12		5	
12.1		1	
	$f(30^\circ) = \sin(-30^\circ) - \operatorname{tg}(30^\circ + 540^\circ) \cdot$ $\cdot \cos 30^\circ = -\frac{1}{2} - \frac{\sqrt{3}}{3} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = -\frac{1}{2} - \frac{1}{2} = -1.$ <i>Ats.: -1.</i>	1	Už gautą teisingą atsakymą.
12.2		2	
	$f(\alpha) = \sin(-\alpha) - \operatorname{tg}(\alpha + 540^\circ) \cdot \cos \alpha =$ $= -\sin \alpha - \operatorname{tg} \alpha \cdot \cos \alpha =$	1	Už $\sin(-\alpha) = -\sin(\alpha)$ arba $\operatorname{tg}(\alpha + 540^\circ) = \operatorname{tg} \alpha$.
	$= -\sin \alpha - \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} \cdot \cos \alpha = -\sin \alpha - \sin \alpha =$ $= -2 \sin \alpha.$	1	Už teisingą pagrindimą.
12.3		2	
	$-2 \sin \alpha = -1,$ $\sin \alpha = \frac{1}{2},$ $\alpha = (-1)^k \arcsin\left(\frac{1}{2}\right) + 180^\circ k, k \in \mathbb{Z},$ $\alpha = (-1)^k \cdot 30^\circ + 180^\circ k, k \in \mathbb{Z}.$	1	Už teisingai išspręstą lygtį.
	Kai $k = 0$, tai $\alpha = 30^\circ \notin [90^\circ; 180^\circ]$. Kai $k = 1$, tai $\alpha = 150^\circ \in [90^\circ; 180^\circ]$. Kai $k = 2$, tai $\alpha = 390^\circ \notin [90^\circ; 180^\circ]$. <i>Ats.: $\alpha = 150^\circ$.</i>	1	Už teisingai pasirinktą sprendinį, priklausantį duotajam intervalui.

Užd.	Sprendimas ir atsakymas	Taškai	Vertinimas
13		5	
13.1		2	
	Tegul aptvaro kraštinių ilgiai yra x ir y . Tada $x \cdot y = 64$, $y = \frac{64}{x}$.	1	Už aptvaro kraštinių ilgių išreiškimą per x .
	$P(x) = 2x + 2y = 2x + 2 \cdot \frac{64}{x} = 2x + \frac{128}{x} =$ $= 2x + 128x^{-1}$.	1	Už gautą teisingą $P(x)$ išraišką.
13.2		2	
	$P'(x) = 2 - \frac{128}{x^2} = 0;$ $2x^2 - 128 = 0,$	1	Už teisingai rastą išvestinę ir prilygintą nuliui.
	$x_1 = -8$ (netinka), $x_2 = 8$.  $x_{\min} = 8$.	1	Už teisingai surastą x reikšmę, su kuria išvestinė lygi nuliui ir pagrindimą, kad su šia reikšme aptvaro perimetras yra mažiausias.
13.3		1	
	$P(8) = 2 \cdot 8 + 128 : 8 = 32$. <i>Ats.</i> : 32 m (arba 32).	1	Už gautą teisingą atsakymą.

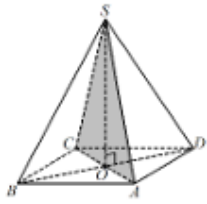
Užd.	Sprendimas ir atsakymas	Taškai	Vertinimas
14		5	
14.1		2	
	$l = \sqrt{8^2 + 6^2} = 10,$ 	1	Už teisingai apskaičiuotą kūgio sudaromosios ilgį.
	$S_{\text{son.}} = 6 \cdot 10 \cdot \pi = 60\pi.$ <i>Ats.: 60π.</i>	1	Už gautą teisingą atsakymą.
14.2		3	
	$V = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot 6^2 \cdot 8 = 96\pi,$	1	Už teisingai apskaičiuotą pradinio kūgio tūrį ar skaitinį reiškinių jam apskaičiuoti.
	$\frac{1}{3} \cdot \pi \cdot (6n)^2 \cdot 8 = 289 \cdot 96\pi,$	1	Už teisingai sudarytą lygtį n reikšmei apskaičiuoti.
	$n^2 = 289,$ $n = 17.$ <i>Ats.: $n = 17$.</i>	1	Už gautą teisingą atsakymą.

Užd.	Sprendimas ir atsakymas	Taškai	Vertinimas
15		4	
15.1		2	
	I būdas $P(M) = 1 - \frac{3}{10} = \frac{7}{10},$	1	Už teisingai apskaičiuotą tikimybę, kad bus ištrauktas mėlynas rutuliukas.
	$60 \cdot \frac{7}{10} = 42.$ <i>Ats.: 42.</i>	1	Už gautą teisingą atsakymą.
	II būdas $60 \cdot \frac{3}{10} = 18,$	1	Už teisingai apskaičiuotą žalių rutuliukų skaičių.
	$60 - 18 = 42$ <i>Ats.: 42.</i>	1	Už gautą teisingą atsakymą.
15.2		2	
	$P(\text{ŽŽ}) = \frac{18}{60} \cdot \frac{17}{59}, \quad P(M\text{Ž}) = \frac{42}{60} \cdot \frac{18}{59}.$	1	Už teisingai pasirinktą sprendimo būdą, t.y. už teisingai parašytą bent vieną tikimybę.
	$P(\text{ŽŽ arba } M\text{Ž}) = \frac{18}{60} \cdot \frac{17}{59} + \frac{42}{60} \cdot \frac{18}{59} = \frac{3}{10}.$ <i>Ats.: $\frac{3}{10}$ (arba 0,3).</i>	1	Už gautą teisingą atsakymą.

Užd.	Sprendimas ir atsakymas	Taškai	Vertinimas
16		8	
16.1		2	
	$2x^2(x + 3) = 0;$	1	Už pasirinktą teisingą sprendimo būdą taškų, kuriuose grafikas kerta Ox ašį, abscisėms nustatyti.
	$2x^2 = 0$ arba $x + 3 = 0;$ $x_1 = 0, x_2 = -3.$ <i>Ats.:</i> $-3; 0.$	1	Už teisingai gautas x reikšmes.
16.2		2	
	$f(x) = 2x^3 + 6x^2;$	1	Už pasirinktą teisingą sprendimo būdą išvestinei apskaičiuoti (teisingai pertvarkytą funkciją aprašantį reiškinį).
	$f'(x) = (2x^3 + 6x^2)' = 2 \cdot 3x^2 + 6 \cdot 2x =$ $= 6x^2 + 12x.$	1	Už gautą teisingą atsakymą.
16.3		2	
	$f'(x) = 0;$ $6x^2 + 12x = 0,$ $6x(x + 2) = 0,$ $x_1 = -2, x_2 = 0.$	1	Už teisingai gautus kritinius taškus.
	 <i>Ats.:</i> funkcijos reikšmės didėja intervaluose $(-\infty; -2)$ ir $(0; +\infty)$, mažėja intervale $(-2; 0)$.	1	Už gautą teisingą atsakymą.
16.4		2	
	$x_{\max} = -2, y_{\max} = f(-2) = 8;$ $x_{\min} = 0, y_{\min} = f(0) = 0.$	1	Už teisingai nustatytus funkcijos ekstremumus.
		1	Už teisingai nubraižytą grafiko eskizą (nubrėžta glodi kreivė, kai $x \in [-3; 1]$). Pastaba: Jeigu mokinys nubrėžė teisingą grafiką didesniame intervale, jam skiriamas taškas.

Užd.	Sprendimas ir atsakymas	Taškai	Vertinimas
17		4	
	$12 - x > 3x + 15,$	1	Už teisingai sudarytą tiesinę nelygybę.
	$-4x > 3,$ $x < -\frac{3}{4};$	1	Už teisingai išspręstą tiesinę nelygybę.
	$\begin{cases} 12 - x > 0, \\ 3x + 15 > 0; \end{cases}$	1	Už teisingai sudarytą nelygybių sistemą.
	$\begin{cases} x < -\frac{3}{4}, \\ x \in (-5; 12). \end{cases}$ Arba nubraižyta skaičių tiesė, pavaizduoti nelygybių sprendiniai ir pažymėta jų sankirta. <i>Ats.: $x \in \left(-5; -\frac{3}{4}\right)$.</i>	1	Už gautą teisingą atsakymą.

Užd.	Sprendimas ir atsakymas	Taškai	Vertinimas
18		3	
	$f'(x) = 3x^2 + 2x - 3,$	1	Už teisingą funkcijos išvestinę.
	$3x^2 + 2x - 3 = 5,$	1	Už teisingai sudarytą lygtį.
	$3x^2 + 2x - 8 = 0,$ $x = -2$ arba $x = 1\frac{1}{3}.$ <i>Ats.: $x = -2; x = 1\frac{1}{3}.$</i>	1	Už gautą teisingą atsakymą.

Užd.	Sprendimas ir atsakymas	Taškai	Vertinimas
19		5	
	$\sin 60^\circ = \frac{SO}{SA},$ 	1	Už pasirinktą teisingą sprendimo būdą SO ilgiui apskaičiuoti.
	$SO = 6 \cdot \sin 60^\circ = 3\sqrt{3}.$	1	Už gautą teisingą SO ilgį.
	$AB = BC = a,$ $a^2 + a^2 = 6^2,$	1	Už pasirinktą teisingą sprendimo būdą pagrindo $ABCD$ kraštinės ilgiui apskaičiuoti.
	$a^2 = 18,$	1	Už gautą teisingą piramidės pagrindo plotą.
	$V = \frac{1}{3} \cdot a^2 \cdot SO = 18\sqrt{3}.$ <i>Ats.: $18\sqrt{3}.$</i>	1	Už gautą teisingą atsakymą.

Užd.	Sprendimas ir atsakymas	Taškai	Vertinimas
20		4	
	Įvykis A – atsitiktinai pasirinktas mokinys mokosi abiejų kalbų. $3 \cdot P(A) = 1 - P(A)$,	1	Už sudarytą teisingą lygtį įvykio A tikimybei apskaičiuoti.
	$P(A) = 0,25$.	1	Už gautą teisingą įvykio A tikimybę.
	m – mokinių, kurie mokosi abiejų kalbų, skaičius. $P(A) = \frac{m}{24} = 0,25$, $m = 6$.	1	Už teisingai apskaičiuotą mokinių, kurie mokosi abiejų kalbų, skaičių.
	Mokinių, kurie mokosi tik vokiečių kalbos yra: $24 - 6 - 4 = 14$. Ats.: 14 mokinių (arba 14).	1	Už gautą teisingą atsakymą.

MATEMATIKOS VALSTYBINIO BRANDOS EGZAMINO ANTROSIOS DALIES VYKDYMO INSTRUKCIJA

1. Matematikos valstybinio brandos egzamino antrosios dalies vykdymo instrukcija (toliau – instrukcija) nustato matematikos (A) valstybinio brandos egzamino antrosios dalies ir matematikos (B) valstybinio brandos egzamino antrosios dalies (toliau – matematikos VBE antroji dalis) datą ir laiką, matematikos VBE antrosios dalies medžiagą, matematikos VBE antrajai daliai reikalingas priemonės, matematikos VBE antrosios dalies eiga.

2. Instrukcija parengta vadovaujantis Valstybinių brandos egzaminų organizavimo ir vykdymo tvarkos aprašu, patvirtintu Lietuvos Respublikos švietimo, mokslo ir sporto ministro 2023 m. rugsėjo 11 d. įsakymu Nr. V-1187 „Dėl Valstybinių brandos egzaminų organizavimo ir vykdymo tvarkos aprašo patvirtinimo“ (toliau – Aprašas).

3. Matematikos VBE antrąją dalį kandidatai laiko IV gimnazijos klasėje.

4. Matematikos VBE antrosios dalies data ir laikas nurodyti Aprašo 10 punkte nustatyta tvarka patvirtintame atitinkamų mokslo metų valstybinių brandos egzaminų tvarkaraštyje. Vadovaudamasis Aprašo 22 punktu, ne vėliau kaip prieš tris darbo dienas iki valstybinio brandos egzamino dalies, atsižvelgdamas į orų prognozes, valstybės ar savivaldybės lygio ekstremaliąją situaciją, ekstremalųjį įvykį ar karantiną, švietimo, mokslo ir sporto ministras gali tvarkaraščiuose numatytą valstybinio brandos egzamino dalies vykdymo datą pakeisti į kitą, ankstinti ar vėlinti nustatytą valstybinio brandos egzamino dalies pradžios laiką.

5. Matematikos VBE antrosios dalies medžiaga:

5.1. kandidatui:

5.1.1. matematikos VBE antrosios dalies užduoties sąsiuvinis;

5.1.2. matematikos VBE antrosios dalies užduoties priedas;

5.1.3. atsakymų lapas (A3 formato);

5.2. vykdytojui:

5.2.1. vokas su matematikos VBE antrosios dalies užduoties sąsiuviniais, jų priedais, atsakymų lapais ir tuščiu voku;

5.2.2. matematikos VBE antrosios dalies vykdymo protokolai (2 egz.);

5.2.3. matematikos VBE antrosios dalies vykdymo reikalavimai;

5.3. matematikos VBE antrosios dalies metu visi matematikos VBE antrosios dalies užduoties sąsiuviniai, jų priedai ir atsakymų lapai turi būti matematikos VBE antrosios dalies vykdymo patalpoje. Matematikos VBE antrosios dalies užduoties sąsiuvinyje palikta vietos juodraščiui, pateikti kai kurių dalykinių terminų, žodžių ar jų junginių vertimai į rusų, lenkų ir ukrainiečių kalbas. Matematikos VBE antrosios dalies užduoties priede pateiktas formulų sąrašas.

6. Priemonės, kuriomis gali naudotis kandidatai: rašymo priemonės (juodai arba mėlynai rašantis (-ys) tušinukas (-ai), pieštukas), trintukas, braižybos ir matavimo įrankiai, skaičiuotuvas be tekstinės atminties.

7. Matematikos VBE antrosios dalies eiga:

7.1.	8.45 val.	Lentoje užrašytas matematikos VBE antrosios dalies pradžios ir pabaigos laikas. Kandidatai sėdi nurodytose vietose.
------	-----------	---

7.2.	8.45–9 val.	Vykdytojas pakviečia pirmąjį matematikos VBE antrosios dalies vykdymo protokole įrašytą kandidatą patvirtinti, kad vokalės su matematikos VBE antrosios dalies užduoties sąsiuviniais nepažeistas (nėra kirpimo ar plėšimo žymių, apsauginė klijavimo juosta vientisos spalvos, be matomų simbolių). Jeigu vokalės nepažeistas, kandidatas pasirašo nurodytoje vietoje abiejuose vykdymo protokolų egzemplioriuose. Jei vokalės pažeistas, kviečiamas vyresnysis vykdytojas. Vykdytojas pažymėtoje vietoje prakerpa voką, išima užduoties sąsiuvinį, jų priedus, atsakymų lapus ir tuščią voką atliktoms užduotims sudėti. Vykdytojas išdalyja užduoties sąsiuvinį, jų priedus ir atsakymų lapus protokole įrašytiems kandidatams. Vykdytojas nurodo kandidatams pasitikrinti, ar matematikos VBE antrosios dalies užduoties sąsiuvinuose, jų prieduose ir atsakymų lapuose nėra tuščių lapų ir kito aiškiai matomo spausdinimo broko. Esant brokui, kviečiamas vyresnysis vykdytojas. Kandidatai ant jiems skirtų atsakymų lapų viršelių tam skirtose vietose užsirašo savo identifikavimo kodą, vykdymo protokole nurodytą grupės numerį ir eilės numerį bei pasirašo. Kandidato identifikavimo kodas protokole ir ant atsakymų lapo turi sutapti. Pasirašo ant abiejų protokolo egzempliorių, skiltyje šalia savo vardo ir pavardės. Vykdytojas kandidatams perskaito matematikos VBE antrosios dalies vykdymo reikalavimus, nurodo matematikos VBE antrosios dalies trukmę.
7.3.	9 val.	Vykdytojas skelbia matematikos VBE antrosios dalies pradžią.
7.4.	9–13 val.	Kandidatai atlieka užduotis. Vykdytojas į matematikos VBE antrosios dalies vykdymo patalpą įleidžia kandidatus, pavėlavusius ne daugiau kaip 30 min. 9.30 val. vykdytojas ant kiekvieno nepanaudoto atsakymų lapo ir nepanaudotos matematikos VBE antrosios dalies užduoties ir jos priedo puslapio užrašo <i>Nepanaudota</i>. Vėlavimo, išėjimo, tvarkos pažeidimo, rašiklio keitimo atvejais vykdytojas fiksuoja vykdymo protokole. Priima atsakymų lapus ir užduočių sąsiuvinį iš anksčiau matematikos VBE antrosios dalies užduotis atlikusių kandidatų, pakartotinai patikrina, ar atsakymų lapų viršelių tam skirtose vietose užrašyti kandidatų identifikavimo kodai, grupės numeriai ir eilės numeriai sutampa su nurodytais vykdymo protokole, ar kandidato yra pasirašyta, ant užduočių sąsiuvinio užrašo kandidatų vardus ir pavardes, išleidžia kandidatus iš vykdymo patalpos, įspėdamas, kad jie negali grįžti iki matematikos VBE antrosios dalies pabaigos. Kandidatams draudžiama perduoti vienas kitam savo priemones.
7.5.	12.30 val.	Vykdytojas praneša kandidatams, kad iki matematikos VBE antrosios dalies pabaigos liko 30 minučių.
7.6.	12.45 val.	Vykdytojas praneša kandidatams, kad iki matematikos VBE antrosios dalies pabaigos liko 15 minučių, ir įspėja, kad niekas negali išeiti iš vykdymo patalpos iki matematikos VBE antrosios dalies pabaigos.
7.7.	13 val.	Vykdytojas praneša kandidatams, kad matematikos VBE antroji dalis baigėsi. Paprašo kandidatų baigti darbą ir likti savo vietose, kol bus surinkti visi atsakymų lapai ir užklijuoti vokai. Surenka kandidatų atsakymų lapus, pakartotinai patikrina, ar atsakymų lapų viršelių tam skirtose vietose užrašyti kandidatų identifikavimo kodai, grupės

	numeriai ir eilės numeriai sutampa su nurodytais vykdymo protokole, ar kandidato yra pasirašyta, baigia pildyti vykdymo protokolus. Į tuščią voką įdeda kandidatų atsakymų lapus, vieną matematikos VBE antrosios dalies vykdymo protokolo egzempliorių, nepanaudotus užduočių sąsiuvinius, jų priedus, nepanaudotus atsakymų lapus, tuščius panaudotus vokus ir užklįuoja. Vyresniajam vykdytojui atiduoda užklįuotą voką, antrą matematikos VBE antrosios dalies vykdymo protokolo egzempliorių ir anksčiau iš matematikos VBE antrosios dalies vykdymo patalpos išėjusių kandidatų užduočių sąsiuvinius. Išleidžia kandidatus iš vykdymo patalpos. Kandidatai išsineša savo užduoties sąsiuvinius. Kandidatai, anksčiau išėję iš matematikos VBE antrosios dalies vykdymo patalpos, tą dieną po matematikos VBE antrosios dalies gali atsiimti užduoties sąsiuvinį iš dalyko centro administratoriaus.
--	---