

# MATEMATIKA

## Valstybinio brandos egzamino užduotis

Pagrindinė sesija

2018 m. birželio 9 d.

Trukmė – 3 val. (180 min.)

### NURODYMAI

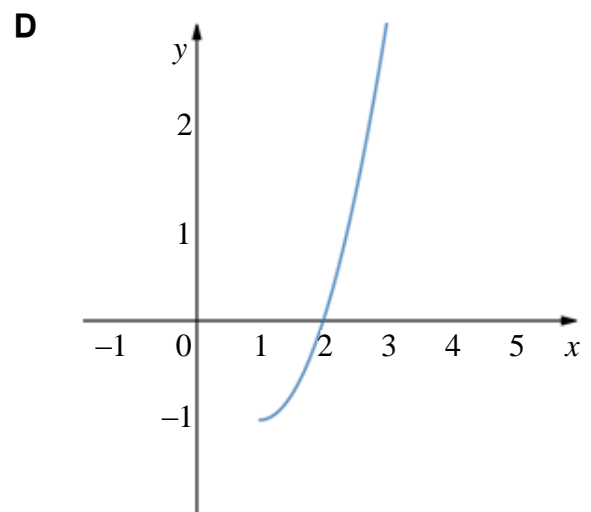
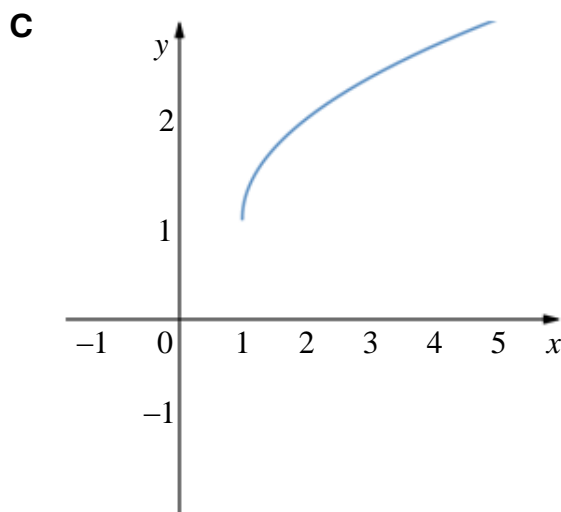
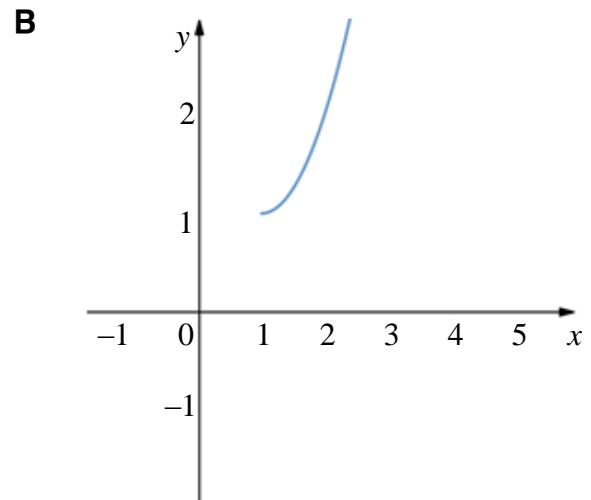
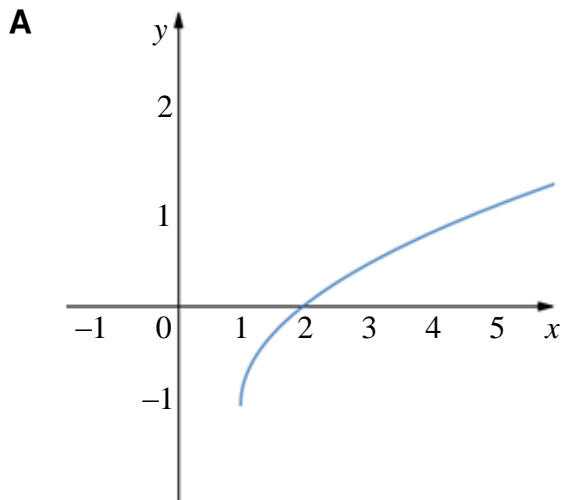
1. Gavę užduoties sąsiuvinį, jo priedą ir atsakymų lapą, patikrinkite, ar juose nėra tuščių lapų arba kito aiškiai matomo spausdinimo broko. Pastebėję praneškite egzamino vykdytojui.
2. **Išitikinkite, kad atsakymų lapas pažymėtas lipduku, kurio numeris sutampa su jūsų eilės numeriu egzamino vykdymo protokole.**
3. Bendrojo kurso uždaviniai arba jų dalys pažymėti **B→**.
4. Uždavinių sprendimus ir (ar) atsakymus pirmiausia galite rašyti užduoties sąsiuvinyje, kuriame yra palikta vietos juodraščiui. Jei neabejojate dėl atsakymo, iš karto rašykite atsakymų lape. **Vertintojams bus pateikiamas tik atsakymų lapas!**
5. Per egzaminą galite rašyti pieštuku, juodai rašančiu tušinuku, naudotis trintuku, braižybos ir matavimo įrankiais, skaičiuotuvu be tekstinės atminties.
6. **Atsakymų lape** rašykite ir braižykite **tik juodai** rašančiu tušinuku tvarkingai ir įskaitomai.
7. Saugokite atsakymų lapą (neįplėškite ir nesulamdykite), nesinaudokite trintuku ir koregavimo priemonėmis. Sugadintuose lapuose įrašyti atsakymai nebus vertinami.
8. Stenkitės išspręsti kuo daugiau uždavinių, neatsižvelgdami į tai, pagal kurio kurso (bendrojo ar išplėstinio) programą dalyko mokėtės mokykloje. Neišsprendę kurio nors uždavinio, nenusiminkite ir stenkitės išspręsti kitus.
9. Pasirinktus **I dalies** uždavinių atsakymus atsakymų lape pažymėkite kryželiu (žymėkite tik vieną atsakymo variantą). Jei pažymėsite neaiškiai arba daugiau kaip vieną atsakymo variantą, tas uždavinys bus vertinamas 0 taškų. Suklydę atsakymą galite taisyti atsakymų lape nurodytoje vietoje.
10. **II dalies** uždavinių atsakymus įrašykite tam skirtoje atsakymų lapo vietoje.
11. **III dalies** uždavinių sprendimus ir atsakymus įrašykite tam skirtoje atsakymų lapo vietoje. Už ribų parašyti sprendimai ir atsakymai nebus vertinami. **III dalyje pateiktas atsakymas be sprendimo bus vertinamas 0 taškų.**
12. Atsakymų lape neturi būti užrašų ar kitokių ženklų, kurie leistų identifikuoti darbo autorių.
13. Pasibaigus egzaminui, užduoties sąsiuvinį galite pasiimti.

Linkime sėkmės!

## I dalis

Kiekvienas šios dalies uždavinys (01–10) turi tik vieną teisingą atsakymą, vertinamą **1 tašku**. Pasirinkite, jūsų nuomone, teisingą atsakymą ir pažymėkite jį atsakymų lape kryželiu.

**B→01.** Viename iš paveikslų pavaizduotas funkcijos  $y = \sqrt{x-1} + 1$  grafikas. Kuriame?



Juodraštis

**B→02.** Rombo įstrižainių<sup>1</sup> ilgiai yra 12 ir 16. Kam lygus šio rombo kraštinės<sup>2</sup> ilgis?

**A** 10

**B** 14

**C** 20

**D** 28

Juodraštis

<sup>1</sup> įstrižainė – диагональ – przekątna

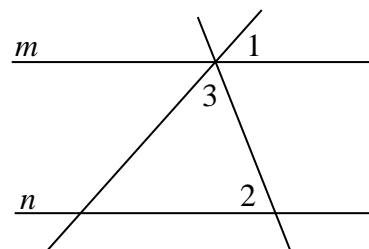
<sup>2</sup> kraštinė – сторона – bok

**B→03.** Mažylis vienas tortą suvalgo per 30 min., o kartu su Karlsonu – per 5 min. Per kiek minučių Karlsonas vienas suvalgo tortą?

- A** 5 min.      **B** 6 min.      **C** 15 min.      **D** 25 min.

*Juodraštis*

**B→04.** Tiesės  $m$  ir  $n$  yra lygiagrečiosios<sup>1</sup>,  $\angle 1 = 28^\circ$  ir  $\angle 2 = 65^\circ$  (žr. brėžinį). Kam lygus  $\angle 3$  didumas?



- A**  $28^\circ$       **B**  $37^\circ$       **C**  $65^\circ$       **D**  $87^\circ$

*Juodraštis*

**B→05.** Telefonas kainuoja 300 eurų. Perkant išsimokėtinai, 2 metus kas mėnesį reikia mokėti 15 eurų įmoką. Keliais procentais telefono kaina išauga, perkant jį išsimokėtinai?

- A** 10 %      **B** 12,5 %      **C** 20 %      **D** 60 %

*Juodraštis*

<sup>1</sup> lygiagrečiosios – параллельны – równoległe

**B→06.** Kiek yra triženklių<sup>1</sup> natūraliųjų skaičių, kurių visi trys skaitmenys<sup>2</sup> skirtingi?

**A**  $9 \cdot 8 \cdot 7$

**B**  $10 \cdot 9 \cdot 8$

**C**  $9 \cdot 9 \cdot 9$

**D**  $9 \cdot 9 \cdot 8$

*Juodraštis*

**B→07.** Dviejų gretimų lygiagretainio<sup>3</sup> kraštinių ilgiai yra 4 ir 5, o kampas tarp jų lygus  $45^\circ$ . Kam lygus lygiagretainio plotas<sup>4</sup>?

**A** 10

**B**  $10\sqrt{2}$

**C** 20

**D**  $20\sqrt{2}$

*Juodraštis*

**B→08.** Išspręskite nelygybę  $x^2(x+1) > 0$ .

**A**  $(-1; 0) \cup (0; \infty)$

**B**  $(-\infty; 0) \cup (0; 1)$

**C**  $(-\infty; -1) \cup (-1; 0)$

**D**  $(0; 1) \cup (1; \infty)$

*Juodraštis*

<sup>1</sup> triženklis – трёхзначное – trzycyfrowa

<sup>2</sup> skaitmuo – цифра – cyfra

<sup>3</sup> lygiagretainis – параллелограмм – równoległobok

<sup>4</sup> plotas – площадь – pole

**B→09.** Kuriame taške parabolės  $y = (x - 1)^2$  grafikas kerta koordinačių ašį<sup>1</sup>  $Oy$ ?

**A** (0; 1)

**B** (1; 0)

**C** (0; 0)

**D** (1; 1)

*Juodraštis*

**10.** Kam lygi funkcijos  $f(x) = \frac{3}{\sin x + 2}$  reikšmių sritis<sup>2</sup>?

**A**  $[-1; 1]$

**B**  $[-\pi; \pi]$

**C**  $[1; 3]$

**D**  $(-\infty; \infty)$

*Juodraštis*

<sup>1</sup> koordinačių ašis – ось координат – oś współrzędnych

<sup>2</sup> reikšmių sritis – область значений – zbiór wartości

## II dalis

Kiekvieno šios dalies uždavinio (11–16) ar jo dalies teisingas atsakymas vertinamas **1 tašku**. Išspręskite uždavinius ir gautus atsakymus įrašykite į atsakymų lapą.

- 11.** Nustatykite funkcijos  $f(x) = \frac{x}{e - \ln x}$  apibrėžimo sritį.

Juodraštis

- B→12.** Taškas  $O$  yra apie trikampį  $ABC$  apibrėžto apskritimo<sup>1</sup> centras. Apskritimo spindulio<sup>2</sup> ilgis lygus 6,  $\angle BCA = 30^\circ$ , o  $\angle CAB = 60^\circ$ .

- 12.1.** Apskaičiuokite  $AB$  ilgį.

Juodraštis

- 12.2.** Apskaičiuokite  $\angle BOA$  didumą.

Juodraštis

- 12.3.** Apskaičiuokite  $AC$  ilgį.

Juodraštis

<sup>1</sup> apibrėžtas apskritimas – описана окружность – opisano okrąg

<sup>2</sup> spindulys – радиус – promień

**B→13.** Mokinių kontrolinio darbo rezultatai pateikti dažnių lentelė<sup>1</sup>.

Pažymys	4	5	6	7	8	9	10
Dažnis	2	3	2	6	6	1	2

**13.1.** Apskaičiuokite pažymių imties<sup>2</sup> modą.

*Juodraštis*

**13.2.** Mokinių kontrolinio darbo pažymių imties vidurkis<sup>3</sup> lygus 7. Apskaičiuokite šios **imties** dispersiją. (Imties dispersija lygi  $\frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}{n-1}$ ; čia  $\bar{x}$  yra imties vidurkis.)

*Juodraštis*

**B→14.** Geometrinės progresijos  $b_1, b_2, b_3, \dots$  pirmųjų  $n$  narių<sup>4</sup> suma yra  $S_n = 3^n - 1$ .

**14.1.** Apskaičiuokite  $b_4$  reikšmę.

*Juodraštis*

**14.2.** Apskaičiuokite šios geometrinės progresijos vardiklį<sup>5</sup>.

*Juodraštis*

<sup>1</sup> dažnių lentelė – таблица частот – tabela częstości

<sup>2</sup> imtis – выборка – próba

<sup>3</sup> vidurkis – среднее – średnia arytmetyczna

<sup>4</sup> geometrinės progresijos narys – член геометрической прогрессии – wyraz ciągu geometrycznego

<sup>5</sup> vardiklis – знаменатель – iloraz

**15.** Išspręskite lygtį ir nelygybę.

**B→15.1.**  $4^x - 3 \cdot 2^x - 4 = 0$ .

*Juodraštis*

**15.2.**  $\lg(x-1) + \lg(x) < \lg 20$ .

*Juodraštis*

**B→16.** Duotos aibės<sup>1</sup>  $A = \{-5; -4; 3; 7; 9\}$  ir  $B = \{3; 5; 7; 9; 13\}$ .

**16.1.** Raskite  $A \cap B$ .

*Juodraštis*

**16.2.** Kiek daugiausia elementų gali turėti aibės  $A$  poaibis<sup>2</sup>, kurį sudaro vien nelyginiai skaičiai<sup>3</sup>?

*Juodraštis*

---

<sup>1</sup> aibė – множество – zbiór

<sup>2</sup> poaibis – подмножество – podzbiór

<sup>3</sup> nelyginis skaičius – нечетное число – liczba nieparzysta



**III dalis**

*Išspręskite 17–24 uždavinius. Sprendimus ir atsakymus perrašykite į atsakymų lapą.*

**B→17.** Cukrus sudaro 6 % arbatos gėrimo „iTea“ masės.

**17.1.** Rugilė nusipirko 1,5 kg gėrimo „iTea“. Kiek gramų cukraus yra jos nusipirktame gėrime?

*(1 taškas)*

*Juodraštis*

**17.2.** Rugilė į 250 g gėrimo „iTea“ įspaudė 5 g citrinos sulčių ir įpylė tiek vandens, kad cukrus sudarytų 4 % gauto gėrimo masės. Kiek gramų vandens įpylė Rugilė?

*(2 taškai)*

*Juodraštis*

- 18.** Dvi sesutės – Irutė ir Birutė – kurį laiką gaudė pokemonus. Irutė kasdien sugaudavo po  $x$  pokemonų, o Birutė – trimis pokemonais daugiau. Irutė pokemonus gaudė viena diena ilgiau negu Birutė. Birutė iš viso sugavo 484 pokemonus, o Irutė iš viso sugavo 437 pokemonus. Apskaičiuokite  $x$  reikšmę.

(4 taškai)

*Juodraštis*

19. Duota  $n$  skirtingų natūraliųjų skaičių<sup>1</sup>, sudarančių didėjančią aritmetinę progresiją<sup>2</sup>. Skaičius  $n$  yra ne mažesnis už 3.

**B→19.1.** Ar šių skaičių suma gali būti lygi 21? Atsakymą pagrįskite.

(1 taškas)

*Juodraštis*

- 19.2. Tarkime, kad duotų  $n$  skaičių suma yra mažesnė už 1009. Kokią didžiausią reikšmę<sup>3</sup> gali įgyti skaičius  $n$ ?

(3 taškai)

*Juodraštis*

<sup>1</sup> natūralusis skaičius – натуральное число – liczba naturalna

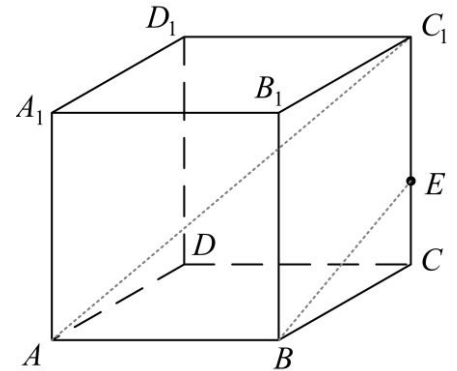
<sup>2</sup> didėjanti aritmetinė progresija – возрастающая арифметическая прогрессия – rosnący ciąg arytmetyczny

<sup>3</sup> reikšmė – значение – wartość

20. Ant kubo  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  kraštinės  $CC_1$  atidėtas taškas  $E$  taip, kad atkarpa  $EC_1$  yra 2 kartus ilgesnė už atkarpą  $EC$ . Raskite kampą tarp tiesių, einančių per  $BE$  ir  $AC_1$ .

(4 taškai)

*Juodraštis*



21. Duota funkcija  $f(x) = \frac{x^2 \log_2 x - \log_2 x}{x-1}$ .

**B→21.1.** Apskaičiuokite  $f(2)$ .

(1 taškas)

*Juodraštis*

**21.2.** Apskaičiuokite  $f'(4)$ .

(2 taškai)

*Juodraštis*

**21.3.** Raskite didžiausią funkcijos  $f(x)$  reikšmę intervale  $[2; 8]$ .

(2 taškai)

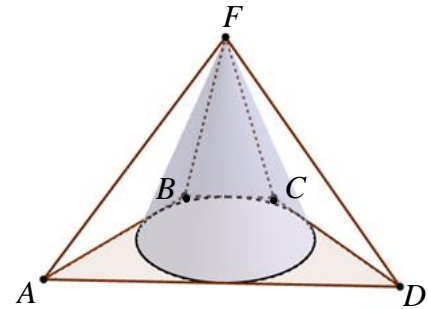
*Juodraštis*

- 22.** Piramidės<sup>1</sup> pagrindas yra lygiašonė<sup>2</sup> trapecija, kurios pagrindų ilgiai yra 6 ir 18. Piramidės tūris<sup>3</sup> lygus 14. Į piramidę įbrėžtas kūgis<sup>4</sup> (žr. pav.).

- 22.1.** Apskaičiuokite piramidės ir kūgio pagrindų plotus.

(3 taškai)

*Juodraštis*



- 22.2.** Apskaičiuokite įbrėžto kūgio tūrį.

(3 taškai)

*Juodraštis*

<sup>1</sup> piramidė – пирамида – ostrosłup

<sup>2</sup> lygiašonė – равнобедренная – równoramienna

<sup>3</sup> tūris – объём – objętość

<sup>4</sup> kūgis – конус – stożek

- 23.** Duota funkcija  $f(x) = x^3 - 6x^2 + 8x + 6$ . Tiesė  $y = kx + b$  yra funkcijos  $f(x)$  grafiko liestinė taške  $x_0 = 3$ .

**23.1.** Apskaičiuokite  $k$  ir  $b$  reikšmes.

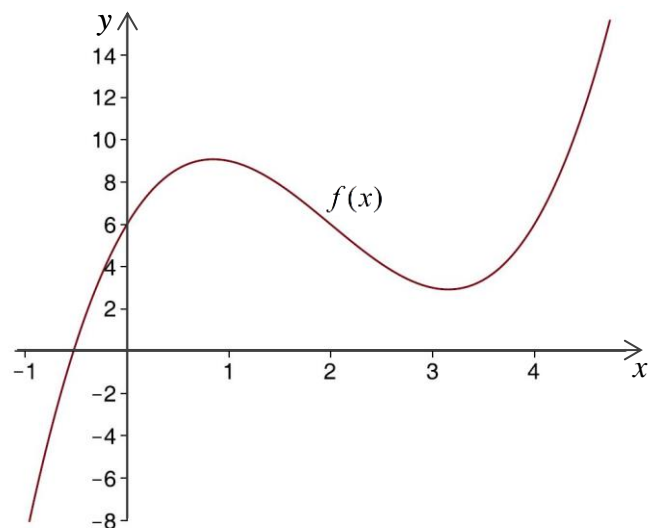
(2 taškai)

*Juodraštis*

- 23.2.** Apskaičiuokite figūros, kurią riboja funkcijos  $f(x)$  grafikas ir jo liestinė taške  $x_0 = 3$ , plotą.

(4 taškai)

*Juodraštis*



**24.** Automobilių stovėjimo aikštelėje iš viso yra 12 stovėjimo vietų vienoje eilėje. Į šią aikštelę atvyko 8 automobiliai. Aikštelėje vienas automobilis užima vieną vietą.

**24.1.** Apskaičiuokite, keliais skirtingais būdais 8 automobiliai gali būti pastatyti šiose stovėjimo vietose.

(1 taškas)

*Juodraštis*

**24.2.** 8 automobiliai atsitiktinai buvo pastatyti stovėjimo vietose. Apskaičiuokite tikimybę<sup>1</sup>, kad automobiliai buvo pastatyti iš eilės vienas prie kito, nepaliekant tarp jų tuščių stovėjimo vietų.

(2 taškai)

*Juodraštis*

**24.3.** 8 automobilius atsitiktinai pastačius stovėjimo vietose, į stovėjimo aikštelę atvyko Greta. Ji mėgsta plačiai atverti vairuotojo pusės duris, todėl jos automobiliui pastatyti reikia dviejų vietų. Apskaičiuokite tikimybę, kad Greta galės šioje aikštelėje pastatyti savo automobilį ir plačiai atverti duris.

(3 taškai)

*Juodraštis*

---

<sup>1</sup> tikimybė – вероятность – prawdopodobieństwo