



# 2009 METŲ MATEMATIKOS VALSTYBINIO BRANDOS EGZAMINO REZULTATŲ STATISTINĖ ANALIZĖ

2009 m. gegužės 27 d. valstybinį matematikos brandos egzaminą laikė 13 448 kandidatai – vidurinio ugdymo programos baigiamųjų klasių mokiniai ir ankstesnių laidų abiturientai, panorę perlaikyti matematikos valstybinį brandos egzaminą. Dėl įvairių priežasčių į egzaminą neatvyko 160 kandidatų.

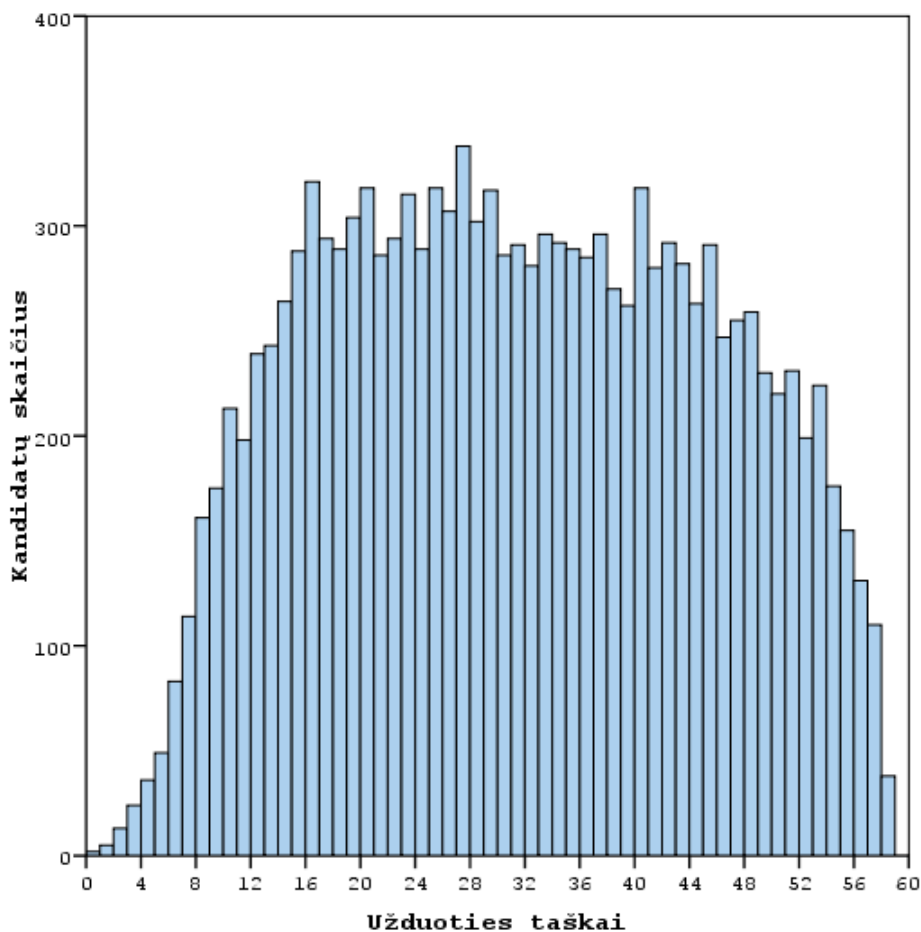
Maksimali taškų suma, kurią galėjo surinkti laikantieji egzaminą, – 58 taškai. Minimali egzamino išlaikymo taškų sumos riba, kuri nustatoma po egzamino rezultatų sumavimo, – 13 taškų. Tai sudarė 22,41 proc. visų galimų taškų. Valstybinio matematikos brandos egzamino neišlaikė 1313 kandidatų (9,76 proc. jų laikusiųjų).

Pakartotinės sesijos matematikos valstybinį brandos egzaminą 2009 m. birželio 15 d. laikė 28 kandidatai (9 neišlaikė), 6 kandidatai į egzaminą neatvyko. Neišlaikiesieji valstybinio matematikos brandos egzamino, birželio 29 d. galėjo laikyti pakartotinį mokyklinį matematikos brandos egzaminą.

Žemiau pateikta statistinė analizė paremta matematikos valstybinio pagrindinės sesijos brandos egzamino kandidatų rezultatais.

Valstybinio matematikos brandos egzamino kandidatų surinktų užduoties taškų vidurkis yra 31,01 taško, taškų sumos standartinis nuokrypis (dispersija) – 13,74. Didžiausias šiemet gautas egzamino įvertinimas – 58 taškai.

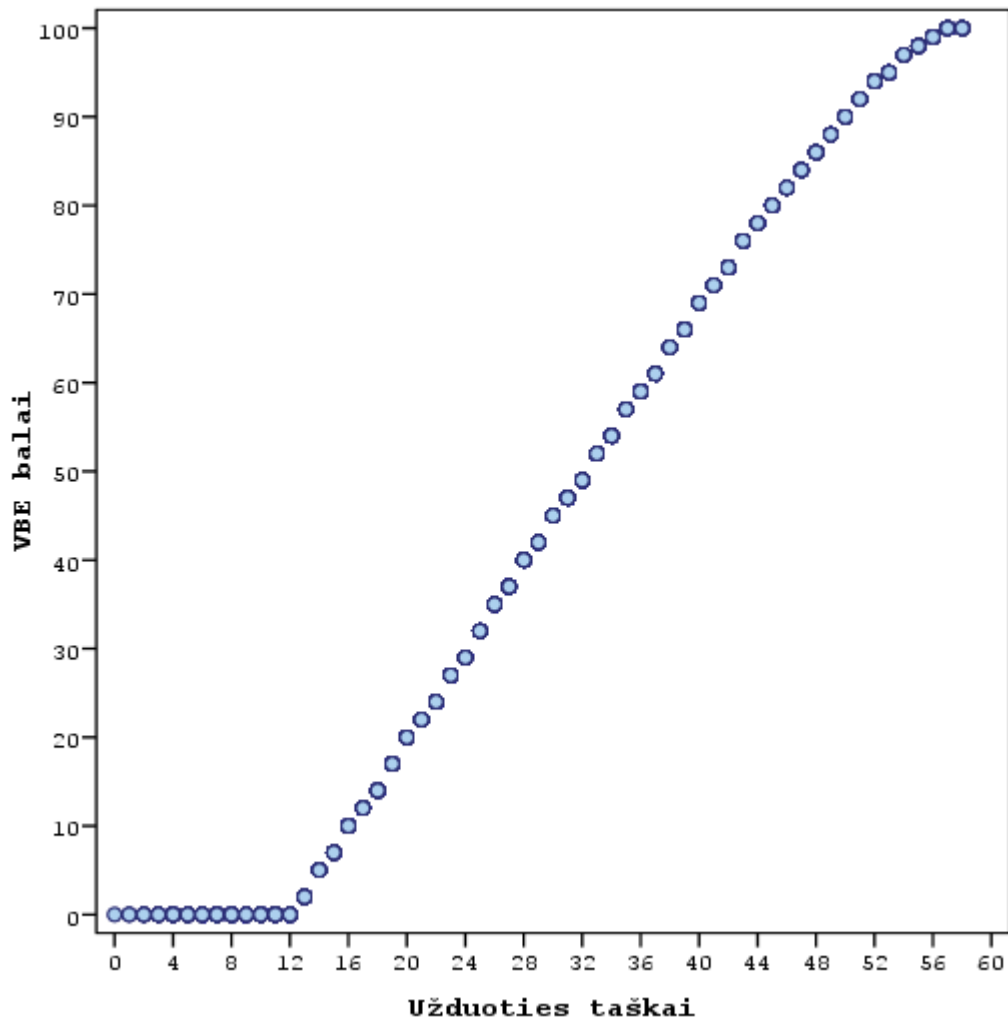
Laikiusių valstybinį matematikos brandos egzaminą kandidatų surinktų taškų pasiskirstymas pateiktas 1 diagramoje.



1 diagrama. Valstybinį matematikos brandos egzaminą laikusių kandidatų surinktų taškų pasiskirstymas



Valstybinio brandos egzamino vertinimas yra norminis: kiekvieno mokinio pasiekimai lyginami su kitų laikiusiųjų šį egzaminą pasiekimais. Valstybinio brandos egzamino įvertinimas yra šimtabalės skalės skaičius nuo 1 iki 100. Šis skaičius rodo, kurią egzaminą išlaikiusių kandidatų dalį (procentais) mokinys pralenkė. Pavyzdžiui, 40 balų reiškia, kad blogiau egzaminą išlaikė 40 proc. kandidatų, geriau – 60 proc. ( $100 - 40 = 60$ ). Minimalus išlaikyto valstybinio brandos egzamino įvertinimas yra 1 (vienas) balas, maksimalus – 100 balų. Šie balai į dešimtabalės skalės pažymį nėra verčiami. Jie įrašomi į kandidato brandos atestato priedą kaip valstybinio brandos egzamino įvertinimai. Pavyzdžiui, įrašoma 40 (keturiasdešimt). Kandidatų surinktų egzamino užduoties taškų ir jų įvertinimo valstybinio matematikos brandos egzamino balais sąryšis pateiktas 2 diagramoje.



2 diagrama. Už egzamino užduotį gautų taškų ir įvertinimo VBE balais sąryšis

Statistinei analizei atlikti atsitiktinai buvo atrinkta 400 kandidatų darbų. Apibendrinus informaciją, esančią atrinktuose darbuose, kiekvienam užduoties klausimui (ar jo daliai, jei jis buvo sudarytas iš struktūrinių dalių) buvo nustatyta:

- **kuri dalis kandidatų pasirinko atitinkamą atsakymą** (A, B, C, D ar E, jei klausimas buvo su pasirenkamaisiais atsakymais) **ar surinko atitinkamą skaičių taškų** (0, 1, 2 ir t. t.);
- **klausimo sunkumas**. Šį parametą išreiškia toks santykis:

$$\frac{(\text{visų kandidatų už šį klausimą surinktų taškų suma})}{(\text{visų už šį klausimą teoriškai galimų surinkti taškų suma})}$$

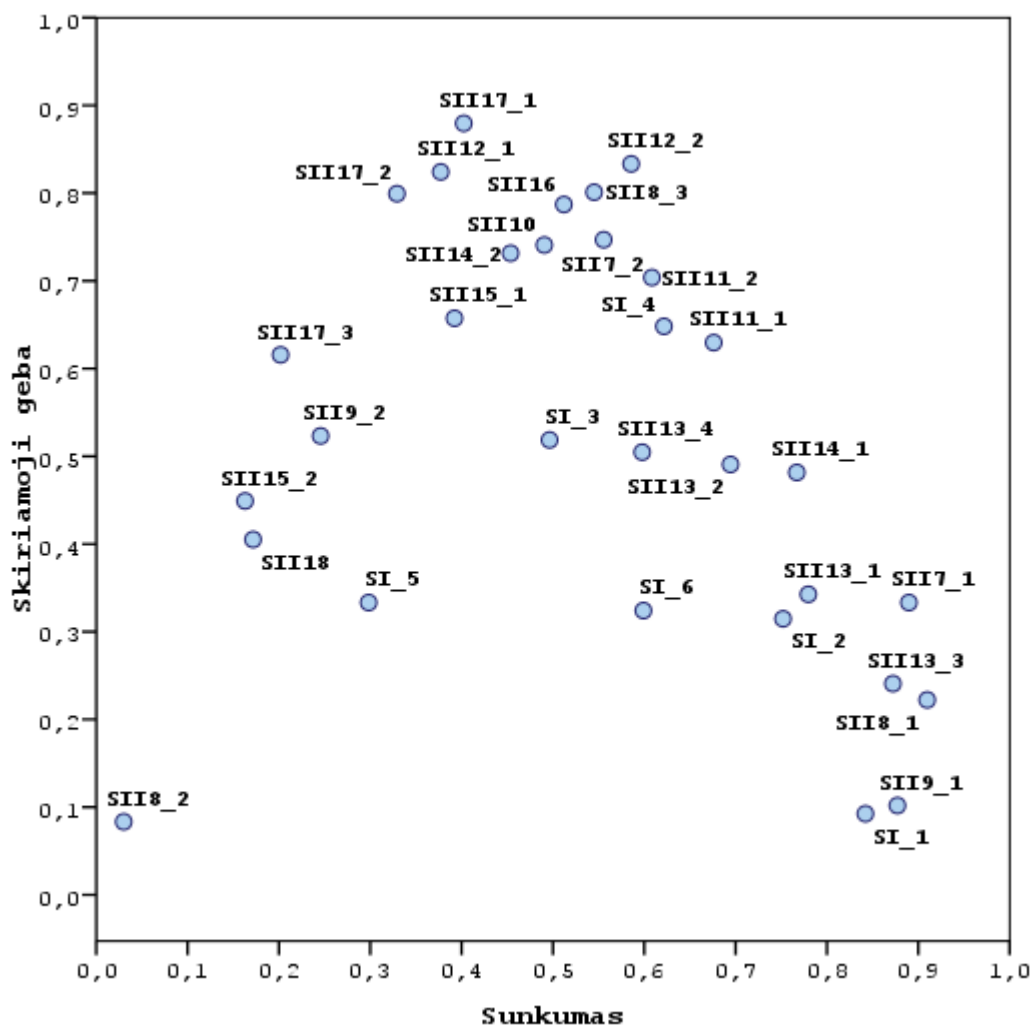
Jei klausimas buvo vertinamas vienu tašku, tai jo sunkumas tiesiogiai parodo, kuri dalis kandidatų į tą klausimą atsakė teisingai;



▪ **klausimo skiriamoji geba.** Šis parametras rodo, kaip atskiras egzamino klausimas išskiria stipresnius ir silpnesnius kandidatus. Jei klausimas buvo labai lengvas ir į jį beveik vienodai sėkmingai atsakė ir stipresnieji, ir silpnesnieji kandidatai, tai tokio klausimo skiriamoji geba maža. Panaši skiriamoji geba gali būti ir labai sunkaus klausimo, į kurį beveik niekas neatsakė. Neigiama skiriamosios gebos reikšmė rodo, kad silpnesnieji (sprendžiant pagal visą egzamino užduotį) už tą klausimą surinko daugiau taškų, nei stipresnieji (tai – prasto klausimo požymis). Pagal testų teoriją, geri klausimai yra tie, kurių skiriamoji geba yra 0,4 – 0,5, labai geri – 0,6 ir daugiau. Dėl įvairių pedagoginių ir psichologinių tikslų kai kurie labai sunkūs arba labai lengvi klausimai vis vien pateikiami teste, nors jų skiriamoji geba ir nėra optimali;

▪ **klausimo koreliacija su visa užduotimi.** Tai to klausimo surinktų taškų ir visų užduoties surinktų taškų koreliacijos koeficientas (apskaičiuojamas naudojant Pirsono koreliacijos koeficientą). Šis parametras rodo, kuria dalimi atskiras klausimas žinias ir gebėjimus matuoja taip, kaip ir visa užduotis. Žinoma, daugiataškio klausimo koreliacija su visa užduotimi yra didesnė, nei vienataškio.

Visų matematikos valstybinio brandos egzamino užduočių sunkumo ir skiriamosios gebos priklausomybė pavaizduota 3 diagramoje.



3 diagrama. Visų užduočių sunkumo ir skiriamosios gebos priklausomybė

Turinio požiūriu, matematikos valstybinis brandos egzaminas apima 4 temas. 1 lentelėje pateikta informacija apie atskirų užduoties temų tarpusavio koreliaciją. Šis parametras rodo, kuria dalimi tam tikra atskira testo užduotis matuoja mokinio kompetencijas kitos atskiros užduoties ir visos užduoties atžvilgiu.



1 lentelė. Informacija apie atskirų užduoties temų tarpusavio koreliaciją.

| Temos                                  | Skaičiai, skaičiavimai, algebra | Geometrija | Funkcijos ir analizės pradmenys | Kombinatorika, tikimybės ir statistika | Bendra taškų suma | Bendra taškų suma minus tema |
|--|---------------------------------|------------|---------------------------------|--|-------------------|------------------------------|
| Skaičiai, skaičiavimai, algebra        | 1,00                            | 0,77       | 0,78                            | 0,49                                   | 0,92              | 0,82                         |
| Geometrija                             | 0,77                            | 1,00       | 0,77                            | 0,48                                   | 0,88              | 0,81                         |
| Funkcijos ir analizės pradmenys        | 0,78                            | 0,77       | 1,00                            | 0,50                                   | 0,94              | 0,83                         |
| Kombinatorika, tikimybės ir statistika | 0,49                            | 0,48       | 0,50                            | 1,00                                   | 0,61              | 0,53                         |

Toliau pateikiama matematikos valstybinio brandos egzamino užduoties klausimų statistinė analizė.



**2009 m. MATEMATIKOS VALSTYBINIO BRANDOS EGZAMINO UŽDUOTIS**

Kiekvienas teisingas 1–6 uždavinio atsakymas vertinamas 1 tašku.

1. „Kalbų namuose“ į prancūzų kalbos kursus užsiregistravo 117 žmonių. Visus, norinčius lankyti kursus, reikia suskirstyti į grupes po 4 ir 7 žmones. Dauguma užsiregistravusiųjų pageidavo mokytis grupėse po 4 žmones. Koks gali būti didžiausias grupių po 4 žmones skaičius?

A 14

B 17

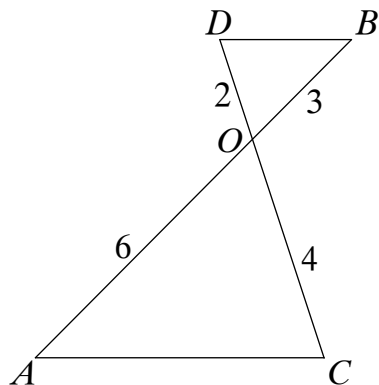
C 21

D 24

E 27

| Atsakymų pasirinkimas (%) |      |      |       |      |                       | Sunkumas | Skiriamoji geba | Koreliacija |
|---------------------------|------|------|-------|------|-----------------------|----------|-----------------|-------------|
| A                         | B    | C    | D*    | E    | Neatsakė arba neaišku |          |                 |             |
| 1,50                      | 4,26 | 1,50 | 84,21 | 8,27 | 0,25                  | 0,84     | 0,09            | 0,14        |

2. Atkarpos  $AB$  ir  $CD$  susikerta taške  $O$ . Remdamiesi paveiksle pateiktais duomenimis, nurodykite, kuris iš žemiau pateiktų teiginių **nėra** teisingas.



A  $\angle AOC = \angle DOB$

B  $\triangle AOC$  ir  $\triangle BOD$  yra panašūs

C  $AC = 2BD$

D  $\angle ACO = \angle DBO$

E  $S_{\triangle AOC} = 4 \cdot S_{\triangle BOD}$

| Atsakymų pasirinkimas (%) |      |      |       |       |                       | Sunkumas | Skiriamoji geba | Koreliacija |
|---------------------------|------|------|-------|-------|-----------------------|----------|-----------------|-------------|
| A                         | B    | C    | D*    | E     | Neatsakė arba neaišku |          |                 |             |
| 1,00                      | 3,51 | 6,77 | 75,19 | 13,53 | 0,00                  | 0,75     | 0,31            | 0,29        |

3. Funkcijos  $f(x) = e^x + 1$  pirmąją funkcija, kurios grafikas eina per tašką  $(0; 2)$ , yra:

A  $F(x) = e^x$

B  $F(x) = e^x + 1$

C  $F(x) = e^x + x + 1$

D  $F(x) = e^x + x - e^2 - 2$

E  $F(x) = e^x + x$

| Atsakymų pasirinkimas (%) |      |       |      |       |                       | Sunkumas | Skiriamoji geba | Koreliacija |
|---------------------------|------|-------|------|-------|-----------------------|----------|-----------------|-------------|
| A                         | B    | C*    | D    | E     | Neatsakė arba neaišku |          |                 |             |
| 7,27                      | 8,27 | 49,62 | 2,76 | 31,83 | 0,25                  | 0,50     | 0,52            | 0,44        |

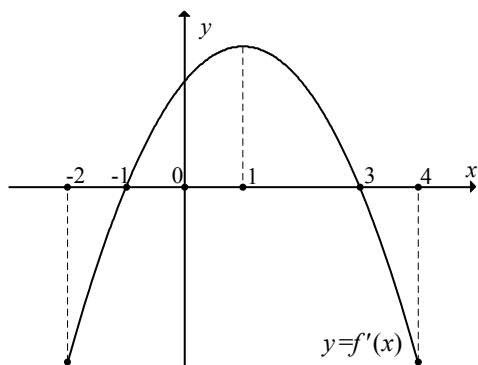


4. Jei lygiakraščio trikampio  $ABC$  kraštinės ilgis lygus 4, tai skaliarinė sandauga  $\overrightarrow{BA} \cdot \overrightarrow{BC} =$

- A 0                      B 8                      C  $8\sqrt{2}$                       D  $8\sqrt{3}$                       E 16

| Atsakymų pasirinkimas (%) |       |      |      |       |                       | Sunkumas | Skiriamoji geba | Koreliacija |
|---------------------------|-------|------|------|-------|-----------------------|----------|-----------------|-------------|
| A                         | B*    | C    | D    | E     | Neatsakė arba neaišku |          |                 |             |
| 3,76                      | 62,16 | 8,27 | 4,51 | 21,30 | 0,00                  | 0,62     | 0,65            | 0,52        |

5. Paveiksle pavaizduotas funkcijos  $y = f(x)$  išvestinės grafikas.



Nustatykite, kuris iš žemiau pateiktų teiginių apie **funkciją**  $y = f(x)$  yra **teisingas**.

- A  $x = 3$  yra funkcijos  $y = f(x)$  minimumo taško abscisė.  
 B Funkcijos  $y = f(x)$  reikšmės mažėja, kai  $x \in (-1; 3)$ .  
 C  $x = -1$  yra funkcijos  $y = f(x)$  maksimumo taško abscisė.  
 D Funkcija  $y = f(x)$  neturi ekstremumo taškų.  
 E  $x = -1$  yra funkcijos  $y = f(x)$  minimumo taško abscisė.

| Atsakymų pasirinkimas (%) |       |       |       |       |                       | Sunkumas | Skiriamoji geba | Koreliacija |
|---------------------------|-------|-------|-------|-------|-----------------------|----------|-----------------|-------------|
| A                         | B     | C     | D     | E*    | Neatsakė arba neaišku |          |                 |             |
| 12,78                     | 16,79 | 15,79 | 24,56 | 29,82 | 0,25                  | 0,30     | 0,33            | 0,30        |

6. Europos Komisiją sudaro 27 eurokomisarai (po vieną iš kiekvienos valstybės narės): pirmininkas, du jo pavaduotojai ir 24 komisijos nariai. Komisijos pirmininkas posėdžio metu sėdi jam skirtoje vietoje prie apskrito stalo. Keliais skirtingais būdais prie to paties stalo gali susėsti kiti Europos Komisijos nariai, jei pavaduotojai turi atsisėsti prie pirmininko iš dešinės ir iš kairės?

- A 26!                      B  $2 \cdot 25!$                       C  $3! \cdot 24!$                       D  $2 \cdot 24!$                       E 24!

| Atsakymų pasirinkimas (%) |      |       |       |       |                       | Sunkumas | Skiriamoji geba | Koreliacija |
|---------------------------|------|-------|-------|-------|-----------------------|----------|-----------------|-------------|
| A                         | B    | C     | D*    | E     | Neatsakė arba neaišku |          |                 |             |
| 4,51                      | 4,51 | 10,28 | 59,90 | 20,55 | 0,25                  | 0,60     | 0,32            | 0,30        |



7. Išspręskite lygtis:

7.1.  $\log_3 x = 2$ .

(1 taškas)

| Taškų pasiskirstymas (%) |       | Sunkumas | Skiriamoji geba | Koreliacija |
|--------------------------|-------|----------|-----------------|-------------|
| 0                        | 1     |          |                 |             |
| 11,03                    | 88,97 | 0,89     | 0,33            | 0,42        |

7.2.  $\log_2(x - 3) - \log_2(x - 1) = 3$ .

(3 taškai)

| Taškų pasiskirstymas (%) |      |       |       | Sunkumas | Skiriamoji geba | Koreliacija |
|--------------------------|------|-------|-------|----------|-----------------|-------------|
| 0                        | 1    | 2     | 3     |          |                 |             |
| 29,32                    | 9,52 | 26,32 | 34,84 | 0,56     | 0,75            | 0,71        |

8. Sekos bendrojo nario formulė  $a_n = 3n - 4$ .

8.1. Apskaičiuokite  $a_1$  ir  $a_2$ .

(1 taškas)

| Taškų pasiskirstymas (%) |       | Sunkumas | Skiriamoji geba | Koreliacija |
|--------------------------|-------|----------|-----------------|-------------|
| 0                        | 1     |          |                 |             |
| 9,02                     | 90,98 | 0,91     | 0,22            | 0,31        |

8.2. Įrodykite, kad ši seka yra aritmetinė progresija.

(1 taškas)

| Taškų pasiskirstymas (%) |      | Sunkumas | Skiriamoji geba | Koreliacija |
|--------------------------|------|----------|-----------------|-------------|
| 0                        | 1    |          |                 |             |
| 96,99                    | 3,01 | 0,03     | 0,08            | 0,23        |

8.3. Apskaičiuokite šios progresijos pirmųjų dviejų šimtų narių sumą.

(2 taškai)

| Taškų pasiskirstymas (%) |      |       | Sunkumas | Skiriamoji geba | Koreliacija |
|--------------------------|------|-------|----------|-----------------|-------------|
| 0                        | 1    | 2     |          |                 |             |
| 42,11                    | 6,77 | 51,13 | 0,55     | 0,80            | 0,67        |

9. Tadas pirko namų valdos žemės sklypą ir ūkio paskirties sklypą. Už abu sklypus jis sumokėjo 225 000 litų. Po 2 metų jis juos pardavė, gaudamas 40 % pelno.

9.1. Už kiek litų Tadas pardavė abu žemės sklypus?

(1 taškas)

| Taškų pasiskirstymas (%) |       | Sunkumas | Skiriamoji geba | Koreliacija |
|--------------------------|-------|----------|-----------------|-------------|
| 0                        | 1     |          |                 |             |
| 12,28                    | 87,72 | 0,88     | 0,10            | 0,13        |

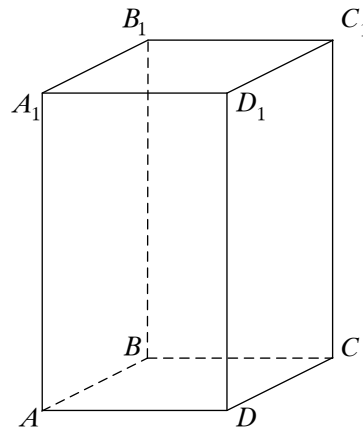


9.2. Už kiek litų Tadas pardavė namų valdos žemės sklypą, jei iš jo gavo 50% pelno, o iš ūkio paskirties sklypo – 25% pelno?

(2 taškai)

| Taškų pasiskirstymas (%) |      |       |  | Sunkumas | Skiriamoji geba | Koreliacija |
|--------------------------|------|-------|--|----------|-----------------|-------------|
| 0                        | 1    | 2     |  |          |                 |             |
| 70,68                    | 9,52 | 19,80 |  | 0,25     | 0,52            | 0,52        |

10. Stačiojo gretasioenio aukštinė lygi 12 cm. Pagrindo  $ABCD$  kraštinės, kurių ilgiai  $AB=7$  cm ir  $AD=3\sqrt{2}$  cm, sudaro  $45^\circ$  kampą. Apskaičiuokite šio gretasioenio įstrižainės  $B_1D$  ilgį.



(3 taškai)

| Taškų pasiskirstymas (%) |       |      |       | Sunkumas | Skiriamoji geba | Koreliacija |
|--------------------------|-------|------|-------|----------|-----------------|-------------|
| 0                        | 1     | 2    | 3     |          |                 |             |
| 36,59                    | 19,05 | 5,01 | 39,35 | 0,49     | 0,74            | 0,67        |

11. Raskite nelygybių sprendinių intervalus:

11.1.  $(x - 2)(x + 2) > 5$ .

(3 taškai)

| Taškų pasiskirstymas (%) |       |      |       | Sunkumas | Skiriamoji geba | Koreliacija |
|--------------------------|-------|------|-------|----------|-----------------|-------------|
| 0                        | 1     | 2    | 3     |          |                 |             |
| 20,80                    | 14,79 | 5,26 | 59,15 | 0,68     | 0,63            | 0,59        |

11.2.  $|2x - 3| \leq 4$ .

(3 taškai)

| Taškų pasiskirstymas (%) |       |       |       | Sunkumas | Skiriamoji geba | Koreliacija |
|--------------------------|-------|-------|-------|----------|-----------------|-------------|
| 0                        | 1     | 2     | 3     |          |                 |             |
| 23,56                    | 15,54 | 15,79 | 45,11 | 0,61     | 0,70            | 0,67        |

12. 12.1. Parodykite, kad  $2 \cos^2(\pi - x) + 3 \cos\left(\frac{\pi}{2} + x\right) - 2 = -2 \sin^2 x - 3 \sin x$ .

(2 taškai)

| Taškų pasiskirstymas (%) |      |       |  | Sunkumas | Skiriamoji geba | Koreliacija |
|--------------------------|------|-------|--|----------|-----------------|-------------|
| 0                        | 1    | 2     |  |          |                 |             |
| 59,15                    | 6,27 | 34,59 |  | 0,38     | 0,82            | 0,70        |





12.2. Išspręskite lygtį  $2\sin^2 x + 3\sin x = 0$ .

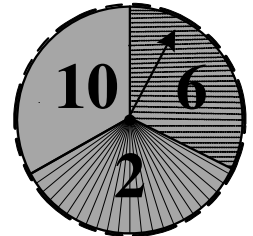
(3 taškai)

| Taškų pasiskirstymas (%) |      |       |       | Sunkumas | Skiriamoji geba | Koreliacija |
|--------------------------|------|-------|-------|----------|-----------------|-------------|
| 0                        | 1    | 2     | 3     |          |                 |             |
| 31,33                    | 7,77 | 14,79 | 46,12 | 0,59     | 0,83            | 0,71        |

13. Lošimo ratas suskirstytas į 3 vienodo dydžio sektorius, iš kurių vienas pažymėtas skaičiumi 10, kitas – skaičiumi 6, o trečias – skaičiumi 2 (žr. pav.).

Lošimo rato rodyklė sukama du kartus.

Atsitiktinis dydis  $X$  – laimėjimo dydis litais (skaičių, ant kurių sustoja rodyklė, suma). (Laikykite, kad ant sektoriaus ribos rodyklė sustoti negali.)



13.1. Visų lošimo baigčių aibė gali būti užrašyta, pavyzdžiui, taip:  $\{(2;2), (2;6), (6;2), \dots\}$ . Tokiu pačiu būdu užrašykite įvykiui  $X = 12$  palankių baigčių aibę.

(1 taškas)

| Taškų pasiskirstymas (%) |       | Sunkumas | Skiriamoji geba | Koreliacija |
|--------------------------|-------|----------|-----------------|-------------|
| 0                        | 1     |          |                 |             |
| 22,06                    | 77,94 | 0,78     | 0,34            | 0,34        |

13.2. Parodykite, kad

$$P(X = 12) = \frac{1}{3}.$$

(1 taškas)

| Taškų pasiskirstymas (%) |       | Sunkumas | Skiriamoji geba | Koreliacija |
|--------------------------|-------|----------|-----------------|-------------|
| 0                        | 1     |          |                 |             |
| 30,58                    | 69,42 | 0,69     | 0,49            | 0,42        |

13.3. Baikite pildyti atsitiktinio dydžio  $X$  skirstinio lentelę.

|     |               |               |               |    |               |
|-----|---------------|---------------|---------------|----|---------------|
| $X$ | 4             | 8             | 12            | 16 | 20            |
| $P$ | $\frac{1}{9}$ | $\frac{2}{9}$ | $\frac{1}{3}$ |    | $\frac{1}{9}$ |

(1 taškas)

| Taškų pasiskirstymas (%) |       | Sunkumas | Skiriamoji geba | Koreliacija |
|--------------------------|-------|----------|-----------------|-------------|
| 0                        | 1     |          |                 |             |
| 12,78                    | 87,22 | 0,87     | 0,24            | 0,28        |

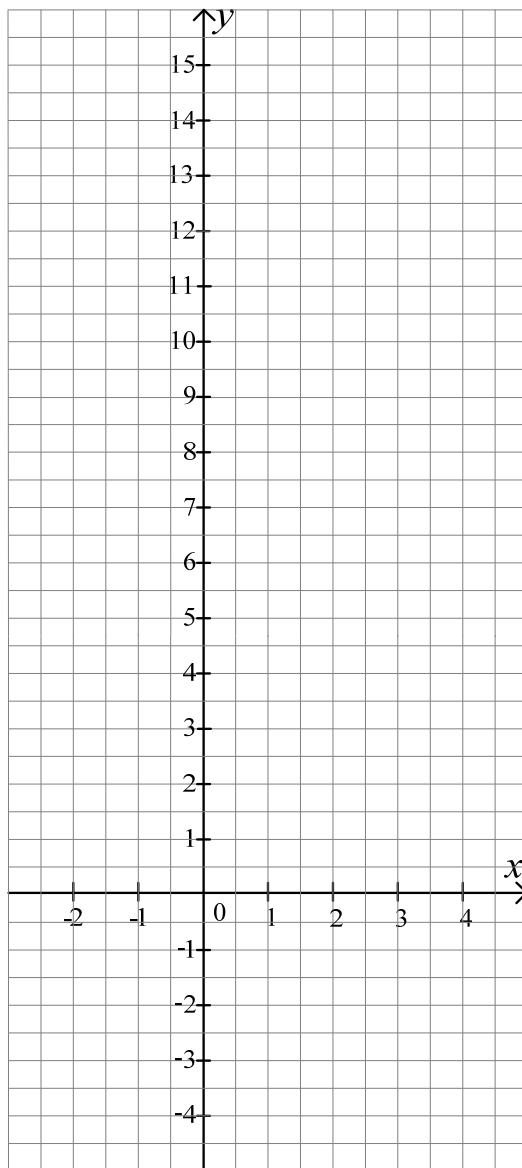
13.4. Ar verta žaisti šį žaidimą, jei bilieto kaina 13 Lt?  
Atsakymą pagrįskite remdamiesi matematine viltimi.

(2 taškai)

| Taškų pasiskirstymas (%) |       |       | Sunkumas | Skiriamoji geba | Koreliacija |
|--------------------------|-------|-------|----------|-----------------|-------------|
| 0                        | 1     | 2     |          |                 |             |
| 25,31                    | 29,82 | 44,86 | 0,60     | 0,50            | 0,51        |



14. 14.1. Duotoje koordinačių sistemoje nubraižykite funkcijų  $f(x) = 2^x$  ir  $g(x) = -x^2 + 2x + 3$  grafikus. (Brėžinyje aiškiai pažymėkite grafikų susikirtimo su  $x$  ir  $y$  ašimis taškus.) (2 taškai)



| Taškų pasiskirstymas (%) |       |       | Sunkumas | Skiriamoji geba | Koreliacija |
|--------------------------|-------|-------|----------|-----------------|-------------|
| 0                        | 1     | 2     |          |                 |             |
| 13,28                    | 20,05 | 66,67 | 0,77     | 0,48            | 0,55        |

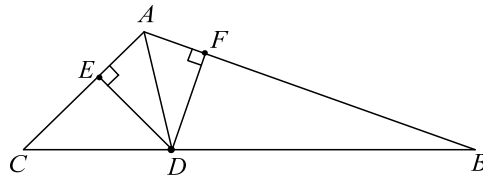
- 14.2. Kiek teigiamų sprendinių turi lygtis  $2^x = -x^2 + 2x + 3$ ?

(1 taškas)

| Taškų pasiskirstymas (%) |       | Sunkumas | Skiriamoji geba | Koreliacija |
|--------------------------|-------|----------|-----------------|-------------|
| 0                        | 1     |          |                 |             |
| 54,64                    | 45,36 | 0,45     | 0,73            | 0,57        |



15. Taškai  $D, E$  ir  $F$  priklauso trikampio  $ABC$  kraštinėms (žr. pav.).  $AD$  yra trikampio  $ABC$  pusiaukampinė.  $DE$  statmena  $AC$ , o  $DF$  statmena  $AB$ .



15.1. Įrodykite, kad  $DE = DF$ .

(2 taškai)

| Taškų pasiskirstymas (%) |       |       | Sunkumas | Skiriamoji geba | Koreliacija |
|--------------------------|-------|-------|----------|-----------------|-------------|
| 0                        | 1     | 2     |          |                 |             |
| 52,13                    | 17,29 | 30,58 | 0,39     | 0,66            | 0,57        |

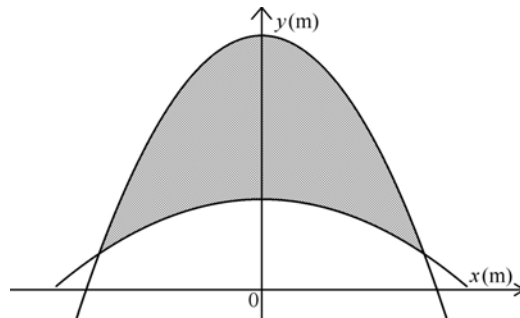
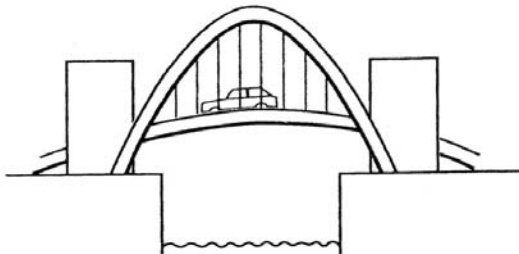
15.2. Remdamiesi trikampių  $ACD$  ir  $ABD$  plotų santykiu įrodykite, kad

$$\frac{AC}{AB} = \frac{CD}{BD}.$$

(2 taškai)

| Taškų pasiskirstymas (%) |       |      | Sunkumas | Skiriamoji geba | Koreliacija |
|--------------------------|-------|------|----------|-----------------|-------------|
| 0                        | 1     | 2    |          |                 |             |
| 74,69                    | 18,05 | 7,27 | 0,16     | 0,45            | 0,60        |

16. Tiltlo apsauginį skydą apriboja dvi parabolės  $y = 40 - \frac{1}{30}x^2$  ir  $y = 25 - \frac{1}{60}x^2$  (žr. pav.).



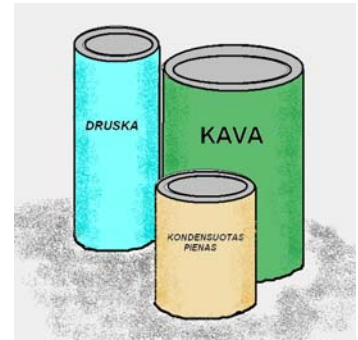
Apskaičiuokite skydo plotą. (Laikykite, kad vienetinę atkarpą koordinatinių sistemoje atitinka 1 m.)

(4 taškai)

| Taškų pasiskirstymas (%) |       |       |       |       | Sunkumas | Skiriamoji geba | Koreliacija |
|--------------------------|-------|-------|-------|-------|----------|-----------------|-------------|
| 0                        | 1     | 2     | 3     | 4     |          |                 |             |
| 30,08                    | 11,53 | 11,53 | 17,29 | 29,57 | 0,51     | 0,79            | 0,74        |



17. Sakykime, reikia pagaminti uždara  $300 \text{ cm}^3$  talpos ritinio formos dėžutę produktams laikyti.



- 17.1. Parodykite, kad šios dėžutės viso paviršiaus ploto  $S \text{ cm}^2$  priklausomybę nuo jos pagrindo spindulio ilgio  $x \text{ cm}$  galima užrašyti taip:

$$S(x) = 2\left(\frac{300}{x} + \pi x^2\right), x > 0.$$

(2 taškai)

| Taškų pasiskirstymas (%) |      |       | Sunkumas | Skiriamoji geba | Koreliacija |
|--------------------------|------|-------|----------|-----------------|-------------|
| 0                        | 1    | 2     |          |                 |             |
| 57,64                    | 4,26 | 38,10 | 0,40     | 0,88            | 0,74        |

- 17.2. Parodykite, kad šios uždaros ritinio formos dėžutės viso paviršiaus plotas yra mažiausias, kai

$$x = \sqrt[3]{\frac{150}{\pi}} \text{ cm.}$$

(3 taškai)

| Taškų pasiskirstymas (%) |      |       |       | Sunkumas | Skiriamoji geba | Koreliacija |
|--------------------------|------|-------|-------|----------|-----------------|-------------|
| 0                        | 1    | 2     | 3     |          |                 |             |
| 58,90                    | 5,76 | 13,03 | 22,31 | 0,33     | 0,80            | 0,76        |

- 17.3. Nustatyta, kad žinomos talpos uždaro ritinio formos dėžutės viso paviršiaus plotas yra mažiausias, kai dėžutės aukščio ir pagrindo spindulio santykis lygus pastoviam skaičiui  $C$  (t. y.  $C$  reikšmė nepriklauso nuo dėžutės talpos).

Remdamiesi 17.1 ir 17.2 užduočių duomenimis, apskaičiuokite skaičiaus  $C$  reikšmę.

(2 taškai)

| Taškų pasiskirstymas (%) |      |       | Sunkumas | Skiriamoji geba | Koreliacija |
|--------------------------|------|-------|----------|-----------------|-------------|
| 0                        | 1    | 2     |          |                 |             |
| 76,94                    | 5,76 | 17,29 | 0,20     | 0,62            | 0,65        |

18. Dviejų irkluotojų greičiai stovinčiame vandenyje yra lygūs.

Jie treniruojasi taip: Jonas iš bazės nuplaukia 5 km upe prieš srovę ir grįžta atgal į ją, o Domas iš kitos bazės nuplaukia 5 km ežeru (stovinčiame vandenyje) ir grįžta atgal į ją.

Kuris irkluotojas sugaišta mažiau laiko treniruotėje? (Nekreipkite dėmesio į laiką sugaištą apsigręžiant.)

(4 taškai)

| Taškų pasiskirstymas (%) |       |       |      |      | Sunkumas | Skiriamoji geba | Koreliacija |
|--------------------------|-------|-------|------|------|----------|-----------------|-------------|
| 0                        | 1     | 2     | 3    | 4    |          |                 |             |
| 65,41                    | 13,78 | 12,28 | 3,76 | 4,76 | 0,17     | 0,41            | 0,60        |

