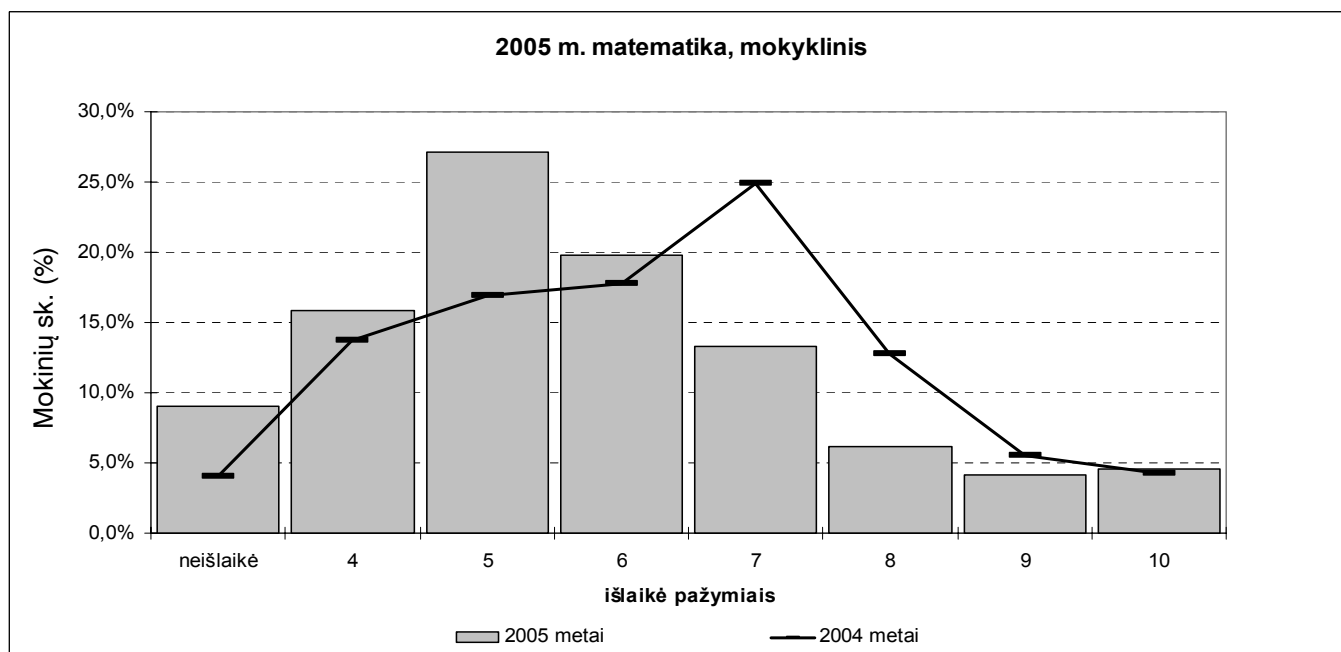




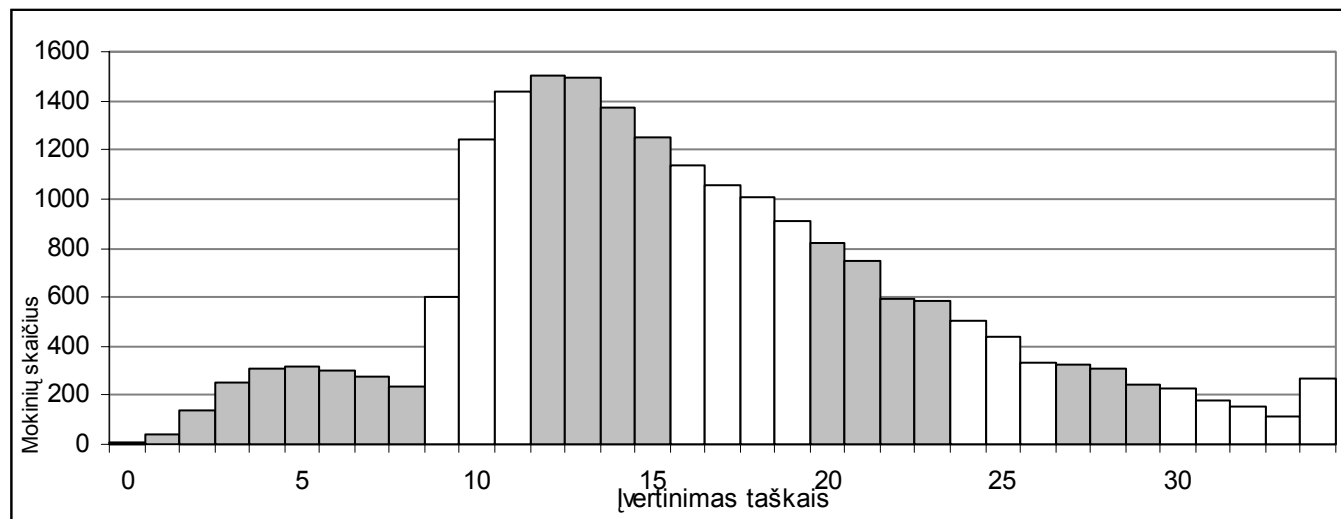
2005 M. MATEMATIKOS MOKYKLINIO BRANDOS EGZAMINO REZULTATŲ STATISTINĖ ANALIZĖ

2005 m. gegužės 18 d. mokyklinį matematikos brandos egzaminą laikė 20 744 kandidatai – vidurinio ugdymo programos baigiamųjų klasių mokinių, ankstesnių laidų abiturientų, panorusių perlaikyti matematikos brandos egzaminą. Egzamino užduotis buvo vertinama 34 taškais. Norint egzaminą išlaikyti, reikėjo surinkti ne mažiau kaip 9 taškus (t.y. ne mažiau kaip 26,47 proc. visų galimų taškų). Matematikos mokyklinio brandos egzamino neišlaikė 1883 kandidatai (9,08 proc. jį laikiusiųjų).

Mokyklinio matematikos brandos egzamino užduoties pažymių ir taškų pasiskirstymas pateiktas 1 ir 2 diagramomis.



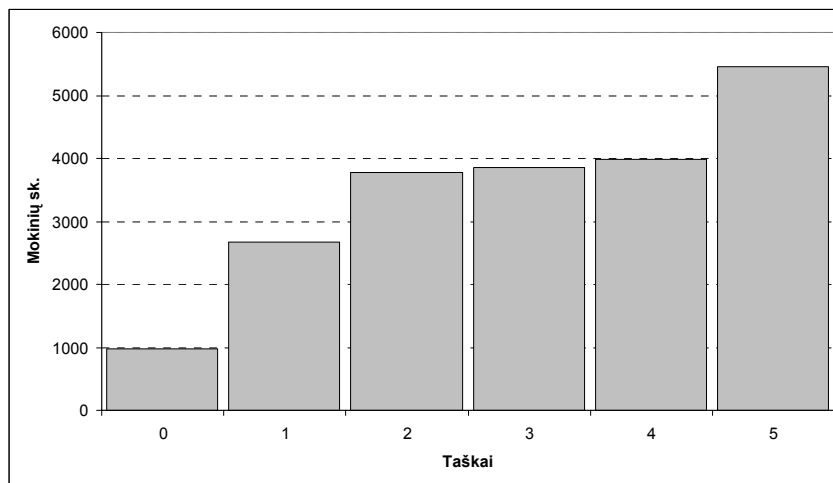
1 diagrama. Mokyklinio brandos egzamino pažymių pasiskirstymas (ryškus brūkšnys – 2004 m.)



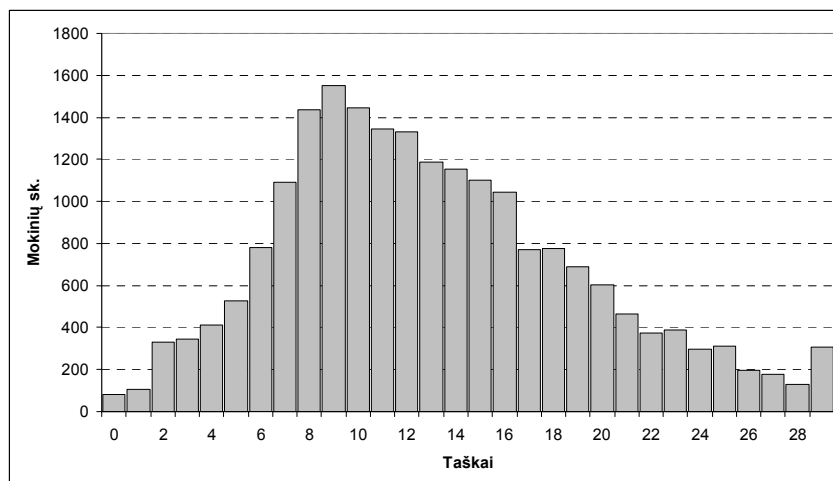
2 diagrama. Mokyklinio brandos egzamino taškų pasiskirstymas
(vienodai nuspalvinti gretimi stulpeliai atitinka tą patį pažymį)



Matematikos mokyklinio brandos egzamino užduotis sudaryta iš dviejų dalių: iš uždavinių su pasirenkamaisiais atsakymais ir uždavinių, kurių sprendimą reikia pateikti. Atskirų užduoties taškų pasiskirstymai pateikti 3 ir 4 diagramomis.

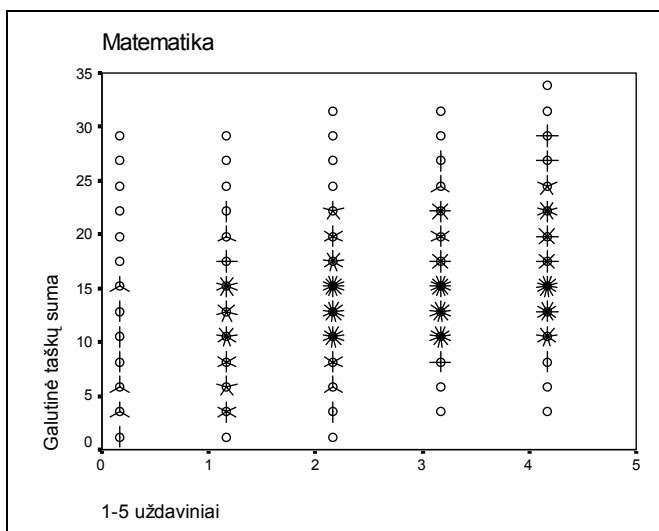


3 diagrama. Uždavinių su pasirenkamaisiais atsakymais taškų pasiskirstymas

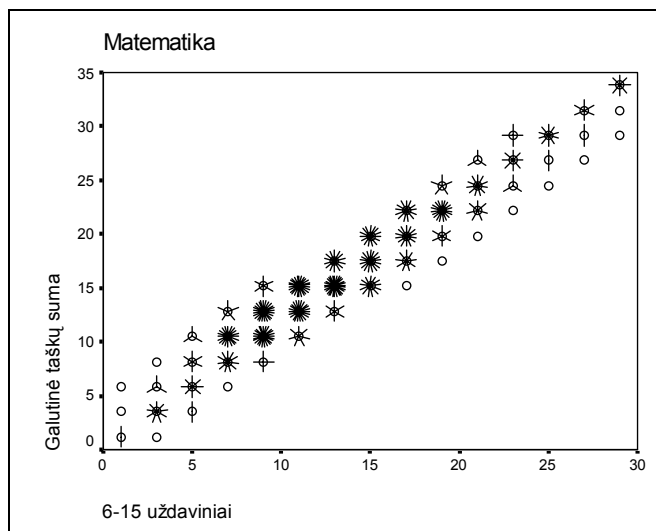


4 diagrama. Sprendimo reikalaujančių uždavinių (6–13) taškų pasiskirstymas

5 ir 6 diagramomis pateikta visos egzamino užduoties ir atskirų jos dalių koreliacija.



5 diagrama. Uždavinių su pasirenkamaisiais atsakymais ir visos užduoties taškų koreliacija (koef. 0,50)

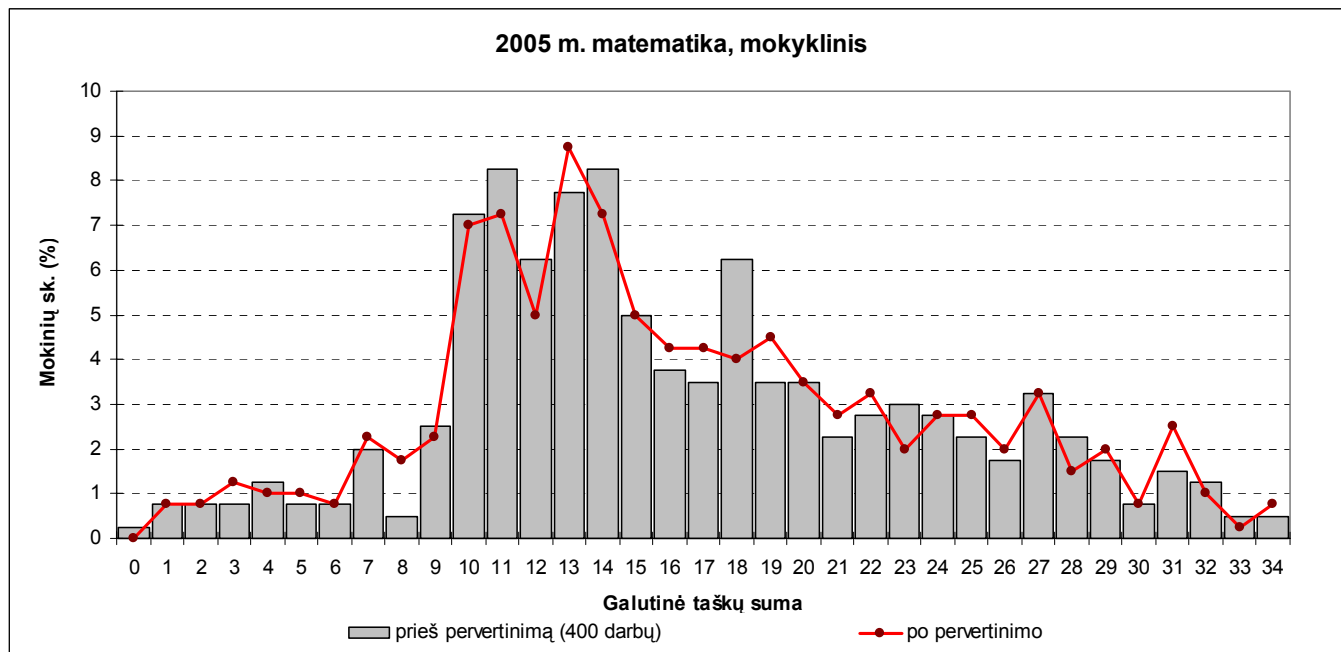


6 diagrama. Sprendimo reikalaujančių uždavinių ir visos užduoties taškų koreliacija (koef. 0,98)



Matematikos mokyklinio brandos egzamino rezultatų statistinei analizei atlikti Nacionalinis egzaminų centras sisteminės atrankos būdu išrinko 400 mokinių darbų imtį. Šie darbai buvo pristatyti į NEC. Dalyko specialistų grupė juos peržiūrėjo, kodavo mokinių parodytus gebėjimus, iš naujo įvertino sprendimo reikalaujančius uždavinius. Tai sudarė 85,29 proc. visos egzamino užduoties taškų sumos.

Pateikiame atliktą atrinktų darbų rezultatų diagramą, iš kurios matyti, kaip keitėsi mokinių rezultatai po darbų pervertinimo.



7 diagrama. Atrinktų darbų rezultatai prieš ir po pervertinimo

Apdorojus darbų imtį, kiekvienam užduoties uždaviniui (ar jo daliai, jei jis turėjo struktūrines dalis) buvo nustatyta:

kuri dalis (procentais) kandidatų pasirinko atitinkamą atsakymą (A, B, C, D ar E, jei uždavinys buvo su pasirenkamaisiais atsakymais) **ar surinko atitinkamą skaičių taškų** (0, 1, 2 ir t.t.);

- **uždavinio sunkumas.** Šio parametro skaitinė reikšmė yra procentinis santykis

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

Jei uždavinys buvo vertinamas vienu tašku, tai jo sunkumas tiesiogiai parodo, kuri dalis kandidatų uždavinį išsprendė teisingai. Pagal statistinę testų teoriją geriausi uždaviniai yra tie, kurių sunkumas apie 50 proc. (įvertinus uždavinio su 5 pasirenkamaisiais atsakymais spėjimo paklaidą – apie 60 proc.). Labai lengvo uždavinio sunkumas – daugiau kaip 80 proc., labai sunkaus – mažiau kaip 20 proc.;

- **uždavinio skiriamoji geba.** Šis parametras rodo, kaip atskiras testo uždavinys išskiria stipriausius ir silpniausius kandidatus. Jei uždavinys buvo labai lengvas ir jį beveik vienodai sėkmingai sprendė ir stipriausieji, ir silpniausieji, tai tokio uždavinio skiriamoji geba maža. Panaši skiriamoji geba gali būti ir labai sunkaus uždavinio, kurio nespėdė taip pat beveik visi. Neigiama skiriamosios gebos reikšmė rodo, kad silpniausieji (sprendžiant pagal visą egzamino užduotį) už tą uždavinį surinko daugiau taškų nei stipresnieji (tai tikrai blogo uždavinio požymis). Pagal statistinę testų teoriją geri uždaviniai yra tie, kurių skiriamoji geba yra 40–50, labai geri – 60 ir daugiau. Dėl įvairių pedagoginių ir psichologinių tikslų kai kurie labai sunkūs (arba labai lengvi) uždaviniai pateikiami teste, nors jų skiriamoji geba ir nėra optimali;

- **uždavinio koreliacija su visa užduotimi.** Tai to uždavinio ir visų užduoties taškų koreliacijos koeficientas (skaičiuotas Pirsono koreliacijos koeficientas). Šis parametras rodo, kuria dalimi atskiras uždavinys matuoja taip, kaip ir visa užduotis. Aišku, daugiataškio uždavinio koreliacija su visa užduotimi bus didesnė nei vienataškio.

Toliau pateikiama egzamino užduoties statistinė analizė.



**2005 m. MATEMATIKOS MOKYKLINIO BRANDOS EGZAMINO UŽDUOTIS**

Teisingas kiekvieno 1–5 uždavinio atsakymas vertinamas 1 tašku.

1–5 uždaviniai	Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
	65,85	33,83	0,50

1. $\frac{\sqrt{5}-1}{\sqrt{5}-2} =$

- A $-\frac{1}{2}$ B $\frac{1}{2}$ C $3+\sqrt{5}$ D $7-3\sqrt{5}$ E $9-2\sqrt{5}$

Atsakymų pasirinkimas (%)						Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A	B	C*	D	E	Neatsakė			
7,75	22,25	61,25	7,25	1,25	0,25	61,25	43,33	0,37

2. Ką reikia įrašyti vietoje klausuko?

$$\frac{1-b}{1+b} = \frac{1-b^2}{?}$$

- A $1+b$ B $1+b^2$ C $1-b^2$ D $(1+b)^2$ E $(1-b)^2$

Atsakymų pasirinkimas (%)						Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A	B	C	D*	E	Neatsakė			
3,50	35,25	4,00	55,50	1,50	0,25	55,50	44,17	0,39

3. Trys skirtingo ūgio mokiniai atsitiktiniu būdu surikiuoti į eilę. Kokia tikimybė, kad jie surikiuoti pagal ūgį, t.y. nuo mažiausio iki didžiausio arba nuo didžiausio iki mažiausio?

- A $\frac{1}{3}$ B $\frac{1}{6}$ C $\frac{1}{9}$ D $\frac{2}{3}$ E $\frac{2}{9}$

Atsakymų pasirinkimas (%)						Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A*	B	C	D	E	Neatsakė			
65,50	16,25	4,75	10,50	1,75	1,25	65,50	20,00	0,21

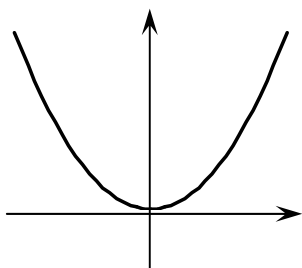
4. Kuris reiškinytis neturi prasmės, kai $x = -8$?

- A $\sqrt[3]{x}$ B $x^{\frac{1}{2}}$ C 2^x D $\frac{1}{x-8}$ E $\lg(-x)$

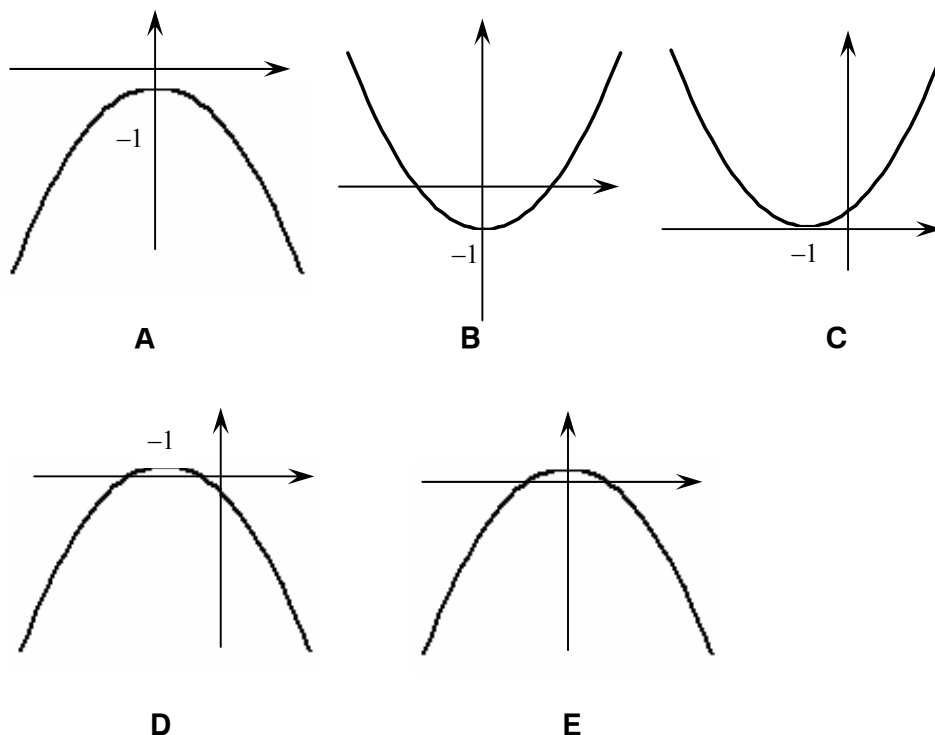
Atsakymų pasirinkimas (%)						Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A	B*	C	D	E	Neatsakė			
19,00	63,75	0,50	4,25	11,75	0,75	63,75	39,17	0,38



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



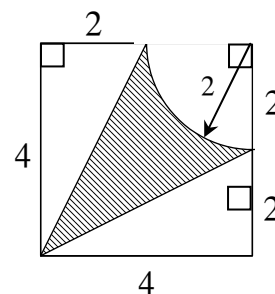
Tada funkcijos $y = f(x) - 1$ grafikas yra:



Atsakymų pasirinkimas (%)						Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A	B*	C	D	E	Neatsakė			
5,75	83,25	7,25	2,50	0,75	0,50	83,25	22,50	0,25

6. Raskite užbrūkšniuotos figūros plotą. (Laikykite, kad $\pi = 3,14$.)

(3 taškai)



Taškų pasiskirstymas (%)				Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1	2	3			
37,00	11,50	8,75	42,75	52,42	69,72	0,62



7. Išspręskite lygtį $\frac{x}{x-4} + \frac{1}{x} - \frac{4}{x-4} = 0$.

(3 taškai)

Taškų pasiskirstymas (%)				Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1	2	3			
41,25	5,00	10,25	43,50	52,00	68,89	0,59

8. Apskaičiuokite:

$$\log_2 4 + \log_{\frac{1}{2}} 8 =$$

(2 taškai)

Taškų pasiskirstymas (%)			Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1	2			
35,00	11,25	53,75	59,38	63,75	0,57

9. Raskite funkcijos $f(x) = 5 - 3x^2$ didėjimo ir mažėjimo intervalus.

(2 taškai)

Taškų pasiskirstymas (%)			Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1	2			
47,50	16,75	35,75	44,13	58,33	0,56

10. Funkcijos $y = 2x$ grafikas yra tiesė OB . Ši tiesė pasvirusi į ašį Ox kampą α . $AB = 4$ ir $AB \perp Ox$. Raskite:

a) atkarpos OA ilgį;

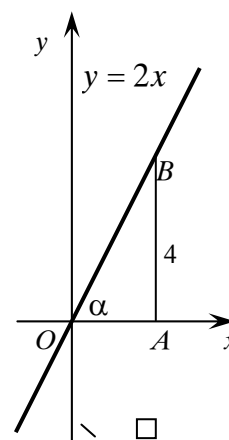
(1 taškas)

Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
46,50	53,50	53,50	46,67	0,41

b) $\operatorname{tg} \alpha$.

(1 taškas)

Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
72,00	28,00	28,00	53,33	0,52



10 uždavinio taškų pasiskirstymas (%)			Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1	2			
45,00	28,50	26,50	40,75	50,00	0,53

11. Spaudos konferencijoje 10 žurnalistų pasisveikino vienas kitam paspausdami rankas ir apsikeitė vizitinėmis kortelėmis.

a) Kiek vizitinių kortelių išdalyta?

(1 taškas)



Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
26,50	73,50	73,50	30,00	0,31

- b) Kiek buvo rankų paspaudimų (kai du pasisveikina, sakysime, kad tai – vienas rankos paspaudimas)? (1 taškas)

Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
38,50	61,50	61,50	40,83	0,38

11 uždavinio taškų pasiskirstymas (%)			Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1	2			
21,50	22,00	56,50	67,50	35,42	0,40

12. Duota lygtis $\sin x = -\frac{1}{2}$.

- a) Išspręskite lygtį. (1 taškas)

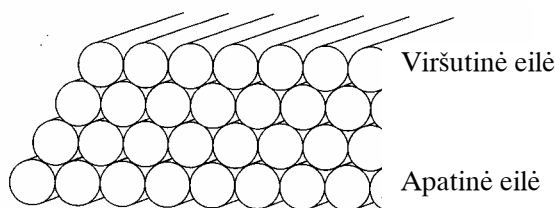
Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
67,75	32,25	32,25	48,33	0,46

- b) Raskite lygties sprendinius, priklausančius intervalui $[\pi; 2\pi]$. (2 taškai)

Taškų pasiskirstymas (%)			Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1	2			
84,75	5,25	10,00	12,63	31,25	0,50

12 uždavinio taškų pasiskirstymas (%)				Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1	2	3			
64,75	22,00	4,25	9,00	19,17	36,94	0,57

13. Vienodo dydžio vamzdžiai kraunami eilėmis. Kiekvienoje naujoje eilėje yra vienu vamzdžiu mažiau nei prieš ją krautoje. Visų tokiu būdu sukrautų vamzdžių skaičių P galima apskaičiuoti pagal formulę $P = \frac{(b+a)(b-a+1)}{2}$; čia b žymi apatinės, o a – viršutinės eilės vamzdžių skaičių.



1. Naudodamiesi duotąja formule apskaičiuokite, kiek vamzdžių yra krūvoje, jei $a = 15$, o $b = 40$. (2 taškai)

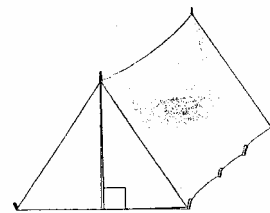
Taškų pasiskirstymas (%)			Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1	2			
5,25	8,50	86,25	90,50	6,25	0,16



2. Jei apatinėje eilėje yra dvigubai daugiau vamzdžių nei viršutinėje, tai vamzdžių skaičių krūvoje galima apskaičiuoti pagal formulę

$$P = \frac{3a^2 + 3a}{2}. \text{ Pagrįskite tai.}$$

(2 taškai)



Taškų pasiskirstymas (%)			Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1	2			
79,00	10,25	10,75	15,88	37,50	0,54

13 uždavinio taškų pasiskirstymas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1	2	3	4			
5,00	8,25	66,25	10,00	10,50	53,19	21,88	0,49

14. Palapinės ilgis 3 m, plotis 2 m, aukštis 1,5 m. Ar šiai palapinei pasiūti užtektų 20 m² medžiagos (palapinė su dugnu, į siūles nekreipkite dėmesio)? Pateikite sprendimą.

(4 taškai)

Taškų pasiskirstymas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1	2	3	4			
45,25	18,50	12,75	8,00	15,50	32,50	55,42	0,66

15. Senelės, senelio ir 7 vaikų amžiaus vidurkis yra 28 metai. Septynių vaikų amžiaus vidurkis yra 15 metų. Senelis 3 metais vyresnis už senelę. Kiek metų seneliui?

(4 taškai)

Taškų pasiskirstymas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1	2	3	4			
40,25	4,50	16,75	5,50	33,00	46,63	60,21	0,58

6–15 uždaviniai	Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
	45,64	51,44	0,98

