

FIZIKOS VALSTYBINIO BRANDOS EGZAMINO (II DALIES) KANDIDATŲ DARBŲ VERTINTOJŲ MOKYMAI II DALIS

**Refleksija ir statistikos analizė
pagal kognityvinių gebėjimų sritis.**

Dr. A.Kynienė, E. Rudminas, L. Gražienė

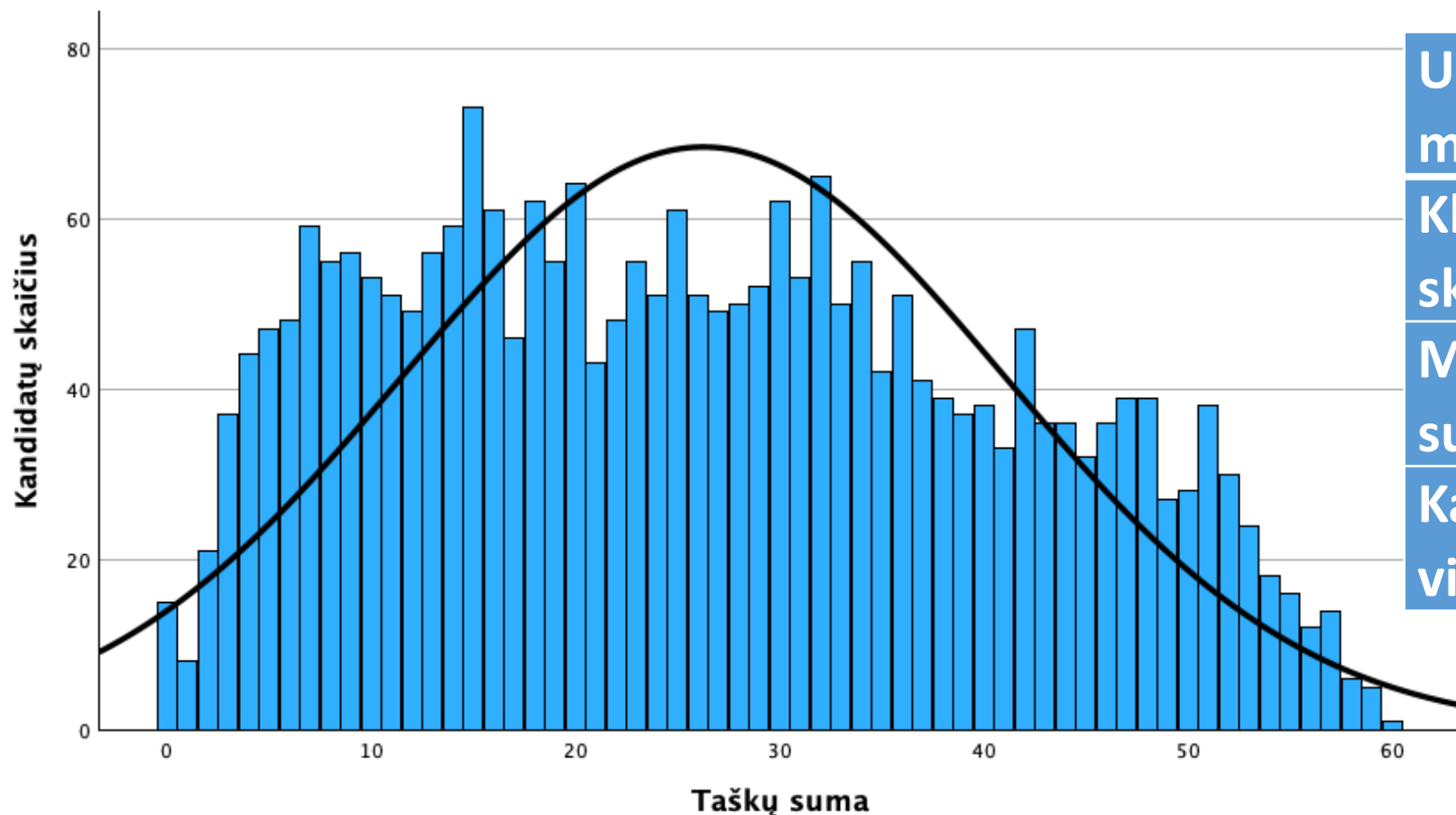
2025 11 12

Tikslas

- Analizuoti 2025 m. VBE vertinimo statistiką pagal mokymosi turinio sritis ir gebėjimus
1. Kokie yra kandidatų, laikusių fizikos VBE, rezultatai?
 2. Kokius gebėjimus tikrino užduotys?
 3. Probleminės sritys vertinimo procese.
 4. Kokia galima vertinimo nesėkmių priežastis?

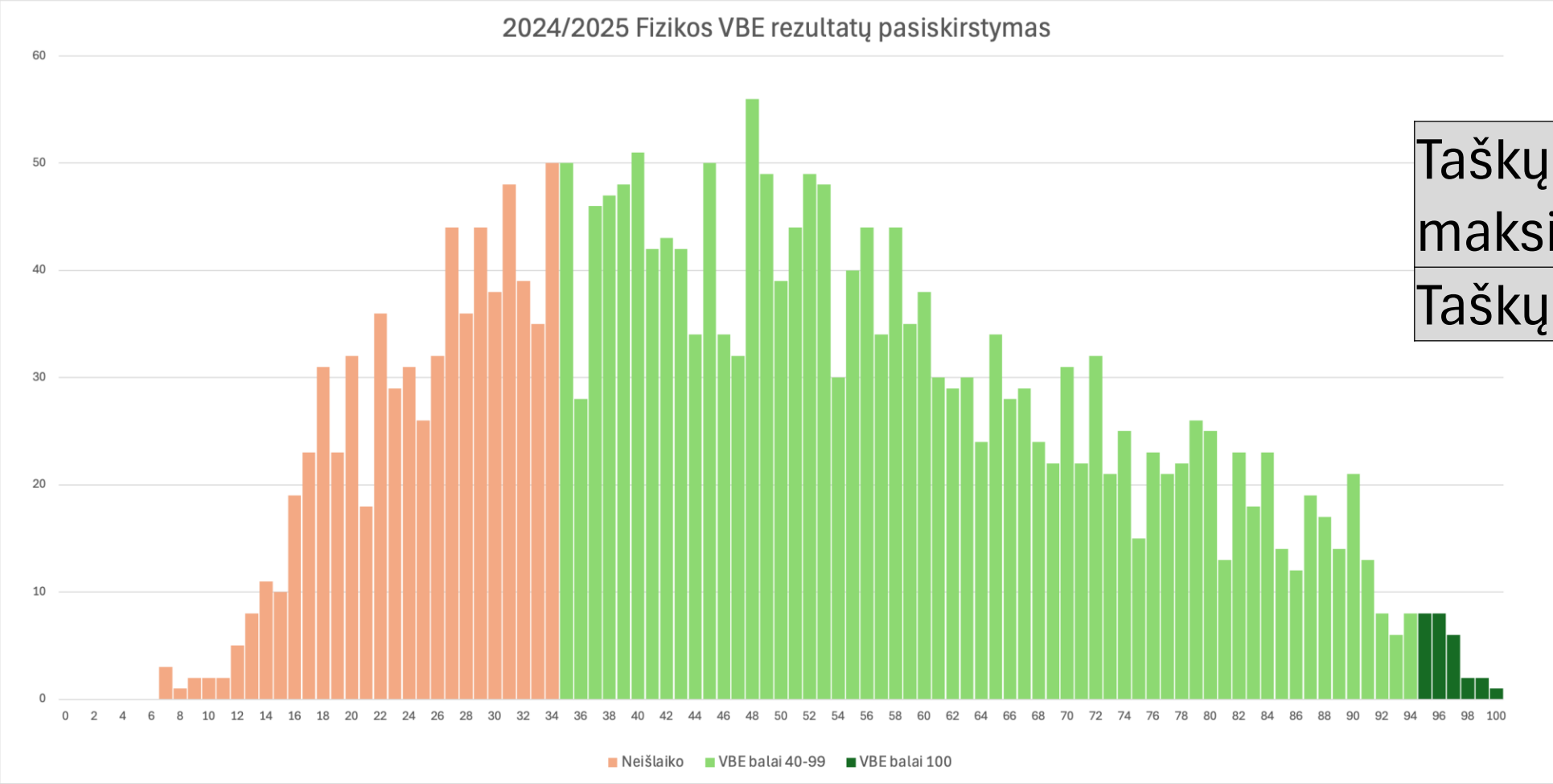
Fizikos VBE 2025 statistika

Fizikos VBE II dalis



Užduotį atlikusių mokinių skaičius	2529
Klausimų (ar jų dalių) skaičius	50
Maksimali galimų surinkti taškų suma	60
Kandidatų surinktų taškų vidurkis	26,4

Fizikos VBE 2024–2025 (I dalis + II dalis)



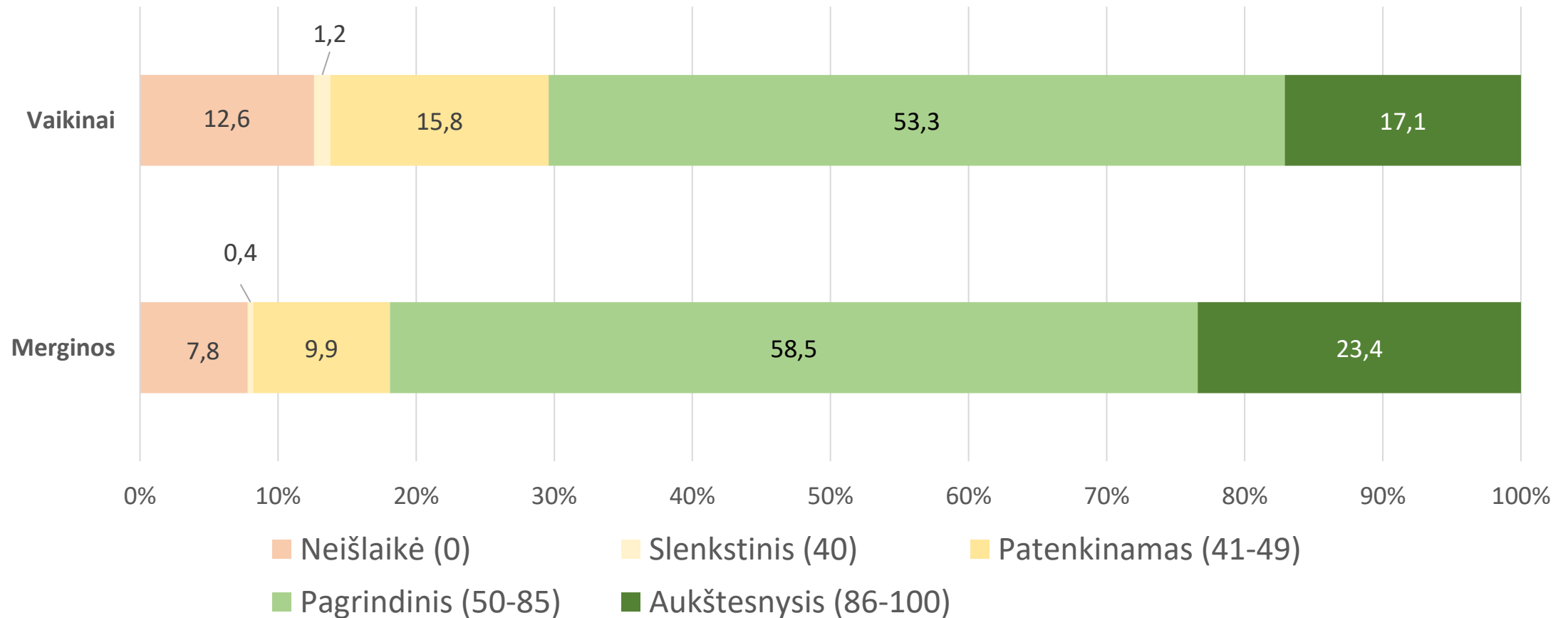
Taškų maksimumas	100
Taškų vidurkis	49.7

Neišlaiko
26.9%
678

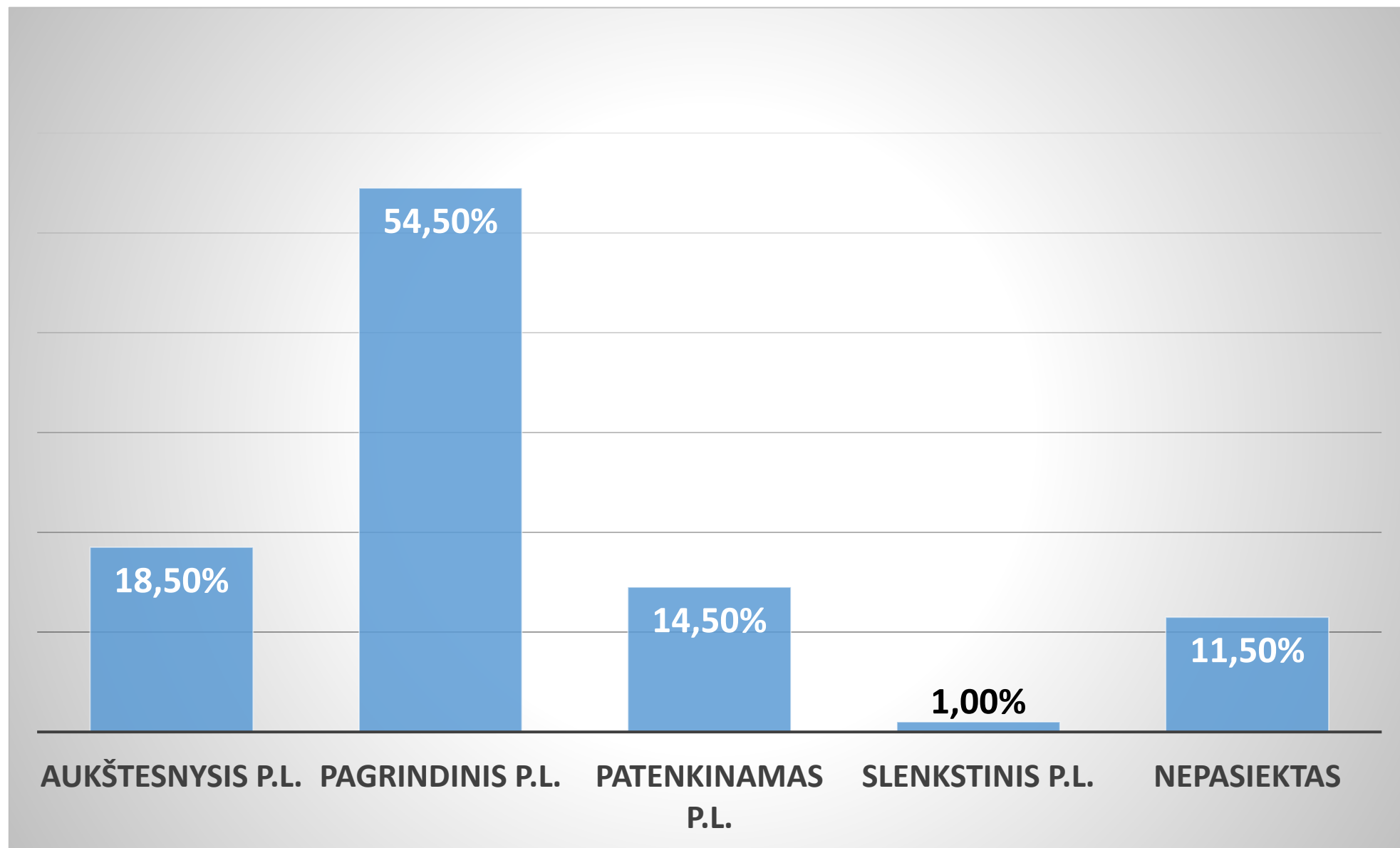
VBE balai 40-99
72.1%
1819

VBE balai 100
1.1%
27

Merginų ir vaikinų pasiskirstymas pagal pasiekimų lygius



Kandidatų pasiekimų lygiai



Vertinimo kokybė

Bendrieji rodikliai	Reikšmė	Interpretacija
Vertinimo patikimumas, imant tik 1 ir 2 nepriklausomus vertinimus		
Vertinimo patikimumo koeficientas ICC (INTRACLASS CORRELATION COEFFICIENT)	0,940	Labai geras patikimumas
Vertinimo patikimumo koeficientas WEIGHTED KAPPA	0,930	Labai geras patikimumas
Koreliacija tarp pirmojo ir antrojo vertinimų	0,940	Labai stipri koreliacija
Sutapusių pirmojo ir antrojo vertintojo įvertinimų pagal klausimų punktus dalis (proc.)	95,8%	Labai aukštas sutapčių lygis
Sutapusių pirmojo ir antrojo vertintojo įvertinimų su 1 taško leidžiamu skirtumu pagal klausimų punktus dalis (proc.)	99,9%	Labai aukštas sutapčių lygis

Pagal rodiklius – idealus patikimumas (ICC) ir puikus vertintojų tarpusavio nuoseklumas (KAPPA)

Diskusija

Su kokiais iššūkiais susidūrėte vertinimo metu?

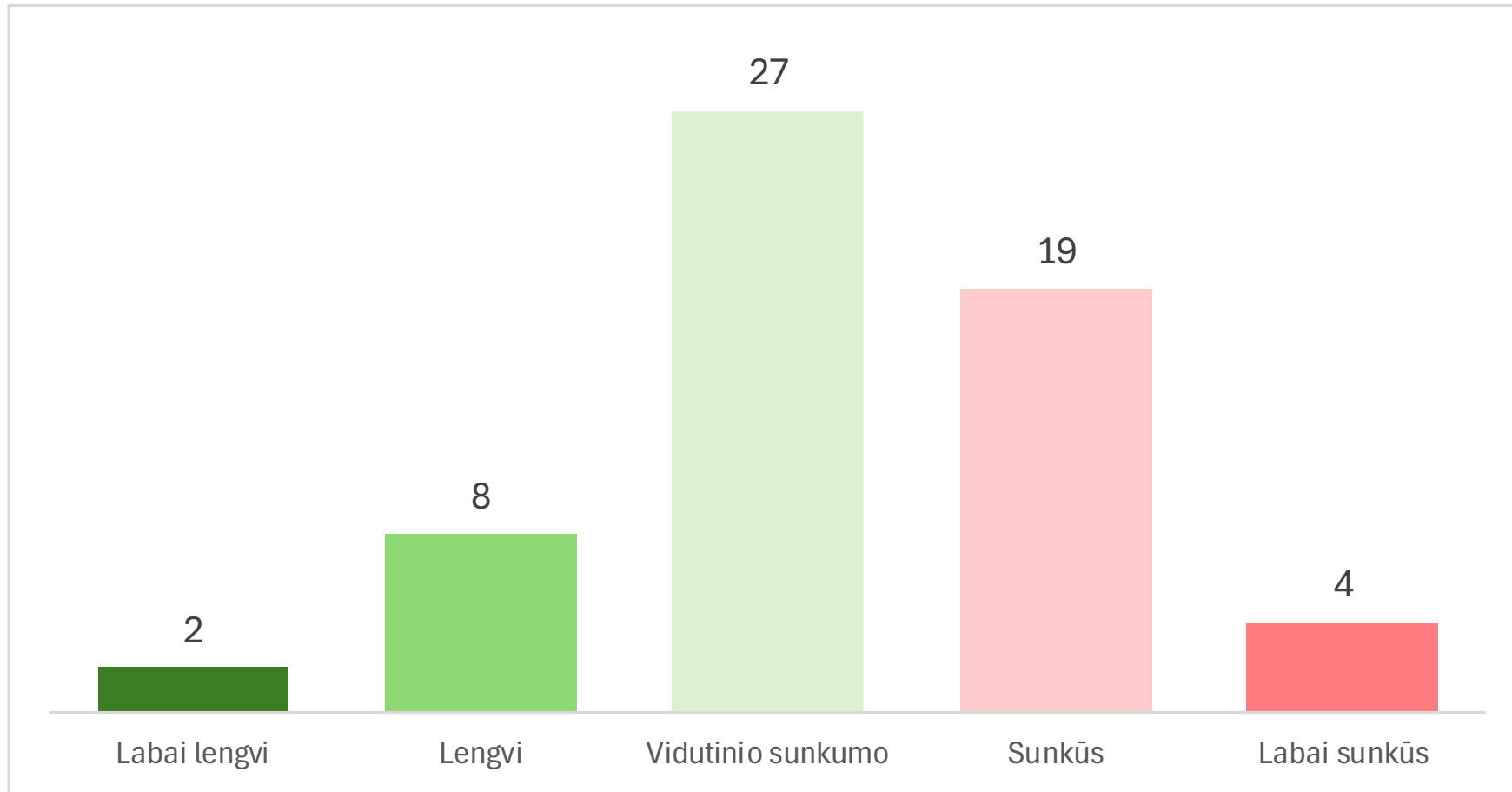
(pvz., neaiškūs kandidatų atsakymai, laiko trūkumas).

Kas veikė gerai?

(pvz., aiškios vertinimo instrukcijos, bendradarbiavimas komandoje).

Kokius nesutapimus su vertinimo instrukcija pastebėjote vertinimo metu?

Taškų skaičius pagal faktinį klausimų sunkumą



**Fizikos VBE II dalies užduoties analizė
pagal kognityvinių gebėjimų sritis.**

Kognityviniai gebėjimai

Žinios ir supratimas

„[...] kandidatas apibrėžia sąvoką, formuluoja dėsnį, įvardija dydžių tarpusavio sąryšį, apibūdina objektą ar reiškinį, nurodydamas jo požymius, savybes;“

Taikymas

„[...] kandidatas, taikydamas žinias ir supratimą, atlieka užduotis, išsprendžia uždavinius, palygina objektus, reiškinius įvairiuose paprastuose ar įprastuose kontekstuose;“

Aukštesnieji mąstymo gebėjimai

„[...] kandidatas įvertina pateiktus faktus ir nuomones, analizuoja ir interpretuoja informaciją, nustato ir pagrindžia jos patikimumą, apibrėžimo tikslumą, kelia klausimus, nuosekliai ir sistemingai ieško atsakymų, taiko tiriamąsias strategijas, daro pagrįstas ir išsamias išvadas, atlieka kompleksines nerutinines užduotis ir sprendžia uždavinius, taiko žinias ir supratimą nepažįstamuose, naujuose ar sudėtinguose kontekstuose.“

Kognityvinių gebėjimų sritys

Žinios ir supratimas

ŽINIOS IR SUPRATIMAS

13. Nurodykite neutrono krūvį.

Taškai	Pasiekimų sritis	Kognityviniai gebėjimai	Pasiekimų lygis
1	Gamtos objektų ir reiškinių pažinimas	Žinios ir supratimas	Slenkstinis

ŽINIOS IR SUPRATIMAS

4 klausimas. Laboratorijoje, atliekant bandymus, buvo tiriamas saulės elementas. Tyrimui naudota skirtingo bangos ilgio lazerio spinduliuotė, o kitos išorinės sąlygos nebuvo keičiamos. Tyrimo duomenys rodo, kad saulės elementas sugadintas negrįžtamai 4 bandymo metu (žr. lentelę).

Bandymo nr.	Lazerio šviesos bangos ilgis, λ (nm)	Fotonų skaičius per sekundę, N_f	Saulės elemento būklė
1	700	10^{19}	<i>veikiantis</i>
2	600	10^{19}	<i>veikiantis</i>
3	500	10^{19}	<i>veikiantis</i>
4	400	10^{19}	<i>sugadintas</i>

4.1. Įvardykite fizikinį reiškinį, kuriuo pagrįstas saulės elementų veikimas.

Taškai	Pasiekimų sritis	Kognityviniai gebėjimai	Pasiekimų lygis
1	Gamtos objektų ir reiškinių pažinimas	Žinios ir supratimas	Slenkstinis

ŽINIOS IR SUPRATIMAS

12. Kodėl tolimus dangaus objektus geriau stebėti kosminiu teleskopu negu teleskopu nuo Žemės paviršiaus?

Taškai	Pasiekimų sritis	Kognityviniai gebėjimai	Pasiekimų lygis
1	Žmogaus ir aplinkos dermės pažinimas	Žinios ir supratimas	Patenkinamas

ŽINIOS IR SUPRATIMAS

5.3. Po branduolinės nelaimės į aplinką gali patekti daug radioaktyviojo jodo, ir jis gali sukelti didelių sveikatos problemų, pavyzdžiui, pažeisti skydliaukę.

5.3.1. Kuo radioaktyvusis jodas skiriasi nuo jodo, kurio natūraliai esama dirvožemyje, maiste ir yra Lietuvoje dalijamose kalio jodido tabletėse?

Taškai	Pasiekimų sritis	Kognityviniai gebėjimai	Pasiekimų lygis
1	Žmogaus ir aplinkos dermės pažinimas	Žinios ir supratimas	Pagrindinis

ŽINIOS IR SUPRATIMAS

14. Įvardykite prietaisą, kuriuo galima išmatuoti radioaktyviosios spinduliuotės intensyvumą.

Taškai	Pasiekimų sritis	Kognityviniai gebėjimai	Pasiekimų lygis
1	Gamtamokslinis tyrinėjimas	Žinios ir supratimas	Slenkstinis

ŽINIOS IR SUPRATIMAS

1.6. Tyrime naudotą rutuliuką pakabinę ant siūlo, gautume matematinę svyruoklę. Koks turėtų būti siūlas, kad svyravimų analizė ir tyrimo rezultatai kuo tiksliau atitiktų teorinį matematinės svyruoklės modelį? Nurodykite du požymius.

Taškai	Pasiekimų sritis	Kognityviniai gebėjimai	Pasiekimų lygis
1	Gamtos mokslų prigimties ir raidos pažinimas	Žinios ir supratimas	Slenkstinis

ŽINIOS IR SUPRATIMAS

2 klausimas. Virpesių kontūras⁴ prijungiamas prie kintamosios elektros srovės grandinės, kurios įtampa kinta pagal dėsnį, išreikštą lygtimi $u = 310 \cos\left(\frac{2\pi t}{T}\right)$. Dydžiai lygtyje matuojami SI matavimo vienetais. Elektros grandinės aktyviosios varžos nepaisoma.

2.1. Išvardykite elementus, sudarančius virpesių kontūrą.

Taškai	Pasiekimų sritis	Kognityviniai gebėjimai	Pasiekimų lygis
1	Gamtamokslinis komunikavimas	Žinios ir supratimas	Slenkstinis

ŽINIOS IR SUPRATIMAS (8 klausimai)



Vidurkis: 48,7% |  ICC vidurkis: 0,905



Stiprybės: Faktų žinojimas (I_13: 61,3%)



Silpnybės: Priežasčių aiškinimai (I_12: 55,0%)

Vertintojų sunkumai

I_12 (ICC: 0,723) - "Kodėl kosminis teleskopas geresnis?"

12.	Kosminiais teleskopais stebimi vaizdai yra aiškesni (tiksliau), / nėra atmosferos trikdžių / netrukdo debesys / nėra miestų foninės taršos / surenka daugiau šviesos
-----	--

II_6_3 (ICC: 0,718) - Kosminių kelionių pavojai

6.3	Kosminė spinduliuotė.	1
	Gali būti Ilgalaikis nesvarumo poveikis raumenims, psichologiniai veiksniai ir pan.	

ŽINIŲ IR SUPRATIMO LYGIAI:

1 LYGIS - **Faktų atpažinimas**: „Neutrono krūvis yra 0“ 

2 LYGIS - **Koncepcijų supratimas**: „Kodėl kosminis teleskopas geresnis?“

- Nepakanka: „Arčiau žvaigždžių“ 
- Pakanka: „Nėra atmosferos trukdžių“ 

3 LYGIS - **Priežasčių analizė**: „Koks turėtų būti siūlas?“

- Nepakanka: „ilgas“ 
- Pakanka: „Ilgas, ne tąsus“ 

Darbas grupėse

1. Kodėl vertintojai skirtingai įvertino panašius atsakymus?
2. Kaip atskirti bendrą žinojimą nuo conceptualaus supratimo?
3. Ar vertinimo instrukcijoje reikia konkretaus pavyzdžio, ar pakanka bendro paaiškinimo?
4. Kaip išvengti vertinimo nesutapimų?

Mokiniai gerai žino faktus, bet sunkiai argumentuoja priežastis ir paaiškina reiškinius.

Kognityvinių gebėjimų sritys

Taikymas

TAIKYMAS

10. Įvardykite, kurios rūšies lęšis naudojamas optiniame prietaise, norint gauti padidintą ir tikrąjį daikto atvaizdą.

Taškai	Pasiekimų sritis	Kognityviniai gebėjimai	Pasiekimų lygis
1	Žmogaus ir aplinkos dermės pažinimas	Taikymas	Slenkstinis

TAIKYMAS

08. Biologas, norėdamas įžiūrėti mažą vabzdį, naudojo optinį prietaisą su vienu trumpojo židinio nuotolio lęšiu. Kaip vadinamas šis prietaisas?

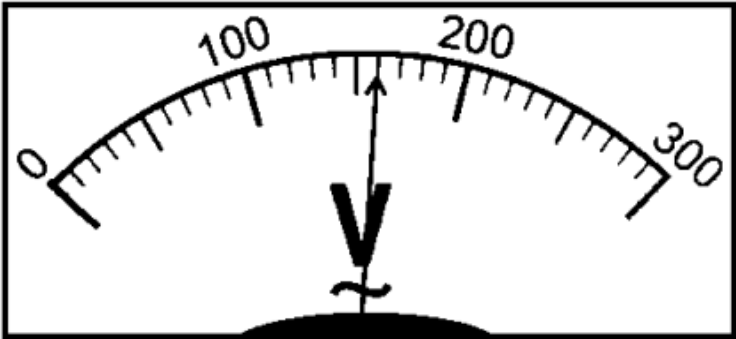
Taškai	Pasiekimų sritis	Kognityviniai gebėjimai	Pasiekimų lygis
1	Gamtos mokslų prigimties ir raidos pažinimas	Taikymas	Slenkstinis

TAIKYMAS

2.4. Paveiksle pavaizduota voltmetru voltais matuojama elektrinė įtampa. Užrašykite šio voltmetro rodmenis.

Juodraštis

(1 taškas)



Taškai	Pasiekimų sritis	Kognityviniai gebėjimai	Pasiekimų lygis
1	Gamtamokslinis tyrinėjimas	Taikymas	Slenkstinis

TAIKYMAS

3.8. Akinių recepte nurodoma dalis informacijos, reikalingos gaminant akinius. Korekcijos stiprumas (lęšio laužiamoji geba dioptrijomis) žymimas „Sph“, OD – dešinė akis, OS – kairė akis (žr. 4 pav.). Pagal šį žymėjimą gamintojai nustato lęšio rūšį. 4 paveiksle pateiktas recepto fragmentas. Kurios rūšies lęšiai bus naudojami akiniams gaminti pagal šį receptą?

Juodraštis

Recepto fragmentas

	Sph
OD	–0,50
OS	–0,75

(1 taškas)

4 pav.

Taškai	Pasiekimų sritis	Kognityviniai gebėjimai	Pasiekimų lygis
1	Gamtos objektų ir reiškinių pažinimas	Taikymas	Slenkstinis

TAIKYMAS

- 02.** Viena radijo stotis transliuoja laidas 106,8 MHz dažniu, o kita radijo stotis transliuoja 89,0 MHz dažniu. Radijo klausytojas, perjungdamas imtuvą iš vienos radijo stoties į kitą, pasuka rankenėlę. Įvardykite, ką jis pakeičia detektoriuje, suderindamas priimamų bangų dažnį su radijo stoties transliuojamų bangų dažniu.

Taškai	Pasiekimų sritis	Kognityviniai gebėjimai	Pasiekimų lygis
1	Žmogaus ir aplinkos dermės pažinimas	Taikymas	Pagrindinis

TAIKYMAS

06. Radiolokatorius nustato atstumą iki objekto elektromagnetinėmis bangomis. Įvardykite reiškini, kuriuo pagrįstas atstumo iki objekto nustatymas.

Taškai	Pasiekimų sritis	Kognityviniai gebėjimai	Pasiekimų lygis
1	Žmogaus ir aplinkos dermės pažinimas	Taikymas	Slenkstinis

TAIKYMAS

- 16.** Branduolinės reakcijos energijos išeiga yra $2,5 \cdot 10^{-12}$ J; energijos išeigos paklaida lygi $\pm 1,8 \cdot 10^{-13}$ J. Apskaičiuokite šios reakcijos masės defekto paklaidą SI matavimo vienetais. Šviesos greitis $c = 3 \cdot 10^8$ m/s.

Taškai	Pasiekimų sritis	Kognityviniai gebėjimai	Pasiekimų lygis
1	Gamtos objektų ir reiškinių pažinimas	Taikymas	Pagrindinis

TAIKYMAS

- 18.** Vandenilio atome elektroninių lygmenų energijos yra aprašomos formule $E_n = -\frac{13,6}{n^2}$ eV. Mokinys stengiasi įrodyti hipotezę, kad, elektronui pereinant iš trečiojo energijos lygmens ($n = 3$) į antrąjį ($n = 2$), bus išspinduliuotas fotonas, kurio bangos ilgis patenka į regimosios šviesos spektro sritį. Nustatykite šio išspinduliuoto fotono bangos ilgį.

Taškai	Pasiekimų sritis	Kognityviniai gebėjimai	Pasiekimų lygis
1	Gamtamokslinis tyrinėjimas	Taikymas	Aukštesnysis

TAIKYMAS

- 20.** Protonas, kurio masė yra $1,67 \cdot 10^{-27}$ kg, juda greičiu $0,8c$ (c – šviesos greitis tuštumoje). Lorencio faktorius $\gamma = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} = 1,667$. Palyginkite, kiek kartų šio protono judesio kiekis² pagal specialiąją reliatyvumo teoriją yra didesnis už judesio kiekį pagal klasikinę (Niutono) teoriją.

Taškai	Pasiekimų sritis	Kognityviniai gebėjimai	Pasiekimų lygis
1	Gamtos mokslų prigimties ir raidos pažinimas	Taikymas	Pagrindinis

TAIKYMAS (20 klausimų)



Vidurkis: 46,2% |



ICC vidurkis: 0,925



Stiprybės: Praktinis taikymas (I_10: 75,6%, II_2_4: 93,3%)



Silpnybės: Sudėtingi skaičiavimai (I_16: 19,2%, I_20: 19,8%)

Vertintojų sunkumai

Skaičiavimo klausimai su galutiniu formulių išvedimu

Klausimai, kai kandidatai atliko tarpinius skaičiavimus

Aukštas patikimumas: Dauguma taikymo klausimų vertinti tiksliai

Darbas grupėse

Kaip vertinti, jeigu daromi tarpiniai skaičiavimai?

Kaip vertinti, jeigu neišvesta galutinė formulė?

Kaip vertinti, jeigu nenurodyti matavimo vienetai?

Kaip vertinti, jeigu atsakymas pateiktas su apvalinimo klaida?

Kokią žinią galima perduoti mokiniams ir jų mokytojams?

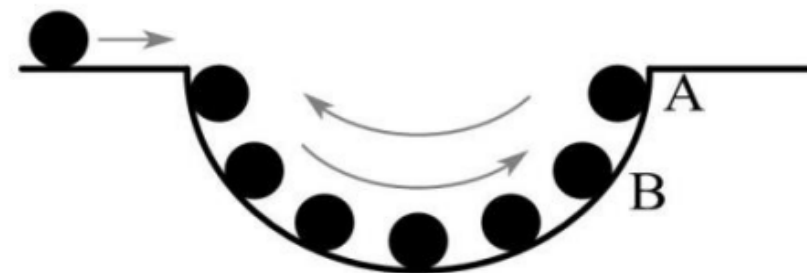


Kognityvinių gebėjimų sritys

Aukštesnieji mąstymo gebėjimai

AUKŠTESNIEJI MĄSTYMO GEBĖJIMAI

05. Mokinys ilgą laiką stebėjo rutuliuko judėjimą įduboje¹ (žr. pav.) ir nustatė, kad po tam tikro laiko rutuliukas nebepakyla iki taško A, o pakyla tik iki taško B. Suformuluokite išvadą apie šio rutuliuko svyravimų amplitudę.



Taškai	Pasiekimų sritis	Kognityviniai gebėjimai	Pasiekimų lygis
1	Gamtamokslinis tyrinėjimas	Aukštesnieji mąstymo gebėjimai	Slenkstinis

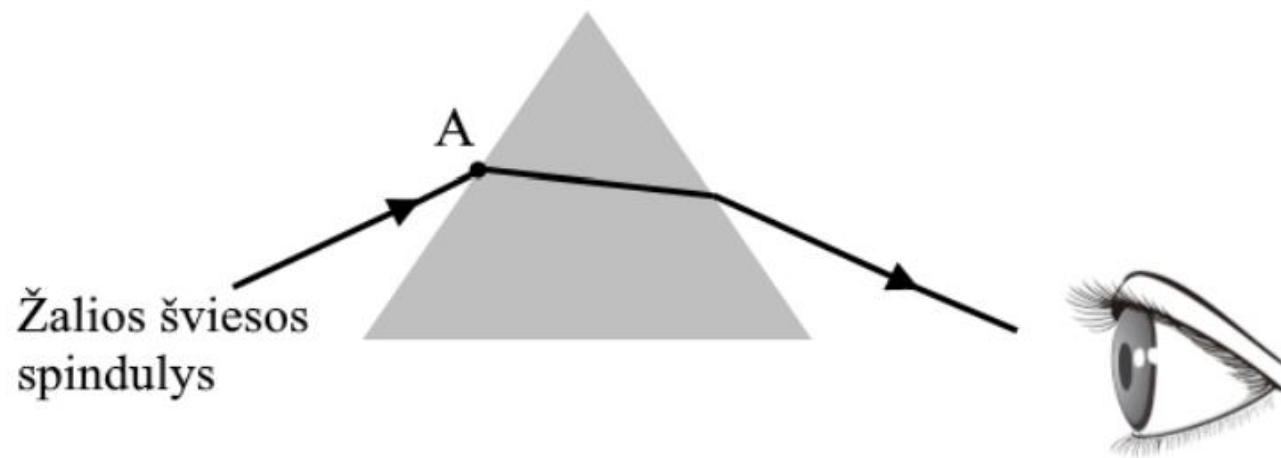
AUKŠTESNIEJI MĄSTYMO GEBĖJIMAI

1.5. Rutuliukas buvo atitrauktas nuo pusiausvyros padėties 20 cm ir paleistas svyruoti. Remdamiesi 1.4 užduotyje pateikto grafiko duomenimis, nustatykite, kiek kinetinės energijos turi rutuliukas, kai jo potencinė energija lygi 0,2 J.

Taškai	Pasiekimų sritis	Kognityviniai gebėjimai	Pasiekimų lygis
1	Gamtamokslinis tyrinėjimas	Aukštesnieji mąstymo gebėjimai	Pagrindinis

AUKŠTESNIEJI MĄSTYMO GEBĖJIMAI

3.4. Įsivaizduokite, kad vietoje C terpės yra stiklinė prizmė, į kurią nukreipiamas žalios ($\lambda = 520 \text{ nm}$) šviesos spindulys, taip, kaip parodyta 2 paveiksle. Kodėl nevyks dispersijos reiškinys, šviesos spinduliui perėjus prizmę?



2 pav.

Taškai	Pasiekimų sritis	Kognityviniai gebėjimai	Pasiekimų lygis
1	Gamtos objektų ir reiškinių pažinimas	Aukštesnieji mąstymo gebėjimai	Pagrindinis

AUKŠTESNIEJI MĄSTYMO GEBĖJIMAI

09. Ekrane stebimas difrakcijos gardele gautas difrakcinio spektro vaizdas. Kaip keisis atstumas tarp maksimumų, jei ekraną artinsime difrakcijos gardelės link?

Taškai	Pasiekimų sritis	Kognityviniai gebėjimai	Pasiekimų lygis
1	Gamtamokslinis tyrinėjimas	Aukštesnieji mąstymo gebėjimai	Aukštesnysis

AUKŠTESNIEJI MĄSTYMO GEBĖJIMAI

04. Garsas vandenyje sklinda 1435 m/s greičiu, o ore sklinda 340 m/s greičiu. Kaip ir kiek kartų pasikeis iš oro į vandenį pereinančios garso bangos ilgis? Atsakymą pateikite suapvalintą iki šimtųjų.

Taškai	Pasiekimų sritis	Kognityviniai gebėjimai	Pasiekimų lygis
1	Gamtos objektų ir reiškinių pažinimas	Aukštesnieji mąstymo gebėjimai	Aukštesnysis

AUKŠTESNIEJI MĄSTYMO GEBĖJIMAI

07. Mokiniai tyrinėja šviesos difrakciją, naudodami keturias difrakcijos gardeles, kuriose rėžių skaičius viename milimetre yra 45, 90, 180 ir 360 (žr. lentelę). Kurią iš šių gardelių mokiniams reikėtų pasirinkti, norint gauti didesnius difrakcijos kampus?

Juodraštis

Difrakcijos gardeles nr.	Rėžių skaičius viename milimetre
1	45
2	90
3	180
4	360

Taškai	Pasiekimų sritis	Kognityviniai gebėjimai	Pasiekimų lygis
1	Gamtamokslinis tyrinėjimas	Aukštesnieji mąstymo gebėjimai	Pagrindinis

AUKŠTESNIEJI MĄSTYMO GEBĖJIMAI

1.2. Kuriose svyruojančio rutuliuko trajektorijos padėtyse x jo pagreičio modulis yra didžiausias, jeigu jo svyravimų amplitudė 20 cm?

Taškai	Pasiekimų sritis	Kognityviniai gebėjimai	Pasiekimų lygis
1	Gamtamokslinis tyrinėjimas	Aukštesnieji mąstymo gebėjimai	Aukštesnysis

AUKŠTESNIEJI MĄSTYMO GEBĖJIMAI

4.4. Remdamiesi konkrečiu pavyzdžiu, paaiškinkite, kaip saulės elementų technologijos plėtra padeda spręsti gamtamokslines problemas.

Taškai	Pasiekimų sritis	Kognityviniai gebėjimai	Pasiekimų lygis
1	Gamtos mokslų prigimties ir raidos pažinimas	Aukštesnieji mąstymo gebėjimai	Patenkinamas

AUKŠTESNIEJI MĄSTYMO GEBĖJIMAI (9 klausimai)



Vidurkis: 43,1% |  ICC vidurkis: 0,847



Stiprybės: Eksperimentų analizė (I_5: 63,1%)



Silpnybės: Hipotezių tikrinimas (II_1_2: 29,4%)



PROBLEMIŠKAUSI: II_4_4 (ICC: 0,570), II_4_2 (ICC: 0,880)

Vertintojų sunkumai

II_4_4 (ICC: 0,570) - Technologijų poveikio analizė

4.4	Saulės elementai leidžia sumažinti anglies dvideginio emisijas, nes jų naudojimas pakeičia iškastinį kurą atsinaujinančia energija. Tai padeda kovoti su klimato kaita. Tinka ir kiti panašūs atsakymai. Pvz., saulės elementai užtikrina elektros energiją vietovėse, kuriose nėra elektros tinklų, pavyzdžiui, kaimuose ar salose. Tai pagerina gyvenimo sąlygas.	1
-----	--	---

II_4_2 (ICC: 0,880) - Duomenų interpretacija

4.2	Fotonų energija, nes trumpesnis bangos ilgis ketvirto bandymo metu reiškia didesnę fotonų energiją, kuri gali sukelti cheminę ar fizinę žalą saulės elemento medžiagoms: per didelę šiluminę apkrovą, puslaidininkių degradaciją ar šviesai jautrių sluoksnių irimą.	1 1
-----	--	--------

Darbas grupėse

1. Kodėl vertintojai skirtingai įvertino panašius atsakymus?
2. Kaip atskirti bendrą žinojimą nuo conceptualaus supratimo?
3. Ar vertinimo instrukcijoje reikia konkretaus pavyzdžio, ar pakanka bendro paaiškinimo?
4. Kaip išvengti vertinimo nesutapimų?

Gebėjimų grupės pagal sunkumą

Gebėjimų grupė	Klausimų sk.	Vidutinis sunkumas	ICC vidurkis	Probleminiai (ICC<0,75)
Žinios ir supratimas	8	48,7%	0,905	2
Taikymas	20	46,2%	0,925	0
Aukštieji mąstymo gebėjimai	9	43,1%	0,847	3

Diskusija

Kaip jums sekėsi vertinti šių metų egzaminą?

Ar dirbote su pertraukomis, kai pajutote nuovargį?

Kokios patirties įgijote šio vertinimo metu?

Kokios pagalbos reikėjo vertinant kandidatų darbus?

Ką galite pasiūlyti kitiems metams?

FIZIKOS VALSTYBINIO BRANDOS EGZAMINO (II DALIES) KANDIDATŲ DARBŲ VERTINTOJŲ MOKYMAI II DALIS

Probleminių sričių užduočių pagal temas ir pasiekimų
sritis vertinimo kriterijų aptarimas.

Dr. A.Kynienė, E. Rudminas, L. Gražienė

2025 11 13

Tikslai

- Analizuoti 2025 m. VBE vertinimo statistiką pagal temas ir pasiekimų sritis
- Aptarti vertinimo kriterijus.

Mokinių sunkumų analizė

Sunkiausia mokiniams

● Labai sunkūs (0-25%):

I_16: Branduolio skaičiavimai
(19,2%)

I_19: Formulų taikymas (20,0%)

I_20: Formulų taikymas (19,8%)

II_6_2: Reliatyvumo teorija (18,1%)

I_18: Spektroskopija (25,5%)

I_2: Radijo imtuvas (22,5%)

II_5_3_2: Apsaugos mechanizmai
(21,3%)

● Sunkūs (25-40%):

II_1_2: Duomenų analizė (29,4%)

II_2_2: Konceptijų supratimas
(29,5%)

II_4_4: Technologijų poveikis
(31,7%)

I_6: Elektromagnetinės bangos
(25,6%)

Labai sunkūs klausimai

02. Viena radijo stotis transliuoja laidas 106,8 MHz dažniu, o kita radijo stotis transliuoja 89,0 MHz dažniu. Radijo klausytojas, perjungdamas imtuvą iš vienos radijo stoties į kitą, pasuka rankenėlę. Įvardykite, ką jis pakeičia detektoriuje, suderindamas priimamų bangų dažnį su radijo stoties transliuojamų bangų dažniu.

Taškai	Pasiekimų sritis	Kognityviniai gebėjimai	Pasiekimų lygis
1	Žmogaus ir aplinkos dermės pažinimas	Taikymas	Pagrindinis

Taškų pasiskirstymas (%)				Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			22,5	52,8	0,54
77,5	22,5					

Labai sunkūs klausimai

16. Branduolinės reakcijos energijos išeiga yra $2,5 \cdot 10^{-12}$ J; energijos išeigos paklaida lygi $\pm 1,8 \cdot 10^{-13}$ J. Apskaičiuokite šios reakcijos masės defekto paklaidą SI matavimo vienetais. Šviesos greitis $c = 3 \cdot 10^8$ m/s.

Taškai	Pasiekimų sritis	Kognityviniai gebėjimai	Pasiekimų lygis
1	Gamtos objektų ir reiškinių pažinimas	Taikymas	Pagrindinis

Taškų pasiskirstymas (%)				Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			19,2	48,8	0,516

Labai sunkūs klausimai

18. Vandenilio atome elektroninių lygmenų energijos yra aprašomos formule $En = -13,6/n^2$ eV. Mokinys stengiasi įrodyti hipotezę, kad, elektronui pereinant iš trečiojo energijos lygmens ($n = 3$) į antrąjį ($n = 2$), bus išspinduliuotas fotonas, kurio bangos ilgis patenka į regimosios šviesos spektro sritį. Nustatykite šio išspinduliuoto fotono bangos ilgį.

Taškai	Pasiekimų sritis	Kognityviniai gebėjimai	Pasiekimų lygis
1	Gamtamokslinis tyrinėjimas	Taikymas	Aukštesnysis

Taškų pasiskirstymas (%)				Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			25,5	70,2	0,658
74,5	25,5					

Labai sunkūs klausimai

19. Reliatyvistinėje fizikoje pilnutinė energija aprašoma rimties ir kinetine energija. Užrašykite reliatyvistinę formulę, pagal kurią galima apskaičiuoti judančios dalelės pilnutinę energiją, kai yra žinomas dalelės greitis v , rimties masė m_0 ir šviesos greitis c .

Taškai	Pasiekimų sritis	Kognityviniai gebėjimai	Pasiekimų lygis
1	Gamtamokslinis komunikavimas	Taikymas	Patenkinamas

Taškų pasiskirstymas (%)				Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			20,0	33,1	0,338
80,0	20,0					

Labai sunkūs klausimai

20. Protonas, kurio masė yra $1,67 \cdot 10^{-27}$ kg, juda greičiu $0,8c$ (c – šviesos greitis tuštumoje). Lorencio faktorius $\gamma = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} = 1,667$. Palyginkite, kiek kartų šio protono judesio kiekis² pagal specialiąją reliatyvumo teoriją yra didesnis už judesio kiekį pagal klasikinę (Niutono) teoriją.

Taškai	Pasiekimų sritis	Kognityviniai gebėjimai	Pasiekimų lygis
1	Gamtos mokslų prigimties ir raidos pažinimas	Taikymas	Pagrindinis

Taškų pasiskirstymas (%)				Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			19,8	54,1	0,585
80,2	19,8					

Labai sunkūs klausimai

5.3.2. Kaip neradioaktyvus jodas gali apsaugoti žmogaus organizmą nuo radioaktyviojo jodo poveikio?

Taškai	Pasiekimų sritis	Kognityviniai gebėjimai	Pasiekimų lygis
1	Žmogaus ir aplinkos dermės pažinimas	Žinios ir supratimas	Pagrindinis

Taškų pasiskirstymas (%)				Sunkumas	Skiriamoji geba	Taškų pasiskirstymas (%)
0	1			21,3	29,7	0
78,7	21,3					78,7

Labai sunkūs klausimai

6.2. Pagrįskite arba paneikite teiginį, kad tikrasis erdvėlaivio ilgis yra tas, kurį išmatavo erdvėlaivyje skrendanti įgula.

Taškai	Pasiekimų sritis	Kognityviniai gebėjimai	Pasiekimų lygis
1	Problemų sprendimas ir refleksija	Žinios ir supratimas	Slenkstinis

Taškų pasiskirstymas (%)				Sunkumas	Skiriamoji geba	Taškų pasiskirstymas (%)
0	1			18,1	38,8	0
81,9	18,1					81,9

Sunkūs klausimai

06. Radiolokatorius nustato atstumą iki objekto elektromagnetinėmis bangomis. Įvardykite reiškinį, kuriuo pagrįstas atstumo iki objekto nustatymas.

Taškai	Pasiekimų sritis	Kognityviniai gebėjimai	Pasiekimų lygis
1	Žmogaus ir aplinkos dermės pažinimas	Taikymas	Slenkstinis

Taškų pasiskirstymas (%)				Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			25,6	49,5	0,485
74,4	25,6					

Sunkūs klausimai

1.2. Kuriose svyruojančio rutuliuko trajektorijos padėtyse x jo pagreičio modulis yra didžiausias, jeigu jo svyravimų amplitudė 20 cm?

Taškai	Pasiekimų sritis	Kognityviniai gebėjimai	Pasiekimų lygis
1	Gamtamokslinis tyrinėjimas	Aukštesnieji mąstymo gebėjimai	Aukštesnysis

Taškų pasiskirstymas (%)				Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			29,4	57,0	0,517
70,6	29,4					

Sunkūs klausimai

2.2. Kam turi būti lygus kintamosios srovės dažnis, kad minėtoje kintamosios srovės grandinėje įvyktų rezonansas?

Taškai	Pasiekimų sritis	Kognityviniai gebėjimai	Pasiekimų lygis
1	Gamtos objektų ir reiškinių pažinimas	Žinios ir supratimas	Pagrindinis

Taškų pasiskirstymas (%)				Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			29,5	57,4	0,524
70,5	29,5					

Sunkūs klausimai

4.4. Remdamiesi konkrečiu pavyzdžiu, paaiškinkite, kaip saulės elementų technologijos plėtra padeda spręsti gamtamokslines problemas.

Taškai	Pasiekimų sritis	Kognityviniai gebėjimai	Pasiekimų lygis
1	Gamtos mokslų prigimties ir raidos pažinimas	Aukštesnieji mąstymo gebėjimai	Patenkinamas

Taškų pasiskirstymas (%)				Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			31,7	45,9	0,410
68,3	31,7					

Diskusija

1. Kaip siekti aukštesnių mokinių pasiekimų nagrinėjant mokymo(si) turinio temas *Atomo sandara ir Atomo branduolys ir radioaktyvumas*?
2. Kaip siekti aukštesnių mokinių pasiekimų nagrinėjant mokymo(si) turinio srities *Reliatyvumo teorijos pagrindai* temas?
3. Kaip pagerinti *Gamtos mokslų prigimties ir raidos pažinimo pasiekimo* srities mokinių pasiekimų ugdymą?

Vertintojų sunkumų analizė

Vertinimo patikimumas

Labai žemas 

4.4: Technologijų poveikis - 72,5%
sutampa su pervertinimu

6.3: Kosminiai pavojai - 74,0%
sutampa

I_12: Kosminis teleskopas - 79,0%
sutampa

Žemas 

5.3.1: Radioaktyvusis jodas - 80,5%
sutampa

5.3.2: Apsauga nuo spinduliuotės -
87,2% sutampa

6.2: Reliatyvumo klausimai - 86,1%
sutampa

Atsitiktinumas?

4.4. Remdamiesi konkrečiu pavyzdžiu, paaiškinkite, kaip saulės elementų technologijos plėtra padeda spręsti gamtamokslines problemas.

5.3.2. Kaip neradioaktyvus jodas gali apsaugoti žmogaus organizmą nuo radioaktyviojo jodo poveikio?

6.2. Pagrįskite arba paneikite teiginį, kad tikrasis erdvėlaivio ilgis yra tas, kurį išmatavo erdvėlaivyje skrendanti įgula.

Darbas grupėse

3 grupės po 6–7 žmones. Kiekviena grupė analizuoja po vieną probleminį užduoties klausimą.

- Kokie tipiniai vertintojų nesutapimai?
- Kaip reikėtų tobulinti vertinimo kriterijus?
- Kodėl šis klausimas kėlė problemų mokiniams ir vertintojams?

Analizė pagal pasiekimų sritis

- Kuriose fizikos **turinio** srityse didžiausi iššūkiai?



Sėkmingos pasiekimų sritys

Gamtamokslinis tyrinėjimas (C) - 58,4% vidurkis

Problemų sprendimas ir refleksija (E) - 52,3% vidurkis (II_3_3: 28,6 %, ICC: 0,81)



Vidutinio sunkumo pasiekimų sritys

Žmogaus ir aplinkos dermės pažinimas (F) - 47,1% vidurkis

II_5_3_2: Apsaugos mechanizmai (21,3%)

II_6_3: Sveikatos pavojai 70,7% (ICC: 0,74)

Vidutinio sunkumo pasiekimų sritys

Gamtos objektų ir reiškinių pažinimas (D) - 45,2% vidurkis

II_2_2: ICC 82% sutapimų - konceptualūs (supratimo reikalaujantys) klausimai sudėtingesni - 29,5% vidurkis

I_4: ICC 94% sutapimų – problemų sprendimas - 40,7% vidurkis

Kritinės pasiekimų sritys

1. Gamtamokslinis komunikavimas (B) - 34,1% vidurkis

I_19: Formulų taikymas (20,0%)

II_3_5: Žinios ir supratimas (21,9%)

2. Gamtos mokslų prigimties ir raidos pažinimas (A) - 41,2% vidurkis

I_20: Formulų taikymas (19,8%)

II_4_4: Technologijų poveikis (31,7%) + ICC: 0,725

Darbas grupėse:

1 grupė. Gamtamokslis komunikavimas

2 grupė. Gamtos objektų ir reiškinių pažinimas

3 grupė. Problemų sprendimas ir refleksija

- Kokios galėjo būti kandidatų klaidos?
- Kokie galėjo būti vertinimo netikslumai?
- Kokios buvo problemos vertinant?
- Kaip galima patobulinti vertinimą?
- Gal reikia vertinimo instrukciją papildyti galimomis sąvokomis?

Pervertinimo analizė ir tendencijos

- Kada ir kodėl reikalingas trečiasis vertinimas?

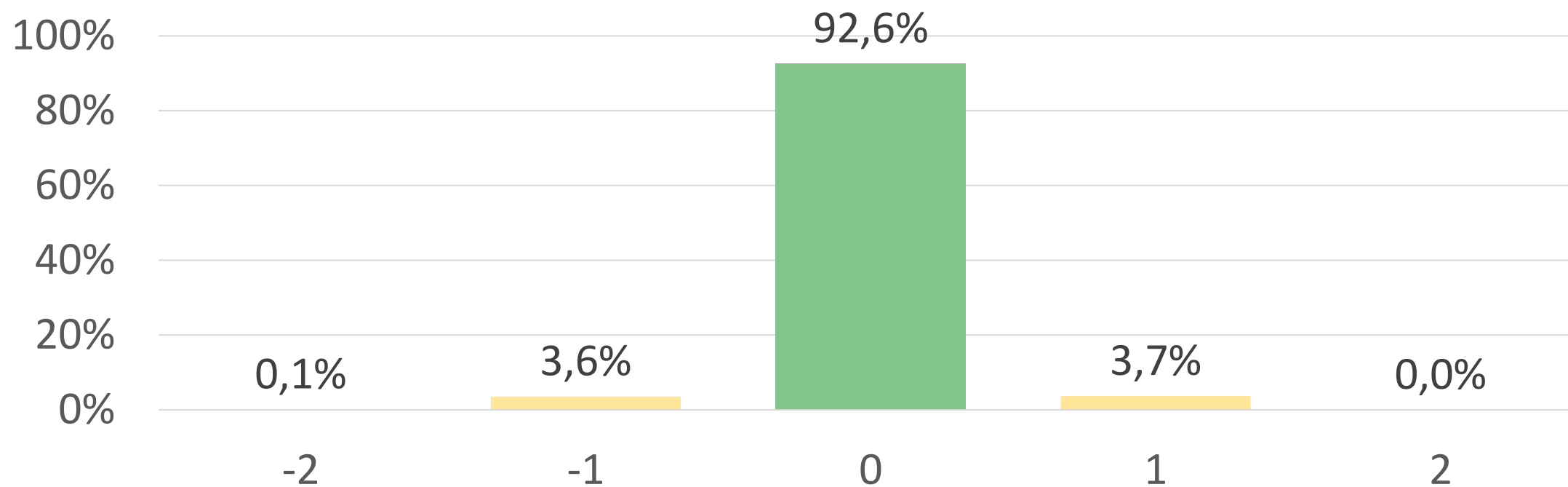
Pervertinimo statistika

25,5% darbų pervertinta
92,6% sutampa su pervertinimu
Vidutinis skirtumas: 0,001 taško
Weighted Kappa: **0,914**
(puikus sutapimas)
Daugiausia pervertinta
5 klausimas
4 klausimas
I dalis (11-20)

TENDENCIJOS po pervertinimo: •
6 blokai: balai didėja po
pervertinimo
2 blokai: balai mažėja po
pervertinimo

Nesutapimų statistika

Fizikos VBE II dalies vertinimų pagal atskirus klausimų punktus skirtumas nuo pervertinimo proc.

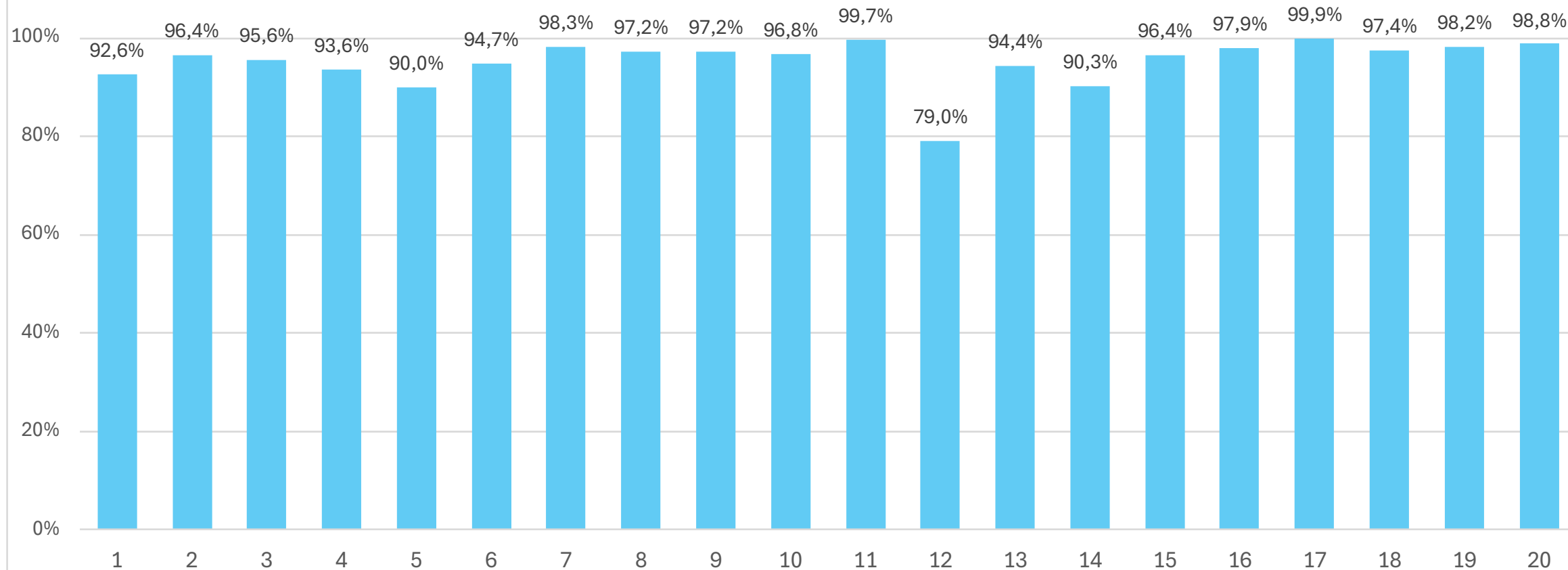


Kaip sumažinti pervertinimo skaičių?

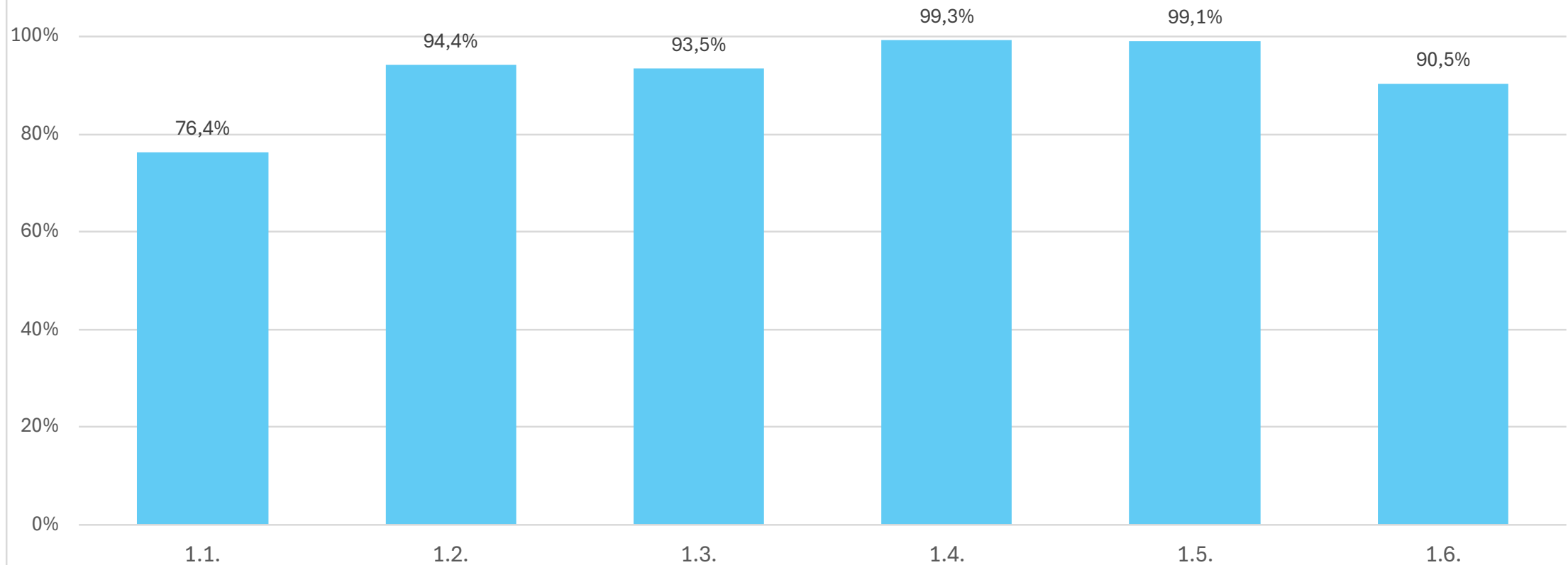
Diskusija:

- Gal ilgesnį laiką reiktų vertinti kartu?
- Kaip informuoti narius pakeitus vertinimą?
- ...

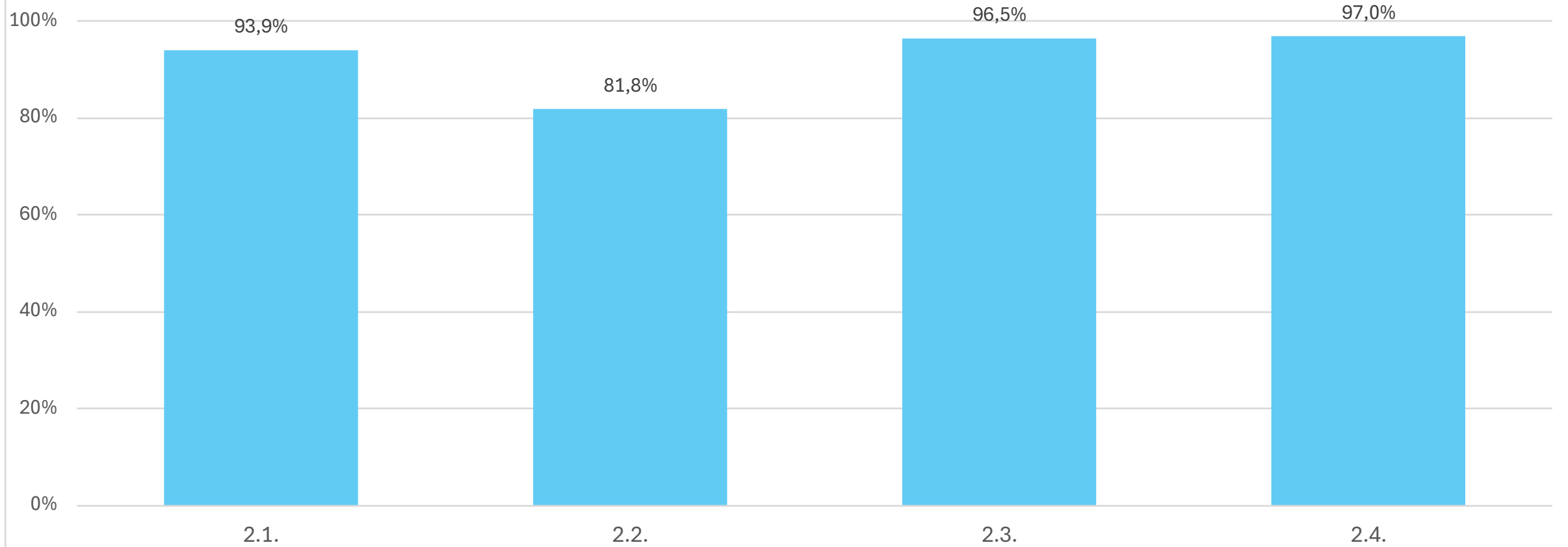
Atskirų klausimų sutampančių su trečiuoju vertintoju atvejų dalis.



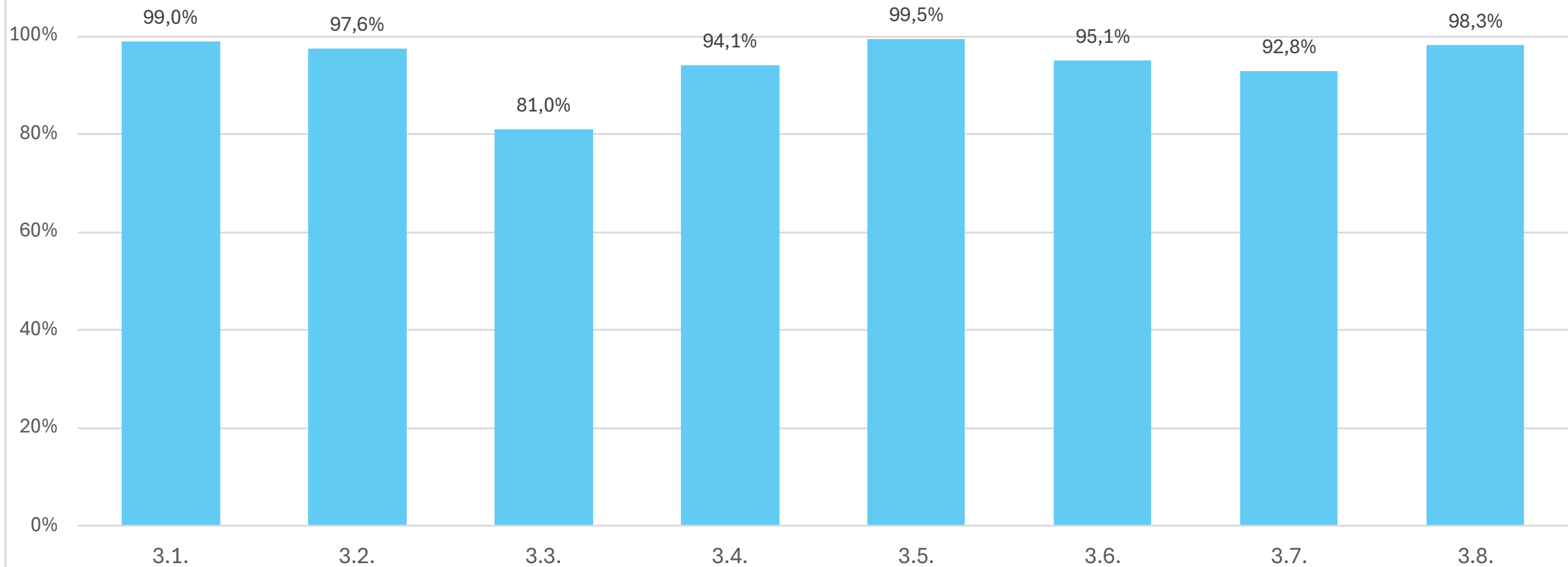
Atskirų klausimų sutampančių su trečiuoju vertintoju atvejų dalis.



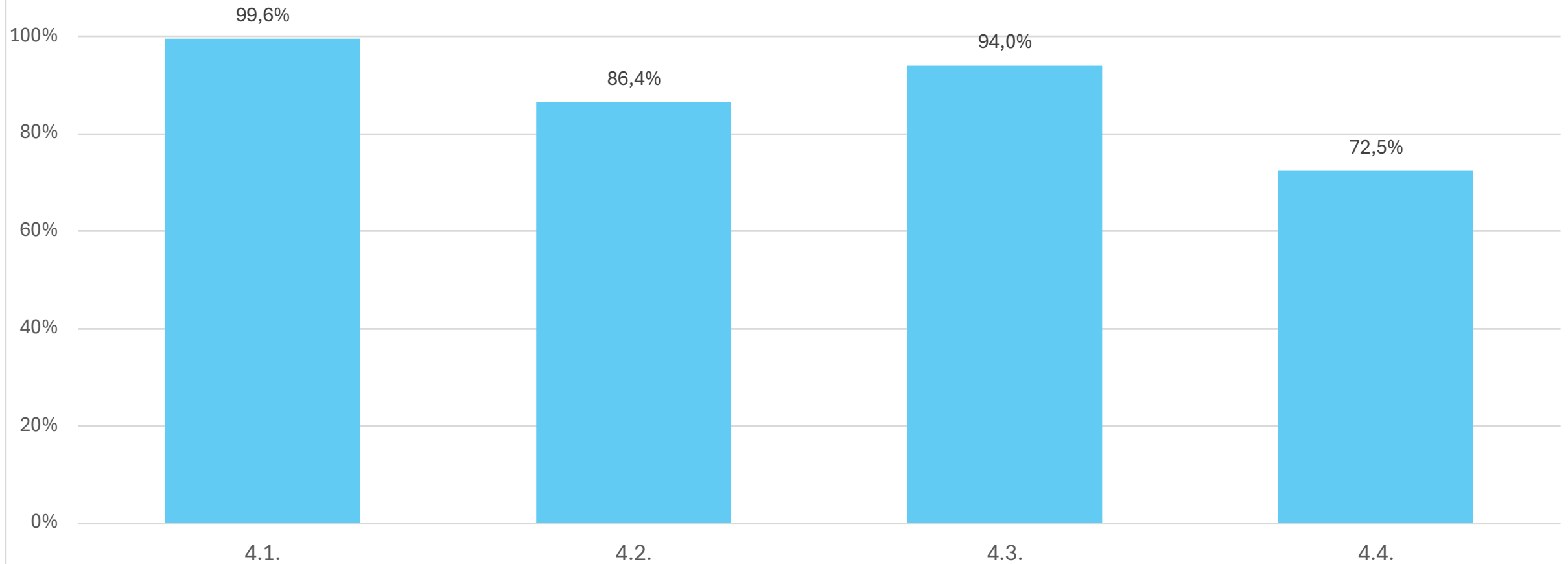
Atskirų klausimų sutampančių su trečiuoju vertintoju atvejų dalis.



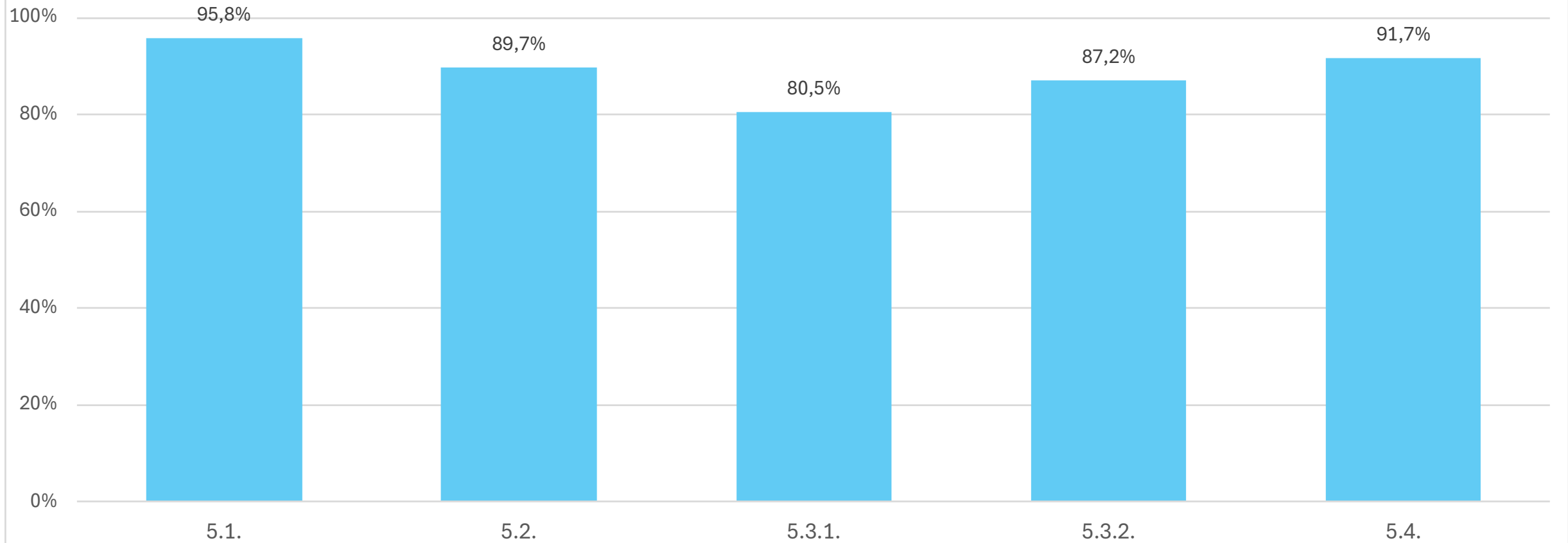
Atskirų klausimų sutampančių su trečiuoju vertintoju atvejų dalis.



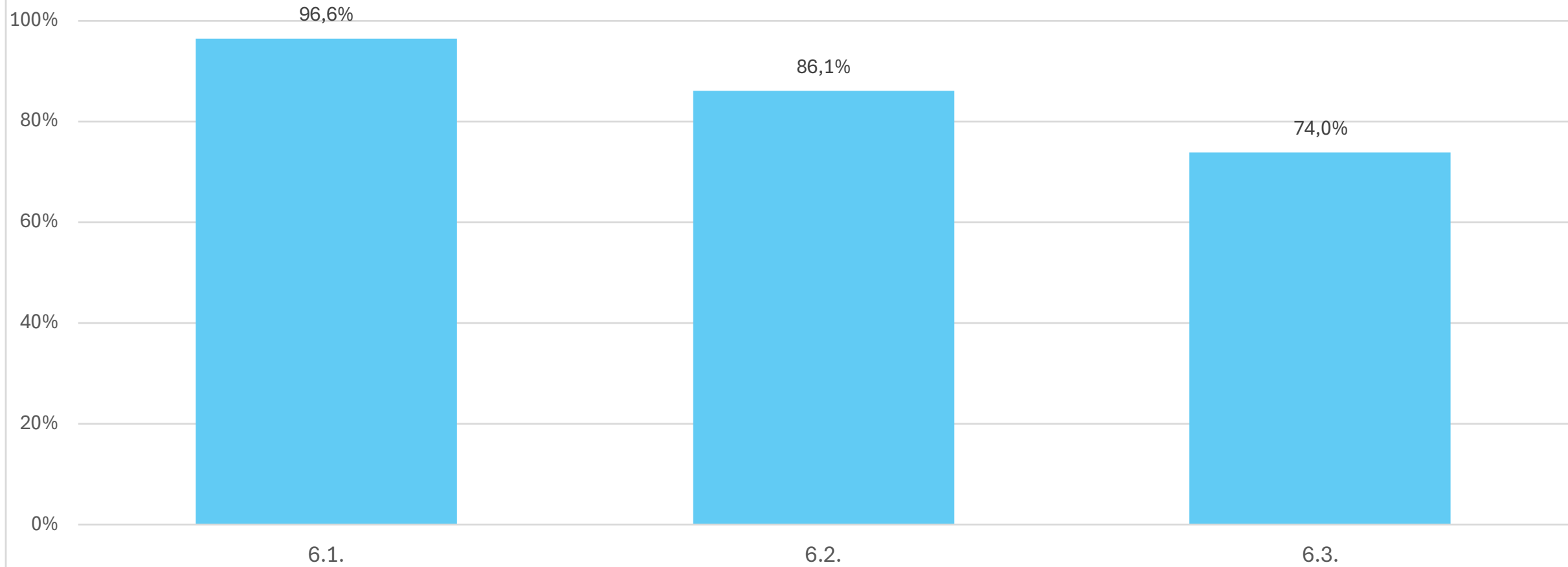
Atskirų klausimų sutampančių su trečiuoju vertintoju atvejų dalis.



Atskirų klausimų sutampančių su trečiuoju vertintoju atvejų dalis.



Atskirų klausimų sutampančių su trečiuoju vertintoju atvejų dalis.



Lentelė 1: Pasiekimų sritys pagal sunkumą

Pasiekimų sritis	Vidurkis	Sunkiausi klausimai	Patikimumo problemos
Komunikavimas	34,1%	I_19 (20,0%), II_3_5 (21,9%)	2 klausimai
Mokslų raida	41,2%	I_20 (19,8%), II_4_4 (31,7%)	1 klausimas
Žmogaus ir aplinkos dermė	47,1%	II_5_3_2 (21,3%)	2 klausimai

Lentelė 2: Kognityvinių gebėjimų sritys pagal patikimumą

Gebėjimų grupė	Klausimų sk.	Vidutinis sunkumas	ICC vidurkis	Probleminiai
Žinios ir supratimas	8	48,7%	0,905	2
Taikymas	20	46,2%	0,925	0
Aukštesnieji mąstymo gebėjimai	9	43,1%	0,847	3

Sunkiausia vertintojams buvo

I_12: Kosminis teleskopas

4.4: Saulės technologijos

5.3.1: Radioaktyvusis jodas

5.3.2: Apsauga nuo spinduliuotės

6.2. Reliatyvumo klausimai

6.3: Kosminiai pavojai

Probleminės sritys vertinti

I. Fizikos teorija (20 klausimų)

Terminologijos tikslumas

Formulių taikymas

Koncepcijų supratimas

II. Skaičiavimai (6 klausimai)

Formulių išvedimas

Skaičiavimo eiga

Vienetų nurodymas

Atsakymų apvalinimas

III. Atviri klausimai

Argumentavimas

Konceptualių klaidų traktavimas

Vertinimo gerinimo strategijos

1. Kalibravimo vertinimai prieš egzaminą
2. Dvigubas vertinimas rizikos klausimams
3. Reguliarūs moderavimo susitikimai
4. Vertintojų draugiška ekspertizė

Trumpalaikiai sprendimai (2026 egzaminas)

- **Komunikavimo sritis:**

- Terminologijos ekvivalentų sąrašas

- Dalinio kreditavimo gairės

- Vertinimo instrukcijų detalizavimas

- **Aukštieji mąstymo gebėjimai:**

- Privalomi seminarai technologijų klausimais

- Struktūruoti vertinimo lapai argumentavimui

- Dvigubas vertinimas visoms analizės užduotims

- **Sveikatos / saugos temos:**

- Medicinos fizikos eksperto konsultacijos

- Papildoma medžiaga apie radioaktyvumą

- Aiškesni kriterijai gyvenimiškų pavyzdžių

Ilgalaikiai sprendimai

Mokinių komunikavimo gebėjimų ugdymas.

Egzamino užduoties klausimų formuluočių tikslinimas

Mokytojų kvalifikacijos tobulinimas

...

Apmąstymui kitam susitikimui

Gal vertinimą reiktų pradėti nuo grupių, kurios standartizuos vertinimo kriterijus?

Gal reikia komunikavimo klausimų vertinimo instrukcijos ekspertų?

Gal reikia aukštesniųjų mąstymo gebėjimų klausimų vertinimo instrukcijos ekspertų?

Gal reikia skaičiavimo klausimų vertinimo instrukcijos standartizavimo ekspertų?