

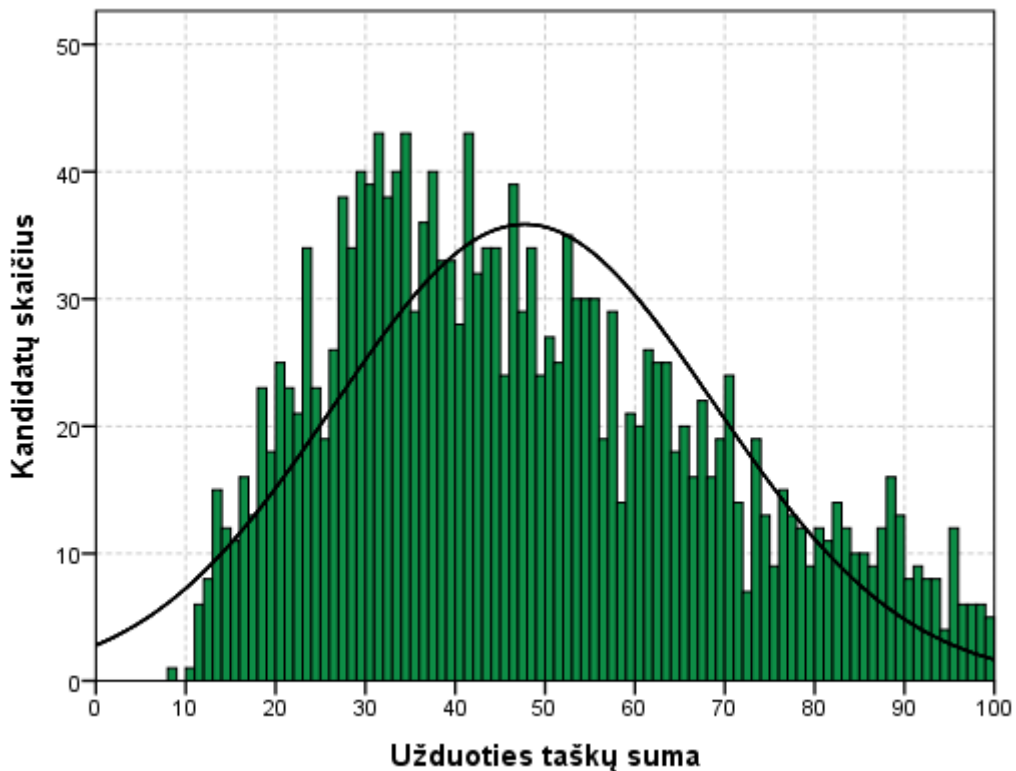
2022 METŲ FIZIKOS VALSTYBINIO BRANDOS EGZAMINO REZULTATŲ STATISTINĖ ANALIZĖ

2022 m. birželio 17 d. įvyko fizikos valstybinis brandos egzaminas. Jame dalyvavo ir įvertinimą gavo **1898** kandidatai. 2022 m. liepos 5 d. įvyko pakartotinės sesijos fizikos valstybinis brandos egzaminas. Jame dalyvavo ir įvertinimą gavo 18 kandidatų.

Maksimali taškų suma, kurią galėjo surinkti laikantieji egzaminą, – 100 taškų. Minimali egzamino išlaikymo taškų sumos riba – 16 taškų. Tai sudarė 16 proc. visų galimų taškų. Fizikos valstybinio brandos egzamino neišlaikė 54 laikusieji (2,8 proc.). Šie kandidatai surinko nuo 0 iki 15 užduoties taškų.

Toliau pateikiama statistinė analizė yra pagrįsta 2022 m. pagrindinės sesijos fizikos valstybinį brandos egzaminą laikusiųjų ir gavusiųjų įvertinimą rezultatais.

Fizikos valstybinio brandos egzamino kandidatų surinktų užduoties taškų vidurkis yra 47,7 taško, taškų sumos standartinis nuokrypis yra 21,1. Šiomet daugiausia iš 100 galimų taškų buvo surinkta 100 taškų. Laikiusių fizikos valstybinį brandos egzaminą kandidatų surinktų taškų pasiskirstymas pateiktas 1 diagramoje.

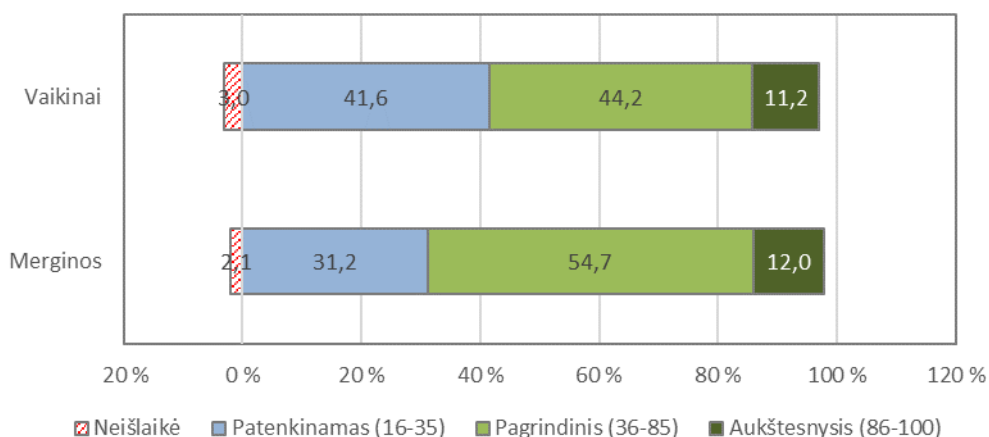


1 diagrama. Fizikos valstybinį brandos egzaminą laikusiųjų kandidatų surinktų taškų histograma

Merginos sudarė 17,5 proc. visų laikusiųjų egzaminą. Jos vidutiniškai surinko 51,2 užduoties taško. Vaikinai vidutiniškai surinko 47,0 užduoties taško. Tarp neišlaikiusiųjų egzamino buvo 7 merginos ir 47 vaikinai, tai sudaro atitinkamai 2,1 ir 3,0 proc.

Valstybinio brandos egzamino vertinimas yra kriterinis. Minimalus išlaikyto valstybinio brandos egzamino įvertinimas yra 16 balų, maksimalus – 100 balų. Šie balai į dešimtbalės skalės pažymį nėra verčiami. Jie įrašomi į kandidato brandos atestato priedą kaip valstybinio brandos egzamino įvertinimas. Visi kandidatai pagal gautą įvertinimą priskiriami vienam iš trijų pasiekimų lygių – patenkinamam, pagrindiniam ar aukštesniajam. Aukštesnįjį pasiekimų lygį pasiekė 11,3 proc. kandidatų, pagrindinį pasiekimų lygį pasiekė 46,0 proc., o patenkinamąjį – 39,8 proc. visų laikusiųjų egzaminą.

2 diagramoje pateiktas merginų ir vaikinių pasiskirstymas pagal pasiekimų lygius. Diagramoje prie pasiekimų lygio pavadinimo nurodyta, kiek valstybinio brandos egzamino balų jis atitinka.



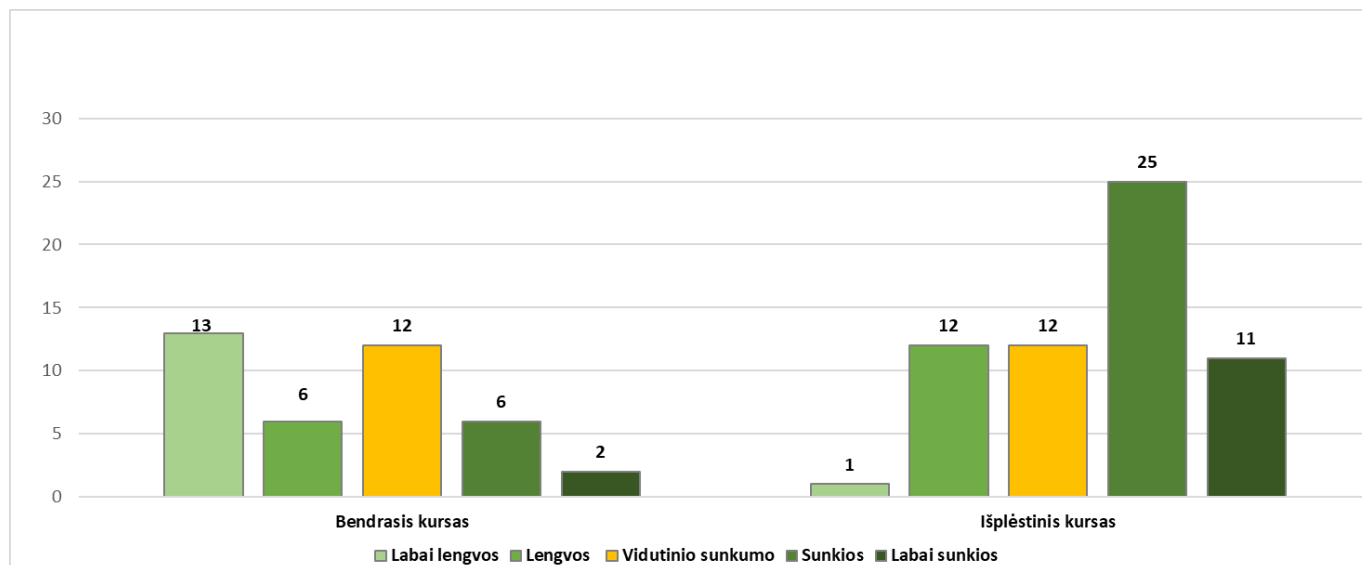
2 diagrama. Fizikos valstybinį brandos egzaminą laikusių merginų ir vaikinių pasiskirstymas pagal pasiekimų lygius

1 lentelėje užduotys suskirstytos į 5 grupes pagal užduočių sunkumą, remiantis fizikos valstybinio brandos egzamino rezultatais. Šioje lentelėje pateiktos užduotys, pažymint jas skirtingomis spalvomis: – labai lengvos, – lengvos, – vidutinio sunkumo, – sunkios, – labai sunkios.

1 lentelė. Fizikos valstybinio egzamino užduočių sunkumas

Užduočių sunkumas							
I d. 1	I d. 11	I d. 21	II d. 1	III d. 1.1	III d. 3.2	III d. 5.2	III d. 7.3
I d. 2	I d. 12	I d. 22	II d. 2	III d. 1.2	III d. 3.3	III d. 5.3	III d. 7.4
I d. 3	I d. 13	I d. 23	II d. 3	III d. 1.3	III d. 3.4	III d. 5.4	III d. 7.5
I d. 4	I d. 14	I d. 24	II d. 4	III d. 1.4	III d. 4.1	III d. 5.5	
I d. 5	I d. 15	I d. 25	II d. 5	III d. 1.5	III d. 4.2	III d. 6.1	
I d. 6	I d. 16	I d. 26	II d. 6	III d. 2.1	III d. 4.3	III d. 6.2	
I d. 7	I d. 17	I d. 27	II d. 7	III d. 2.2	III d. 4.4	III d. 6.3	
I d. 8	I d. 18	I d. 28	II d. 8	III d. 2.3	III d. 4.5	III d. 6.4	
I d. 9	I d. 19	I d. 29	II d. 9	III d. 2.4	III d. 4.6	III d. 7.1	
I d. 10	I d. 20	I d. 30	II d. 10	III d. 3.1	III d. 5.1	III d. 7.2	

3 diagramoje pateikta, kaip užduočių sunkumas pasiskirstęs pagal bendrąjį ir išplėstinį kursus, remiantis egzamino rezultatais. Šioje diagramoje skaičiais nurodytas maksimalus taškų skaičius, kurį galima surinkti, atlikus tam tikro lygio užduotis. Iš diagramos matyti, kad dauguma bendrojo kurso užduočių fizikos egzaminą laikusiems kandidatams buvo lengvos ir vidutinio sunkumo, o dauguma išplėstinio kurso užduočių buvo sunkios. Tik viena išplėstinio kurso užduotis buvo labai lengva.



3 diagrama. Užduočių sunkumas pagal kursus (pateiktas galimas surinkti taškų skaičius)

Apibendrinus informaciją, esančią kandidatų darbuose, kiekvienam užduoties klausimui (ar jo daliai, jeigu jis sudarytas iš struktūrinių dalių) buvo nustatyti toliau pateikiami parametrai.

▪ **Kuri dalis kandidatų pasirinko atitinkamą atsakymą** (jei klausimas buvo su pasirenkamaisiais atsakymais) **ar surinko atitinkamą taškų skaičių** (0, 1, 2 ir t. t.). Lentelėse prie atsakymų pasirinkimų ar surinkto taškų skaičiaus nurodytos kandidatų procentinės dalys yra suapvalintos.

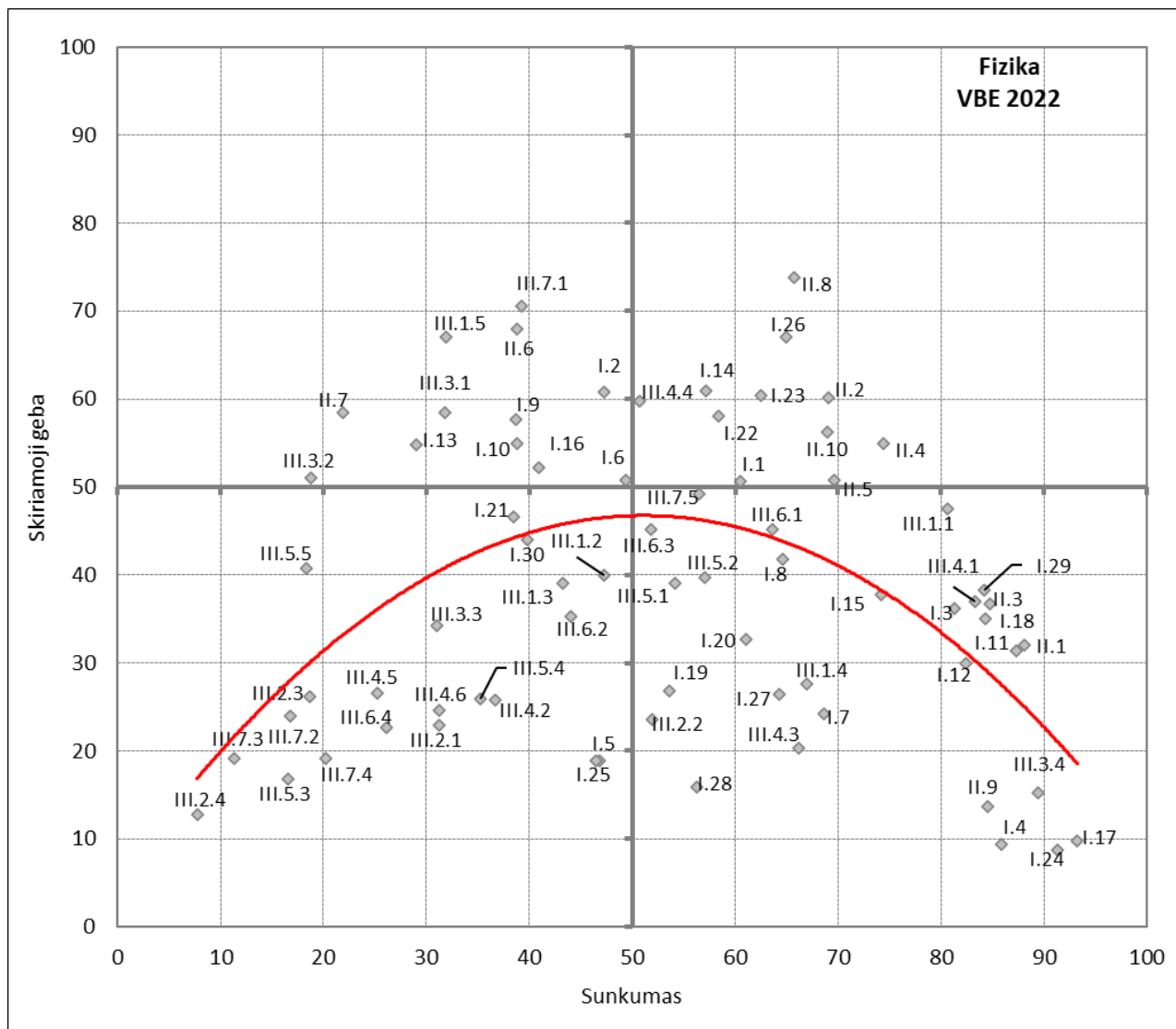
▪ **Klausimo sunkumas.** Šį parametą išreiškia toks santykis:

$$\frac{\text{Visų kandidatų už šį klausimą surinktų taškų suma}}{\text{Visų už šį klausimą teoriškai galimų surinkti taškų suma}} \times 100.$$

Jeigu 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 stipresni, ir silpnesni 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 negu stipresnieji. Taigi neigiama skiriamoji geba – prasto klausimo požymis. Pagal testų teoriją vidutinio sunkumo geri klausimai būna tie, kurių skiriamoji geba yra 40–50, o labai geri – kurių skiriamoji geba yra 60 ir daugiau. Tačiau siekiant įvairių pedagoginių ir psichologinių tikslų kai kurie labai sunkūs arba labai lengvi klausimai vis tiek pateikiami teste, nors jų skiriamoji geba ir neoptimali.
- **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. Daugiataškio klausimo koreliacija su visa užduotimi yra didesnė negu vienataškio.

Visų fizikos valstybinio brandos egzamino užduočių išsibarstymas pagal šių užduočių sunkumą ir skiriamąją gebą pavaizduotas 4 diagramoje. Joje taškeliais pavaizduotos užduotys, o raudona parabolės linija – užduotis atitinkanti regresijos kreivė.



4 diagrama. Fizikos valstybinio brandos egzamino užduočių sunkumo ir skiriamosios gebos išsibarstymo diagrama

Kiekviena užduotis ar jos dalis atspindi vieną iš šešių veiklos sričių, aprašytų fizikos brandos egzamino programoje, bei vieną iš trijų gebėjimų grupių.

2 lentelė. Atskirų užduoties veiklos sričių tarpusavio koreliacija, atskirų gebėjimų grupių tarpusavio koreliacija, koreliacija su bendra taškų suma, taip pat koreliacija su taškų suma be tos veiklos srities ir be tos gebėjimo grupės užduočių

Veiklos sritys	Judėjimas ir jėgos	Makrosistemų fizika	Elektra ir magnetizmas	Svyravimai ir bangos	Modernioji fizika	Šiuolaikinės astronomijos pagrindai	Bendra taškų suma (BTS)	BTS minus tema
Judėjimas ir jėgos	–	0,776	0,831	0,844	0,778	0,445	0,939	0,887
Makrosistemų fizika	0,776	–	0,756	0,773	0,732	0,397	0,858	0,820
Elektra ir magnetizmas	0,831	0,756	–	0,840	0,763	0,424	0,924	0,876
Svyravimai ir bangos	0,844	0,773	0,840	–	0,803	0,445	0,946	0,897
Modernioji fizika	0,778	0,732	0,763	0,803	–	0,437	0,878	0,835
Šiuolaikinės astronomijos pagrindai	0,445	0,397	0,424	0,445	0,437	–	0,508	0,471

Gebėjimų grupės	Žinios ir supratimas	Taikymas	Problemų sprendimas	Bendra taškų suma (BTS)	BTS minus tema
Žinios ir supratimas	–	0,854	0,797	0,928	0,862
Taikymas	0,854	–	0,863	0,982	0,900
Problemų sprendimas	0,797	0,863	–	0,907	0,870

2022 m. FIZIKOS VALSTYBINIO BRANDOS EGZAMINO UŽDUOTIS

I dalis

Kiekvienas teisingai atsakytas I dalies klausimas vertinamas 1 tašku. Į kiekvieną klausimą yra tik po vieną teisingą atsakymą.

Judėjimas ir jėgos

01. Lėktuvas tolygiai skrenda 9 km aukštyje. Kuris teiginys apie lėktuvą veikiančias jėgas yra teisingas?

- A Lėktuvo neveikia sunkio jėga.
- B Lėktuvą veikia tik variklio traukos jėga.
- C Lėktuvo sunkio jėgą atsveria Archimedo jėga.
- D Lėktuvą veikiančių jėgų atstojamoji lygi nuliui.

Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A	B	C	D*	Neatsakė			
4,5	6,0	28,8	60,5	0,3	60,5	50,6	0,413

02. Įsivaizduokite, kad Mėnulyje įrengtoje laboratorijoje atlikti keturių fizikinių dydžių matavimai.

I. *Dinamometru išmatuotas kūno svoris.*

II. *Svirtinėmis svarstyklėmis nustatyta kūno masė.*

III. *Liniuote išmatuotas skysčio pakilimo kapiliariniu vamzdeliu aukštis.*

IV. *Elektroniniu laikmačiu nustatytas švytuoklės svyravimo periodas.*

Po to matavimai pakartoti Žemėje, naudojant tokias pačias priemones. Kurio fizikinio dydžio vertė Mėnulyje ir Žemėje sutapo?

- A I
- B II
- C III
- D IV

Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A	B*	C	D	Neatsakė			
9,0	47,2	20,1	23,7	0,1	47,2	60,8	0,477

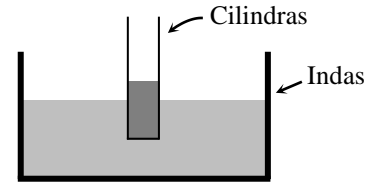
03. Vandens siurblio galia yra 2500 W, o jo naudingumo koeficientas lygus 40 %. Kokio didumo naudingąjį darbą šis siurblys atliks per 300 s?

- A $0,3 \cdot 10^5$ J
- B $3,0 \cdot 10^5$ J
- C $7,5 \cdot 10^5$ J
- D $3,0 \cdot 10^7$ J

Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A	B*	C	D	Neatsakė			
5,8	81,3	7,8	4,9	0,2	81,3	36,1	0,355

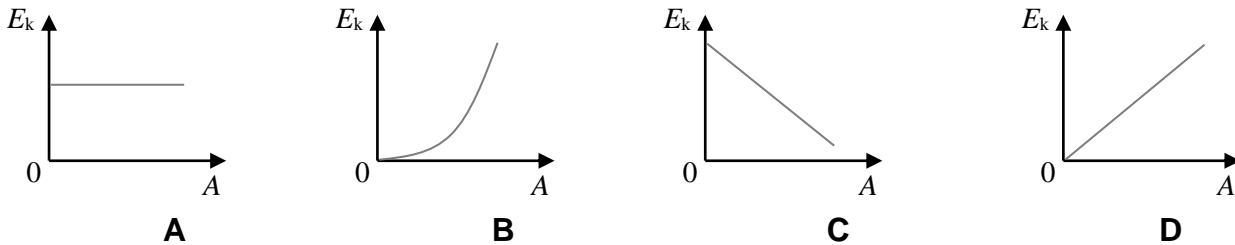
04. Inde ir jame plūduriuojančiame plonasieniame cilindre gali būti arba žibalas, arba vanduo (žr. pav.). Kuris skystis yra inde, kuris – cilindre? Vandens tankis 1000 kg/m^3 , o žibalo tankis 800 kg/m^3 .

- A Inde ir cilindre yra vanduo.
B Inde ir cilindre yra žibalas.
C Inde yra vanduo, cilindre – žibalas.
D Inde yra žibalas, cilindre – vanduo.



Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A	B	C*	D	Neatsakė			
2,6	0,8	85,9	10,4	0,3	85,9	9,4	0,094

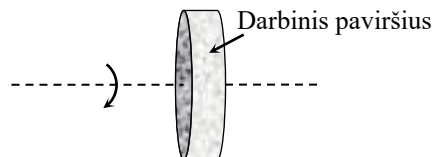
05. Kūnas pradėjo judėti, veikiamas vienintelės pastovios jėgos. Kuriame grafike teisingai pavaizduota kūno įgytos kinetinės energijos priklausomybė nuo kūną veikiančios jėgos atlikto darbo?



Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A	B	C	D*	Neatsakė			
26,5	22,4	4,1	46,8	0,2	46,8	18,8	0,178

06. Paveiksle pavaizduotas šlifavimo diskas, kurio spindulys $0,15 \text{ m}$. Besisukančio disko darbinio paviršiaus taškų įcentrinis pagreitis lygus 60 m/s^2 . Kam lygus disko sukimosi **kampinis** greitis?

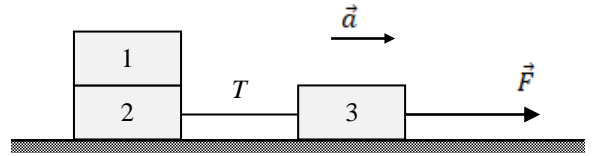
- A 14 rad/s
B 20 rad/s
C 200 rad/s
D 400 rad/s



Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A	B*	C	D	Neatsakė			
12,0	49,4	13,5	24,0	1,1	49,4	50,8	0,410

07. Netampriu siūlu surišti vienodi tašeliai, veikiami jėgos \vec{F} , juda idealiai lygiu horizontaliu paviršiumi (žr. pav.). Nustatykite, kaip pasikeis kūnų sistemos pagreitis a ir siūlo įtempimo jėga T , kuomet, nekeičiant kitų sąlygų, pirmasis tašelis bus perkeltas ant trečiojo.

- A a padidės, T padidės
 B a nepakis, T padidės
 C a nepakis, T sumažės
 D a sumažės, T sumažės

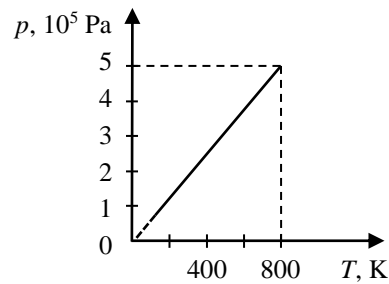


Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A	B	C*	D	Neatsakė			
3,6	16,9	68,6	10,7	0,1	68,6	24,3	0,203

Makrosistemų fizika

08. Kaitinant idealiąsias dujas $0,005 \text{ m}^3$ tūrio metaliniame inde, gauta jų slėgio priklausomybė nuo absoliučiosios temperatūros (žr. pav.). Naudodamiesi grafiku, apskaičiuokite, kam apytiksliai lygus inde kaitinamų dujų medžiagos kiekis.

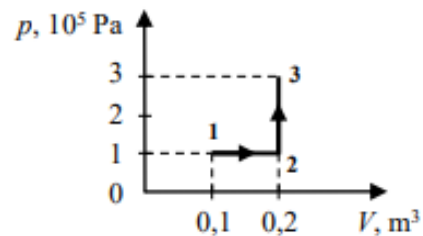
- A 0,2 mol
 B 0,4 mol
 C 1,0 mol
 D 2,0 mol



Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A	B*	C	D	Neatsakė			
13,5	64,6	8,8	12,2	0,9	64,6	41,8	0,367

09. Kokio didumo darbą atlieka idealiosios dujos, iš 1 būsenos peridamos į 3 būseną taip, kaip pavaizduota grafike?

- A 10 kJ
 B 20 kJ
 C 30 kJ
 D 40 kJ



Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A*	B	C	D	Neatsakė			
38,7	24,3	28,3	8,4	0,2	38,7	57,7	0,487

10. Mokiniai matavo vandens pakilimo kapiliariniais vamzdeliais aukštį, naudodamiesi skirtingo skersmens vamzdelių rinkiniu. Gautus rezultatus pavaizdavę grafiku, mokiniai įsitikino, kad vandens pakilimo kapiliariniu vamzdeliu aukščio priklausomybė nuo vamzdelio vidinio skersmens yra:

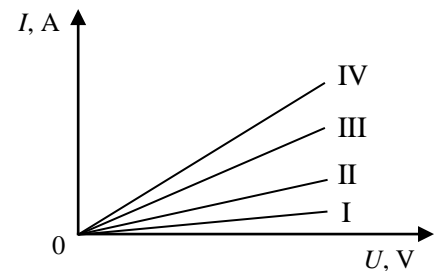
- A tiesė;
- B parabolė;
- C hiperbolė;
- D apskritimo lankas.

Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A	B	C*	D	Neatsakė			
36,2	19,2	38,8	5,5	0,3	38,8	54,9	0,464

Elektra ir magnetizmas

11. Grafike pavaizduota, kaip keturiais rezistoriais (I, II, III ir IV) tekančios elektros srovės stipris priklauso nuo įtampos. Kurio rezistoriaus varža yra didžiausia?

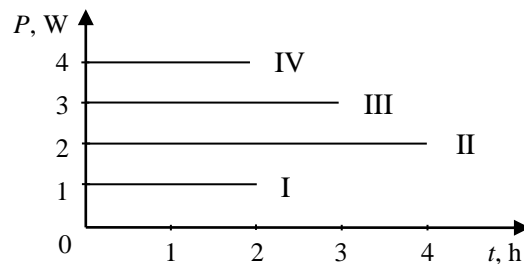
- A I
- B II
- C III
- D IV



Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A*	B	C	D	Neatsakė			
84,3	0,6	0,8	14,3	0	84,3	35,0	0,362

12. Grafike pavaizduota keturių elektros prietaisų (I, II, III ir IV) galia ir jų darbo laikas. Kuris prietaisas atliko didžiausią darbą?

- A I
- B II
- C III
- D IV



Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A	B	C*	D	Neatsakė			
0,8	7,1	82,5	9,6	0,1	82,5	29,9	0,303

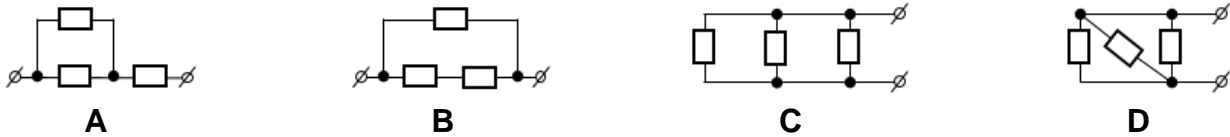
13. Užbaikite sakinį, kad teiginys būtų teisingas.

Jei tiriamajame erdvės taške įelektrinti taškiniai kūnai sukuria elektrinius laukus $\vec{E}_1, \vec{E}_2, \vec{E}_3$ ir t. t., tai pagal elektrinių laukų superpozicijos principą atstojamojo elektrinio lauko stipris tame erdvės taške lygus atskirų elektrinių laukų stiprių...

- A skirtumui.
- B aritmetiniam vidurkiui.
- C algebrinei sumai.
- D geometrinei sumai.

Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A	B	C	D*	Neatsakė			
20,3	24,9	25,3	29,0	0,5	29,0	54,8	0,485

14. Trys vienodos varžos rezistoriai jungiami skirtingais būdais. Kuriuo atveju varža tarp gnybtų bus didžiausia?



Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A*	B	C	D	Neatsakė			
57,1	22,6	12,8	7,4	0,1	57,1	61,0	0,487

15. Užbaikite apibrėžimą.

Santykinė magnetinė skvarba – tai fizikinis dydis, rodantis, kiek kartų magnetinio lauko indukcija \vec{B} vienalytėje terpėje skiriasi nuo indukcijos \vec{B}_0 ...

- A ore.
- B vakuume.
- C dujose.
- D nevienalytėje terpėje.

Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A	B*	C	D	Neatsakė			
8,8	74,2	2,7	14,0	0,2	74,2	37,7	0,333

16. Kuriuo elektros grandinės elementu tekanti kintamoji elektros srovė paverčiama pastovios krypties pulsuojančia srove?

- A Transformatoriumi
- B Termistoriumi
- C Reostatu
- D Diodu

Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A	B	C	D*	Neatsakė			
30,2	12,4	16,2	40,9	0,2	40,9	52,2	0,441

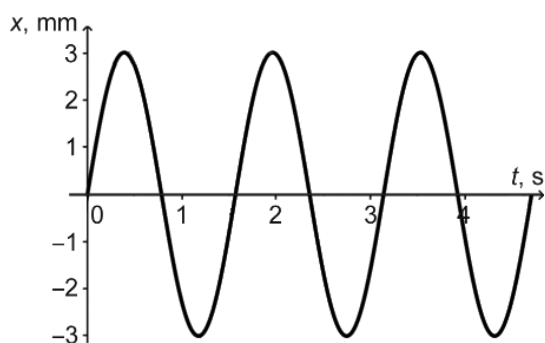
Svyravimai ir bangos

17. Kaip vadinama elektros srovė, kurios stipris ir kryptis periodiškai kinta?

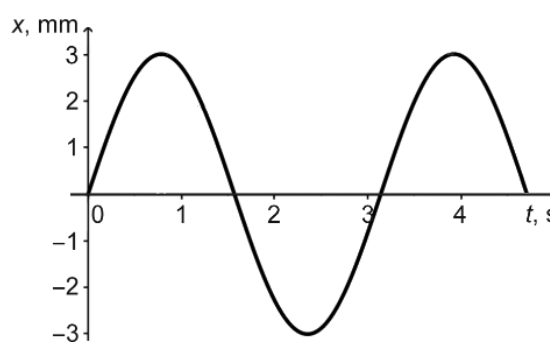
- A Nuolatinė elektros srovė
- B Pastovios krypties pulsuojanti srovė
- C Kintamoji elektros srovė
- D Galvaninio elemento srovė

Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A	B	C*	D	Neatsakė			
1,7	3,1	93,3	1,9	0,1	93,3	9,8	0,158

18. Grafikuose I ir II pavaizduoti dviejų svyruojančių kūnų nuokrypiai nuo pusiausvyros padėties, laikui bėgant. Kuo skiriasi šių kūnų svyravimai?



I



II

- A Skiriasi tik svyravimų atskaitos pradžia.
- B Dvigubai skiriasi svyravimų amplitudė.
- C Dvigubai skiriasi svyravimų periodas ir amplitudė.
- D Skiriasi tik svyravimų dažnis ir periodas.

Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A	B	C	D*	Neatsakė			
0,4	3,8	8,4	87,4	0	87,4	31,4	0,361

19. Transformatorius kintamosios srovės grandinėje naudojamas:

- A elektrinei įtampai mažinti ir elektros srovės stipriui didinti;
- B elektrinei įtampai mažinti ir kintamosios srovės periodui didinti;
- C elektros srovės nuostoliams mažinti ir kintamosios srovės dažniui didinti;
- D elektros srovės stipriui mažinti ir elektros srovės galiai didinti.

Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A*	B	C	D	Neatsakė			
53,6	15,6	18,7	11,9	0,2	53,6	26,8	0,247

20. Kaip vadinamas šviesos bangos nuokrypis nuo jos tiesiaieigio sklidimo?

- A** Difrakcija
- B** Interferencija
- C** Poliarizacija
- D** Dispersija

<i>Atsakymų pasirinkimas (%)</i>					<i>Sunkumas</i>	<i>Skiriamoji geba</i>	<i>Koreliacija</i>
<i>A*</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>Neatsakė</i>			
61,0	11,6	4,0	23,4	0,1	61,0	32,7	0,287

21. Kokios rūšies bangos gali būti poliarizuotos?

- A** Tik skersinės
- B** Tik išilginės
- C** Tik garso
- D** Visų rūšių bangos

<i>Atsakymų pasirinkimas (%)</i>					<i>Sunkumas</i>	<i>Skiriamoji geba</i>	<i>Koreliacija</i>
<i>A*</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>Neatsakė</i>			
38,5	28,4	6,7	26,1	0,3	38,5	46,6	0,405

22. Kuriuo optiniu reiškiniu yra pagrįstas šviesos perdavimas šviesolaidžiu?

- A** Interferencija
- B** Šviesos sklaida
- C** Visiškuoju vidaus atspindžiu
- D** Šviesos sugertimi

<i>Atsakymų pasirinkimas (%)</i>					<i>Sunkumas</i>	<i>Skiriamoji geba</i>	<i>Koreliacija</i>
<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C*</i>	<i>D</i>	<i>Neatsakė</i>			
21,9	16,2	58,4	3,4	0,1	58,4	58,0	0,456

23. Kurios savybės būdingos koherentinėms bangoms?

- A** Dažnis skirtingas, fazė taip pat skirtinga.
- B** Dažnis vienodas, o fazių skirtumas tarp bangų, laikui bėgant, kinta.
- C** Dažnis skirtingas, o fazių skirtumas tarp bangų, laikui bėgant, nekinta.
- D** Dažnis vienodas, o fazių skirtumas tarp bangų, laikui bėgant, nekinta.

<i>Atsakymų pasirinkimas (%)</i>					<i>Sunkumas</i>	<i>Skiriamoji geba</i>	<i>Koreliacija</i>
<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D*</i>	<i>Neatsakė</i>			
3,2	21,7	12,4	62,5	0,1	62,5	60,4	0,486

Modernioji fizika

24. Kuri iš nurodytų medžiagų gali padėti žmogui apsisaugoti nuo radiacijos poveikio po branduolinės nelaimės?

- A** Polonis
- B** Kalcis
- C** Jodas
- D** Chloras

Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A	B	C*	D	Neatsakė			
4,7	2,4	91,3	1,5	0,2	91,3	8,8	0,134

25. Kaip vadinamas aukštos temperatūros tarpusavyje nesąveikaujančių dujų atomų spinduliuotės spektras?

- A** Ištisinis
- B** Linijinis
- C** Juostinis
- D** Sugerties

Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A	B*	C	D	Neatsakė			
15,1	46,5	22,8	15,2	0,4	46,5	18,8	0,178

26. Apšaudomas α dalelėmis stibio ${}^{121}_{51}\text{Sb}$ branduolys pagauna α dalelę ir išspinduliuoja protoną. Kuri iš pateiktų branduolinės reakcijos lygčių yra teisinga?

- A** ${}^{121}_{51}\text{Sb} + \alpha \rightarrow {}^{120}_{50}\text{Sn} + {}^1_1\text{H}$
- B** ${}^{121}_{51}\text{Sb} + {}^1_1\text{H} \rightarrow {}^{122}_{52}\text{Te} + {}^1_1\text{H}$
- C** ${}^{121}_{51}\text{Sb} + {}^1_1\text{H} \rightarrow {}^{122}_{50}\text{Sn} + {}^1_1\text{H}$
- D** ${}^{121}_{51}\text{Sb} + {}^4_2\text{He} \rightarrow {}^{124}_{52}\text{Te} + {}^1_1\text{H}$

Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A	B	C	D*	Neatsakė			
24,1	6,1	4,7	64,9	0,2	64,9	67,0	0,528

Šiuolaikinės astronomijos pagrindai

27. Kurios planetos yra didžiausia masė, didžiausias skersmuo ir didžiausias palydovų skaičius?

- A** Jupiterio
- B** Saturno
- C** Urano
- D** Neptūno

Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A*	B	C	D	Neatsakė			
64,2	24,7	3,7	7,1	0,3	64,2	26,4	0,226

28. Ar Mėnulyje galima stebėti poliarines pašvaistes ir orientuotis pagal kompasą?

- A** Poliarines pašvaistes stebėti galima, orientuotis pagal kompasą negalima.
- B** Poliarinių pašvaisčių stebėti negalima, orientuotis pagal kompasą galima.
- C** Negalima nei stebėti poliarinių pašvaisčių, nei orientuotis pagal kompasą.
- D** Galima ir stebėti poliarines pašvaistes, ir orientuotis pagal kompasą.

Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A	B	C*	D	Neatsakė			
22,7	15,9	56,2	5,1	0,1	56,2	15,9	0,148

29. Vidutinis atstumas nuo Saulės iki Žemės yra lygus vienam astronominiam vienetui, t. y. $1,5 \cdot 10^{11}$ m. Kiek laiko Saulės šviesa keliauja iki Žemės?

- A** 500 s
- B** 300 s
- C** 150 s
- D** 100 s

Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A*	B	C	D	Neatsakė			
84,1	7,4	6,4	1,8	0,2	84,1	38,3	0,395

30. Geosinchroninis palydovas apskrieja aplink Žemę per tiek pat laiko, per kiek Žemė apsisuka apie savo ašį. Mėnulis apskrieja aplink Žemę apytiksliai per 27 paras. Remdamiesi Keplerio dėsniais, nustatykite, kiek kartų Mėnulio orbitos spindulys yra didesnis už geosinchroninio palydovo orbitos spindulį.

- A** 3
- B** 6
- C** 9
- D** 27

Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A	B	C*	D	Neatsakė			
8,7	11,7	39,8	39,1	0,6	39,8	44,0	0,388

II dalis

Kiekvienas teisingai atsakytas II dalies klausimas vertinamas 1 tašku. Atsakymų lape, rašydami atsakymus į 6–10 klausimus, į vieną langelį rašykite tik po vieną skaičiaus skaitmenį.

Šalia išvardytų fizikinių dydžių (1–5 klausimai) atsakymų lape įrašykite jų SI matavimo vienetų žymėjimą.

1. Vidutinis greitis

Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
11,9	88,1	88,1	32,0	0,374

2. Šilumos kiekis

Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
30,9	69,1	69,1	60,2	0,492

3. Elektros srovės stipris

Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
15,3	84,7	84,7	36,7	0,381

4. Lęšio laužiamoji geba

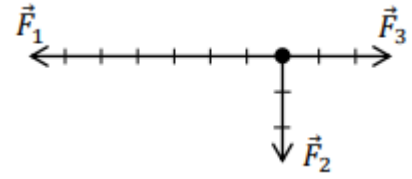
Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
25,6	74,4	74,4	54,9	0,481

5. Fotoelektronų stabdymo įtampa

Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
30,4	69,6	69,6	50,8	0,423

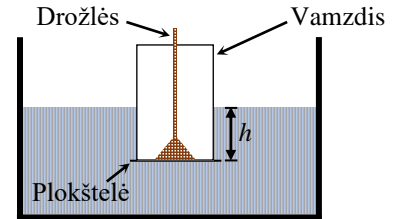
6. Paveiksle pavaizduotos trys jėgos, kurių didumai $F_1 = 7 \text{ N}$, $F_2 = 3 \text{ N}$, $F_3 = 3 \text{ N}$. Apskaičiuokite šių trijų jėgų atstojamosios didumą.

Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
61,2	38,8	38,8	68,0	0,577



7. Į indą su vandeniu įleidžiamas 8 cm^2 skerspjūvio ploto vamzdis, prie jo apatinio galo prispaudus plokštelę, kurios masės galima nepaisyti (žr. pav.).

Per viršutinį vamzdžio galą ant plokštelės, kuri yra $h = 20 \text{ cm}$ gylyje, lėtai pilamos smulkios geležies drožlės. Vandens tankis 1000 kg/m^3 , o geležies tankis 7800 kg/m^3 . Kokia mažiausia drožlių masė kilogramais turi iš viršaus pribyrėti ant plokštelės, kad ji atitrūktų nuo vamzdžio?



Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
78,1	21,9	21,9	58,5	0,602

8. Kiek energijos džauliais sukaupia kondensatorių baterija, kurios elektrinė talpa 1 F , o įtampa 12 V ?

Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
34,2	65,8	65,8	73,8	0,592

9. Matematinės svyruoklės periodas Žemėje yra toks pat, kaip kitos matematinės svyruoklės periodas Marse. Kiek kartų Žemėje esančios matematinės svyruoklės ilgis didesnis negu Marse esančios svyruoklės ilgis? Laisvojo kritimo pagreitis Žemėje apytiksliai lygus 10 m/s^2 , o Marse apytiksliai lygus 4 m/s^2 .

Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
15,5	84,5	84,5	13,7	0,176

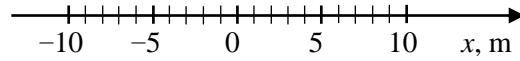
10. Per 10 parų radioaktyviojo elemento izotopo aktyvumas sumažėjo lygiai per pusę. Kam lygi šio elemento izotopo pusėjimo trukmė paromis?

Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
31,1	68,9	68,9	56,3	0,457

III dalis

1 klausimas. Dviratininko judėjimą horizontaliu kelio ruožu apibūdina koordinatės kitimo lygtis $x = 4 + t^2$. Fizikiniai dydžiai lygtyje pateikti SI matavimo vienetais.

1. Koordinačių ašyje rodykle pažymėkite dviratininko padėtį pradiniu laiko momentu.



Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
19,3	80,7	80,7	47,5	0,458

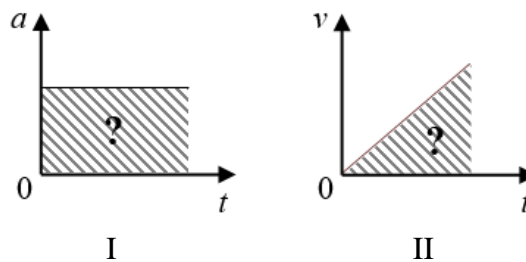
2. Remdamiesi koordinatės kitimo lygtimi, nustatykite dviratininko pradinę greitį v_0 ir judėjimo pagreitį a .

Taškų pasiskirstymas (%)			Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1	2			
41,1	23,1	35,8	47,3	40,0	0,719

3. Dviratininko greičio pokytis per 3 s lygus 6 m/s. Apskaičiuokite, kiek pakito šio dviratininko judesio kiekis, jeigu yra žinoma, kad jo masė 60 kg.

Taškų pasiskirstymas (%)			Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1	2			
43,7	26,0	30,3	43,3	39,1	0,731

4. Įvardykite fizikinius dydžius, kuriuos galima sužinoti, apskaičiavus grafikuose (I ir II) užbrūkšniuotų plotų skaitinę vertę.

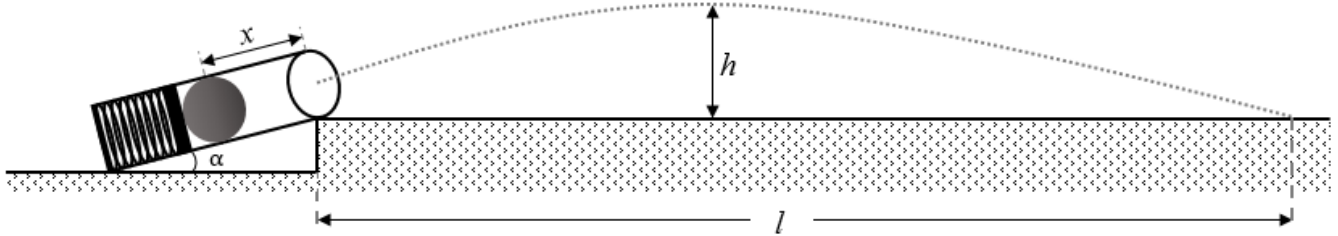


Taškų pasiskirstymas (%)			Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1	2			
21,9	22,2	55,9	67,0	27,6	0,530

5. Judėjimo kryptimi dviratininkui tiesiai į nugarą pučia vėjas, kurio greitis didesnis už dviratininko greitį. Vėjo greičio didumą atskaitos sistemoje, susietoje su judančiu dviratininku, palyginkite su vėjo greičio didumu atskaitos sistemoje, susietoje su žeme.

Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
68,1	31,9	31,9	67,0	0,588

2 klausimas. Paveiksle pavaizduotas žaislinio šautuvo vamzdis yra įtvirtintas ant pakylės taip, kad su horizontu sudaro $\alpha = 30^\circ$ kampą. Oro pasipriešinimo ir trinties tarp šovinio bei vidinių vamzdžio sienelių nepaisykite. Laisvojo kritimo pagreitis 10 m/s^2 .



1. Kaskart atlaisvinus suspaustą 800 N/m standumo spyruoklę, 20 g masės šovinys iš vamzdžio išlekia 4 m/s greičiu. Apskaičiuokite, koks yra spyruoklės deformacijos didumas x , užtaisant šautuvą.

Taškų pasiskirstymas (%)				Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1	2	3			
62,2	6,8	6,1	24,9	31,2	22,9	0,665

2. Įvardykite, kokios rūšies mechaninės energijos žemės atžvilgiu turi šovinys, kai pasiekia aukščiausią savo trajektorijos tašką.

Taškų pasiskirstymas (%)			Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1	2			
20,2	55,8	24,0	51,9	23,6	0,570

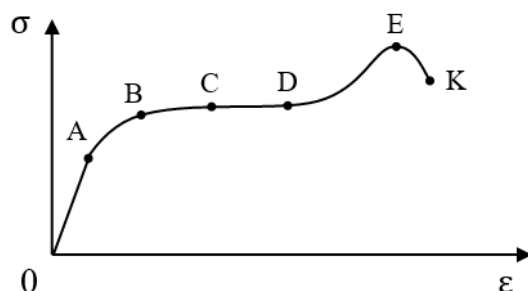
3. Aukščiausią savo trajektorijos tašką šovinys pasiekia per $0,2 \text{ s}$. Apskaičiuokite maksimalų šovinio pakilimo aukštį h .

Taškų pasiskirstymas (%)			Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1	2			
80,4	1,8	17,8	18,7	26,2	0,589

4. Jeigu šaunant vamzdis su horizontu sudarytų 45° kampą, šovinio lėkio nuotolis l būtų didžiausias. Įrodykite šį teiginį.

Taškų pasiskirstymas (%)			Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1	2			
90,8	2,9	6,3	7,7	12,8	0,491

3 klausimas. Bandymo metu buvo tempiama metalinė viela. Grafike pavaizduota jos mechaninio įtempio priklausomybė nuo santykinio pailgėjimo (žr. pav.).



1. Ką vadiname deformuojamos vielos **absoliučiuoju** pailgėjimu?

Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
68,2	31,8	31,8	58,5	0,525

2. Kurioje grafike pavaizduotos priklausomybės atkarpoje galioja Huko dėsnis?

Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
81,2	18,8	18,8	51,1	0,570

3. Vielos mechaninis įtempis yra $4 \cdot 10^8$ Pa. Remdamiesi Huko dėsniumi mechaniniam įtempimui, apskaičiuokite šios vielos santykinį pailgėjimą. Metalas, iš kurio pagaminta viela, tampros (Jungo) modulis lygus 200 GPa.

Taškų pasiskirstymas (%)			Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1	2			
58,0	22,0	20,0	31,0	34,3	0,703

4. Metalines atliekas (nereikalingą vielą, panaudotas skardines ir pan.) reikia rūšiuoti ir po to perdirbti. Nurodykite vieną priežastį, kodėl reikia taip daryti.

Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
10,5	89,5	89,5	15,2	0,186

4 klausimas. Mokinys sandėlyje rado keletą iš varinės vielos susuktų vienodų ričių. Atlikęs matavimus, jis nustatė, kad vienos ritės varža lygi 27Ω , o vario masė ritėje yra $0,25 \text{ kg}$.

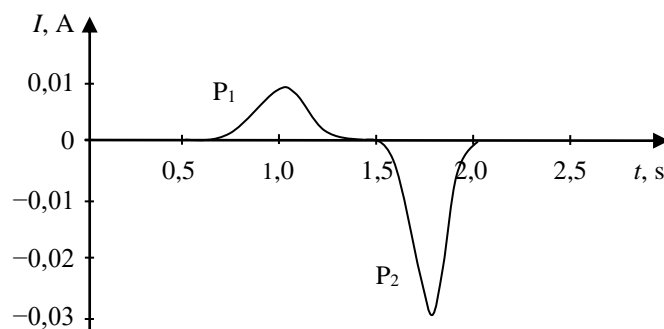
1. Kam būtų lygi dviejų vienodų ričių bendra varža, jei mokinys jas sujungtų nuosekliai?

Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
16,7	83,3	83,3	36,9	0,373

2. Apskaičiuokite, kiek metrų vielos sunaudota vienai ritei pagaminti. Vario tankis $\rho_t = 8,9 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$, o jo savitoji varža $\rho_s = 1,68 \cdot 10^{-8} \Omega\text{m}$.

Taškų pasiskirstymas (%)				Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1	2	3			
40,3	31,2	6,6	21,9	36,7	25,8	0,799

3. Mokinys tyrinėjo ritę, prie jos artindamas ir nuo jos tolindamas nuolatinį magnetą, prie ritės prijungęs jautrų galvanometrą. Grafike pateiktas užfiksuotas srovės ritėje kitimas: pūpsnys P_1 – artinant magnetą, pūpsnys P_2 – tolinant magnetą (žr. pav.). Kuriuo atveju – artinant ar tolinant – magnetas ritės atžvilgiu judėjo greičiau? Atsakymą pagrįskite.



Taškų pasiskirstymas (%)			Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1	2			
20,1	27,5	52,4	66,1	20,279	0,405

4. Kas pasikeistų ritėje, jei magneto polius (šiaurinį ir pietinį) mokinys sukeistų vietomis, o artinimo ir tolinimo greitis išliktų toks pat?

Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
49,3	50,7	50,7	59,8	0,475

5. Remdamiesi grafiko duomenimis, apskaičiuokite maksimalią momentinę elektrovaros vertę ritėje ties pūpsniu P_2 .

Taškų pasiskirstymas (%)			Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1	2			
70,8	8,1	21,2	25,2	26,5	0,529

6. Tris kartus padidinus elektros srovės stiprį 0,25 H induktyvumo ritėje, jos magnetinio lauko energija padidėjo 1 J. Apskaičiuokite elektros srovės stiprio pradinę vertę.

Taškų pasiskirstymas (%)				Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1	2	3			
56,5	13,3	10,1	20,1	31,2	24,6	0,755

- 5 klausimas.** Atliekant uždarame kontūre vykstančių elektromagnetinių virpesių tyrimą, naudotos šios priemonės: 600 nF talpos kondensatorius, 15 μ H induktyvumo ritė ir 12 V galvaninių elementų baterija. Į ritės aktyviają varžą ir baterijos vidinę varžą neatsižvelgiama.

1. Kondensatorius buvo įelektrintas, atjungtas nuo baterijos ir prijungtas prie ritės. Kokie elektromagnetiniai virpesiai – laisvieji ar priverstiniai – atsirado kontūre?

Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
45,9	54,1	54,1	39,1	0,321

2. Apskaičiuokite iš kondensatoriaus ir ritės sukonstruotame kontūre vykstančių elektromagnetinių virpesių periodą.

Taškų pasiskirstymas (%)			Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1	2			
29,9	26,0	44,1	57,1	39,657	0,707

3. Remdamiesi energijos tvermės dėsniu, apskaičiuokite, kokio didumo yra kontūru tekančios elektros srovės stiprio virpesių amplitudė.

Taškų pasiskirstymas (%)				Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1	2	3			
79,6	1,6	8,2	10,6	16,6	16,9	0,661

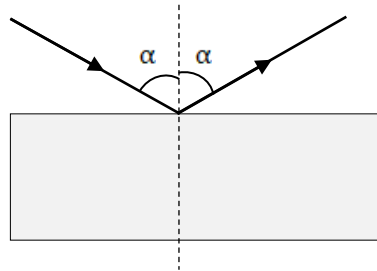
4. Kaip reiktų prie minėto kondensatoriaus prijungti dar vieną kondensatorių – nuosekliai ar lygiagrečiai, – kad elektromagnetinių virpesių dažnis padidėtų? Atsakymą pagrįskite.

Taškų pasiskirstymas (%)			Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1	2			
52,1	25,4	22,6	35,2	26,0	0,540

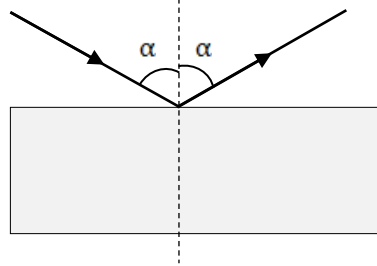
5. Nubraižykite į aplinką elektromagnetines bangas spinduliuojantį virpesių kontūrą su antena.

Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
81,6	18,4	18,4	40,7	0,452

6 klausimas. Siauras šviesos pluoštas krinta į oro ir skaidrios cirkonio plokštelės ribą. Dalis šviesos atsispindi taip, kaip pavaizduota paveiksle, o kita dalis šviesos lūžta. Kampas tarp atsispindėjusio ir lūžusio spindulių yra statusis. Plokštelės lūžio rodiklis oro atžvilgiu lygus 2,15.



1. Paveiksle pavaizduokite lūžusį šviesos spindulį.



Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
36,4	63,6	63,6	45,1	0,367

2. Padidėja, sumažėja ar nepakinta krintančios šviesos bangos ilgis cirkonyje, jei, spinduliui pereinant ribą tarp oro ir cirkonio, šviesos dažnis nekinta? Atsakymą pagrįskite.

Taškų pasiskirstymas (%)			Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1	2			
48,9	14,0	37,1	44,1	35,3	0,611

3. Apskaičiuokite šviesos sklaidimo greitį cirkonio plokštelėje.

Taškų pasiskirstymas (%)			Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1	2			
42,2	12,0	45,8	51,8	45,2	0,740

4. Remdamiesi šviesos lūžio dėsniumi, apskaičiuokite spindulio kritimo į plokštelę kampą. Pasinaudokite lygybe $\sin(90 - \alpha) = \cos \alpha$ ir pateikta lentelė. Atsakymą suapvalinkite iki sveikojo skaičiaus.

$\alpha, ^\circ$	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
$\text{tg } \alpha$	1,804	1,881	1,963	2,050	2,145	2,246	2,356	2,475	2,605	2,747

Taškų pasiskirstymas (%)				Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1	2	3			
60,8	17,9	3,6	17,8	26,1	22,7	0,741

7 klausimas. Eksperimentu nustatyta, kad, lazerio šviesa apšvietus fotoelementą, elektros grandinė teka 0,1 A fotosrovė. Lentelėje pateikti kiti šio eksperimento duomenys.

Lazerio šviesos bangos ilgis, λ	$570 \cdot 10^{-9} \text{ m}$
Fotoelemento medžiagos raudonoji riba, λ_R	$600 \cdot 10^{-9} \text{ m}$
Lazerio spinduliuotės galia, P	1,5 W

1. Apibūdinkite elektrono išlaisvinimo darbo sąvoką.

Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
60,7	39,3	39,3	70,6	0,580

2. Apskaičiuokite lazerio per sekundę išspinduliuotų **fotonų** skaičių N_f .

Taškų pasiskirstymas (%)			Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1	2			
76,4	13,5	10,0	16,8	23,976	0,637

3. Kam lygus lazerio šviesos per sekundę išlaisvintų **elektronų** skaičius N_e fotoelemente?

Taškų pasiskirstymas (%)			Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1	2			
87,8	1,7	10,5	11,4	19,2	0,560

4. Kam lygus iš medžiagos išlekiančių elektronų greitis, fotoelementą apšvietus lazerio šviesa? Elektrono masė $m_e = 9,109 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$.

Taškų pasiskirstymas (%)				Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1	2	3			
70,6	10,6	6,2	12,6	20,2	19,1	0,707

5. Lentelėje pateiktos medžiagos buvo apšviestos eksperimente naudotu lazeriu.

	Sidabras	Cezis	Baris	Platina	Bismutas
Atominis skaičius	47	55	56	78	83
Tankis, g/cm^3	10,49	1,87	3,59	21,45	9,75
Fotofekto raudonoji riba, nm	260	620	484	230	330

Iš kurios lentelėje pateiktos medžiagos eksperimento metu buvo išlaisvinami elektronai?

Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
43,5	56,5	56,5	49,3	0,382