



2014 METŲ FIZIKOS VALSTYBINIO BRANDOS EGZAMINO REZULTATŲ STATISTINĖ ANALIZĖ

2014 m. birželio 16 d. fizikos valstybinį brandos egzaminą laikė 3143 kandidatai – vidurinio ugdymo programos baigiamųjų klasių mokiniai ir ankstesnių laidų abiturientai, panorusieji perlaikyti fizikos valstybinį brandos egzaminą. Dėl įvairių priežasčių į egzaminą neatvyko 250 kandidatų.

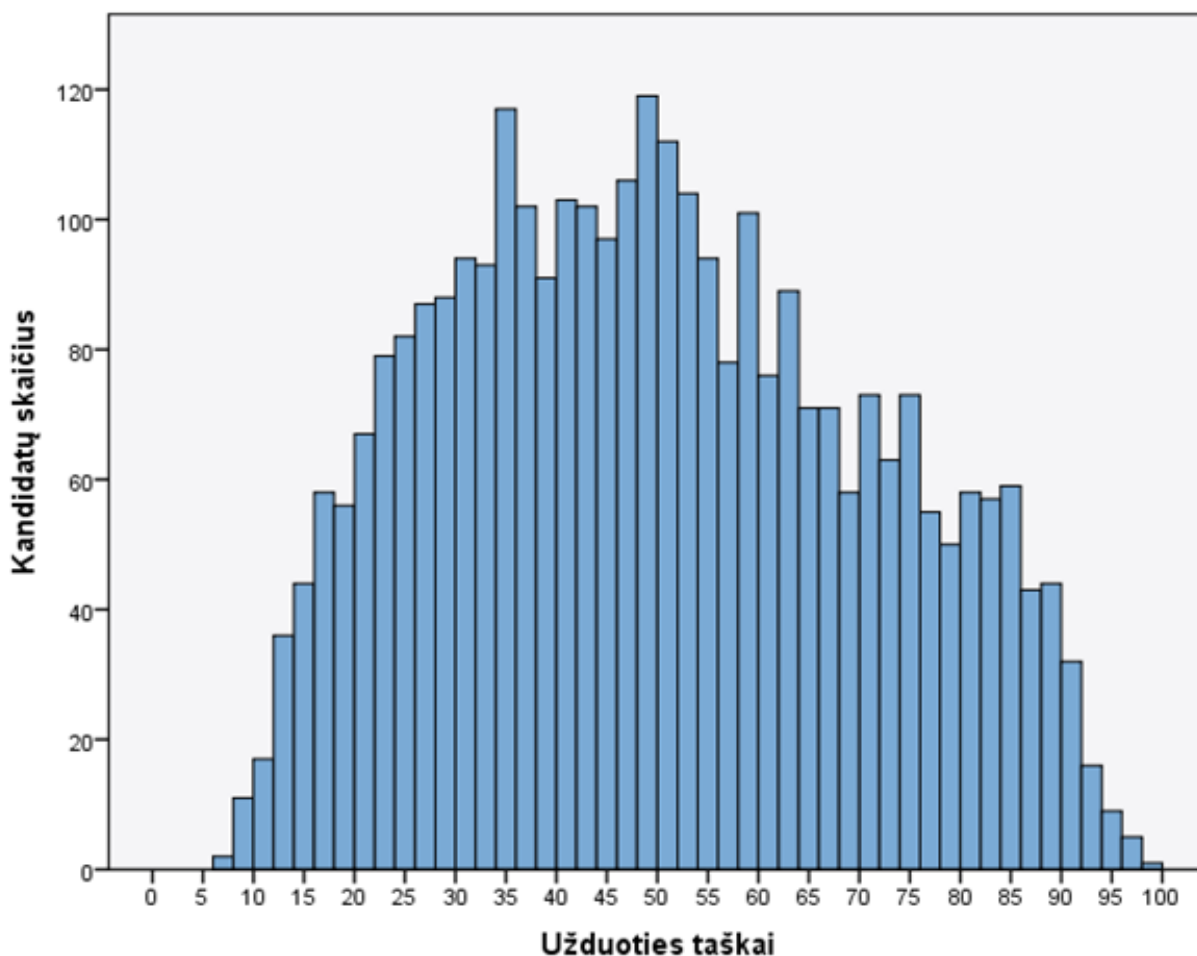
Maksimali taškų suma, kurią galėjo surinkti laikantieji egzaminą, – 100 taškų. Minimali egzamino išlaikymo taškų sumos riba, kuri nustatoma po egzamino rezultatų sumavimo, – 16 taškų. Tai sudarė 16 proc. visų galimų taškų. Fizikos valstybinio brandos egzamino neišlaikė 3,5 proc. jį laikusiųjų.

Pakartotinės sesijos fizikos valstybinį brandos egzaminą 2014 m. birželio 30 d. laikė 7 kandidatai, 2 kandidatai neatvyko.

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

Fizikos valstybinio brandos egzamino kandidatų surinktų užduoties taškų vidurkis yra 49,35 taško, taškų sumos standartinis nuokrypis (dispersija) – 20,89. Didžiausias šiemet gautas egzamino įvertinimas – 99 taškai.

Laikusių fizikos valstybinį brandos egzaminą kandidatų surinktų taškų pasiskirstymas pateiktas 1 diagramoje.



1 diagrama. Fizikos valstybinį brandos egzaminą laikusių kandidatų surinktų taškų pasiskirstymas

Valstybinio brandos egzamino vertinimas yra kriterinis. Valstybinio brandos egzamino įvertinimas yra šimtabalės skalės skaičius nuo 16 iki 100. 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 įvertinimai.



Statistinė analizė buvo atlikta iš visų kandidatų darbų. Apibendrinus informaciją, esančią kandidatų darbuose, kiekvienam užduoties klausimui (ar jo daliai, jei jis buvo sudarytas iš struktūrinių dalių) buvo nustatyta:

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

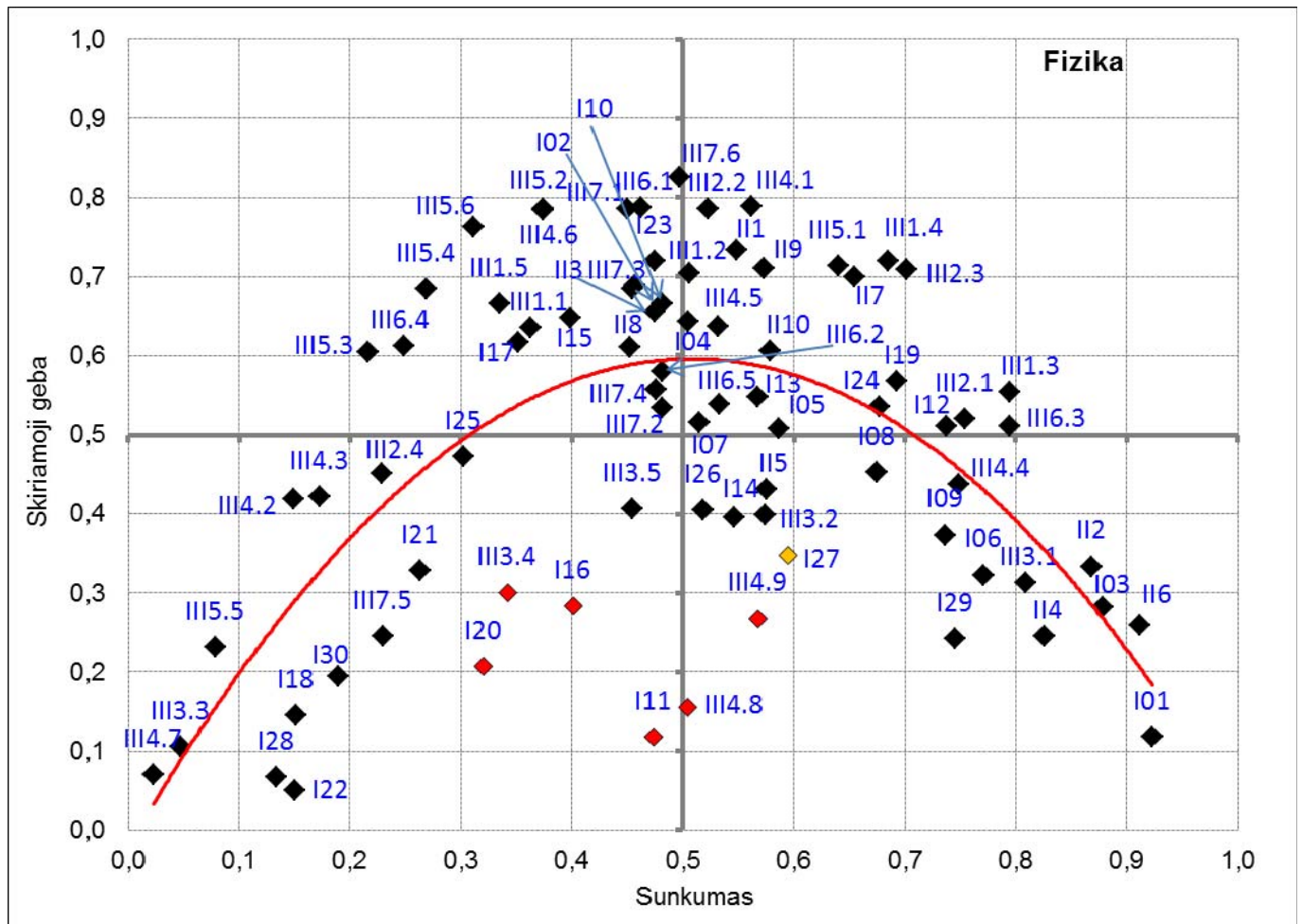
$$\frac{\text{(visų kandidatų už šį klausimą surinktų taškų suma)}}{\text{(visų už šį klausimą teoriškai galimų surinkti taškų suma)}}$$

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 fizikos valstybinio brandos egzamino užduočių sunkumo ir skiriamosios gebos priklausomybę pavaizduota 3 diagramoje. Informacija apie atskirų užduoties temų tarpusavio koreliaciją pateikta 1 lentelėje.



2 diagrama. Visų užduočių sunkumo ir skiriamosios gebos priklausomybė



1 lentelė. Informacija apie atskirų užduoties temų tarpusavio koreliaciją

Veiklos sritys	Judėjimas ir jėga	Makrosistemų fizika	Elektra ir magnetizmas	Svyravimai ir bangos	Modernioji fizika	Šiuolaikinės astronomijos pagrindai	Bendra taškų suma (BTS)	BTS atėmus temos taškų sumą
Judėjimas ir jėgos	1,00	0,69	0,82	0,83	0,76	0,33	0,94	0,87
Makrosistemų fizika	0,69	1,00	0,64	0,66	0,62	0,27	0,76	0,71
Elektra ir magnetizmas	0,82	0,64	1,00	0,84	0,76	0,32	0,92	0,87
Svyravimai ir bangos	0,83	0,66	0,84	1,00	0,80	0,34	0,94	0,89
Modernioji fizika	0,76	0,62	0,76	0,80	1,00	0,30	0,88	0,83
Šiuolaikinės astronomijos pagrindai	0,33	0,27	0,32	0,34	0,30	1,00	0,39	0,35

Gebėjimų grupės	Žinios ir supratimas	Taikymai	Problemų sprendimas	Bendra taškų suma (BTS)	BTS atėmus temos taškų sumą
žinių ir supratimo	1,00	0,89	0,79	0,95	0,89
taikymo	0,89	1,00	0,83	0,98	0,91
problemų sprendimo	0,79	0,83	1,00	0,89	0,84

Toliau pateikiama fizikos valstybinio brandos egzamino užduoties klausimų statistinė analizė.



**2014 m. FIZIKOS VALSTYBINIO BRANDOS EGZAMINO UŽDUOTIS****I dalis**

Teisingas atsakymas į kiekvieną iš 1–30 klausimų vertinamas vienu tašku. Į šiuos klausimus yra tik po vieną teisingą atsakymą.

Judėjimas ir jėgos

01. Kuriuo iš išvardytų atvejų tiesiai ir tolygiai judančio kūno greitis buvo didžiausias?

- A 3 m kelią nueinant per 20 s
- B 4 m kelią nueinant per 20 s
- C 3 m kelią nueinant per 30 s
- D 4 m kelią nueinant per 30 s

Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A	B*	C	D	Neatsakė			
3,9	92,3	2,7	1,0	0,1	0,92	0,12	0,16

02. Kūno nueitą kelią aprašo lygtis $s = 5 + 5t^2$. Visi dydžiai pateikti SI vienetais. Kokiu greičiu juda kūnas laiko momentu $t = 5$ s?

- A 5 m/s
- B 10 m/s
- C 25 m/s
- D 50 m/s

Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A	B	C	D*	Neatsakė			
12,0	4,9	36,7	45,7	0,7	0,46	0,69	0,55

03. Sviedinys krinta be pradinio greičio. Kokį kelią jis nueis per pirmąsias dvi kritimo sekundes? Oro pasipriešinimo nepaisykite. Laisvojo kritimo pagreitis 10 m/s^2 .

- A 20 m
- B 10 m
- C 5 m
- D 2 m

Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A*	B	C	D	Neatsakė			
87,8	6,4	4,4	1,3	0,1	0,88	0,28	0,34

04. Tašelis, kurio masė 1 kg, guli ant horizontalaus stalo paviršiaus. Trinties tarp jų koeficientas 0,25. Laisvojo kritimo pagreitis 10 m/s^2 . Kas nutiks tašeliui, pradėjus jį veikti horizontalia 2 N didumo jėga?

- A judės pastoviu $2,5 \text{ m/s}$ greičiu
- B judės pastoviu 2 m/s^2 pagreičiu
- C judės pastoviu $0,5 \text{ m/s}^2$ pagreičiu
- D nejudės

Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A	B	C	D*	Neatsakė			
11,3	10,7	27,4	50,4	0,2	0,50	0,64	0,52



05. Krovinys sveriamas tomis pačiomis spyruoklinėmis svarstyklėmis Žemėje ir Mėnulyje, kur laisvojo kritimo pagreitis 6 kartus mažesnis. Kuris teiginys apie spyruoklės pailgėjimą ir krovinio ištemptos spyruoklės sukauptą potencinę energiją yra teisingas?
- A Žemėje pailgėjimas 6 kartus didesnis, o potencinė energija 6 kartus mažesnė.
 B Mėnulyje pailgėjimas 6 kartus didesnis, o potencinė energija tokia pati kaip Žemėje.
 C Žemėje pailgėjimas 6 kartus didesnis, o potencinė energija 36 kartus didesnė.
 D Mėnulyje pailgėjimas 6 kartus mažesnis, o potencinė energija 36 kartus didesnė.

Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A	B	C*	D	Neatsakė			
20,5	7,5	58,6	13,3	0,1	0,59	0,51	0,41

06. Trys vienodi dirbtiniai Žemės palydovai skrieja apskritiminėmis orbitomis 400 km, 600 km ir 800 km aukštyje. Kurį palydovą veikia didžiausia Žemės traukos jėga?
- A Kuris skrieja 400 km aukštyje.
 B Kuris skrieja 600 km aukštyje.
 C Kuris skrieja 800 km aukštyje.
 D Visus palydovus veikia tokio pat didumo jėga.

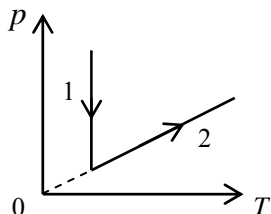
Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A*	B	C	D	Neatsakė			
77,1	0,4	4,4	18,1	0,0	0,77	0,32	0,31

07. Žaidžiant smiginį, 100 g masės strėlytė pasiekia taikinį judėdama 12 m/s greičiu ir įsminga į jį. Koks jėgos impulsas perduodamas taikiniui?
- A 1,2 N/s
 B 1,2 Ns
 C 120 N/s
 D 120 Ns

Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A	B*	C	D	Neatsakė			
38,7	51,5	6,1	3,3	0,4	0,52	0,52	0,40

Makrosistemų fizika

08. Grafikas vaizduoja du procesus vienas po kito vykstančius idealiosiose dujose, kurių masė pastovi. Kuriuo atveju teisingai įvardyti šie procesai?



- A 1 – izobarinis, 2 – izochorinis
 B 1 – izobarinis, 2 – adiabatinis
 C 1 – izoterminis, 2 – izochorinis
 D 1 – izoterminis, 2 – adiabatinis

Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A	B	C*	D	Neatsakė			
14,3	6,6	67,5	11,4	0,2	0,68	0,45	0,39



09. Atslinkus ciklonui, gyvsidabrinio barometro rodmenys sumažėjo nuo 758 mm iki 747 mm. Kam **apytiksliai** lygus atmosferos slėgio pokytis? Gyvsidabrio tankis 13600 kg/m^3 , laisvojo kritimo pagreitis 10 m/s^2 .

- A 7500 Pa
- B 1500 Pa
- C 750 Pa
- D 150 Pa

Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A	B*	C	D	Neatsakė			
3,6	73,6	7,9	14,8	0,1	0,74	0,37	0,34

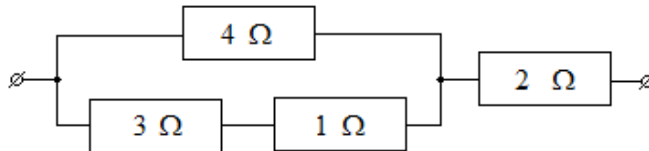
Elektra ir magnetizmas

10. Du įelektrinti skysčio lašeliai veikia vienas kitą 8 N elektrostatinės stūmos jėga. Kam bus lygi stūmos jėga, atstumą tarp lašelių sumažinus du kartus?

- A 2 N
- B 4 N
- C 16 N
- D 32 N

Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A	B	C	D*	Neatsakė			
11,3	9,1	32,2	47,4	0,0	0,47	0,65	0,52

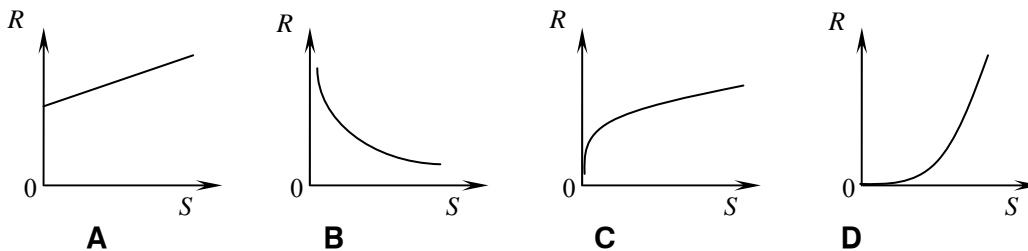
11. Kokios varžos rezistorius paveiksle pavaizduotoje grandinėje, prijungus prie gnybtų įtampą, kais labiausiai?



- A 1Ω
- B 2Ω
- C 3Ω
- D 4Ω

Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A	B*	C	D	Neatsakė			
14,8	47,3	4,7	33,0	0,2	0,47	0,12	0,13

12. Laidininkui galioja Omo dėsnis. Kuriuo atveju teisingai pavaizduota jo varžos priklausomybė nuo skerspjūvio ploto?



Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A	B*	C	D	Neatsakė			
11,4	73,7	6,7	8,2	0,0	0,74	0,51	0,45



13. Kurioje terpėje elektros srovę perneša teigiamų ir neigiamų jonų judėjimas?

- A metaluose
- B dielektrikuose
- C puslaidininkiuose
- D elektrolituose

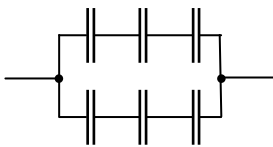
Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A	B	C	D*	Neatsakė			
14,2	7,8	21,2	56,7	0,1	0,57	0,55	0,44

14. „Kurio prietaiso veikimas pagrįstas elektromagnetinės indukcijos reiškiniu?“ – paklausė fizikos mokytojas. Kuris iš mokinių atsakymų yra teisingas?

- A transformatoriaus
- B kintamosios talpos kondensatoriaus
- C radijo imtuvo detektoriaus
- D elektroninio vamzdžio

Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A*	B	C	D	Neatsakė			
54,6	22,6	15,6	7,1	0,1	0,55	0,40	0,33

15. Kam lygi paveiksle pavaizduotos kondensatorių baterijos talpa? Kiekvieno kondensatoriaus talpa yra C .

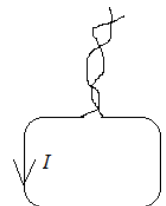


- A C
- B $2C/3$
- C $3C/2$
- D $6C$

Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A	B*	C	D	Neatsakė			
5,3	39,8	28,7	26,2	0,0	0,40	0,65	0,53

16. Mažų matmenų rėmelis, kuriuo teka elektros srovė, naudojamas magnetinio lauko indukcijos kryptį nustatyti. Tam tikroje erdvėje rėmelis nusistovi taip, kaip pavaizduota paveiksle. Kokia yra magnetinio lauko indukcijos kryptis toje erdvėje?

- A lygiagreti su rėmelio plokštuma, nukreipta žemyn
- B lygiagreti su rėmelio plokštuma, nukreipta aukštyn
- C statmena rėmelio plokštumai, nukreipta nuo mūsų
- D statmena rėmelio plokštumai, nukreipta į mus



Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A	B	C	D*	Neatsakė			
17,8	11,6	29,8	40,1	0,7	0,40	0,28	0,23



Svyravimai ir bangos

17. Garso bangos, kurios ilgis λ_1 , amplitudė padidinama 2 kartus. Kam lygus garso bangos ilgis λ_2 po amplitudės padidinimo?

- A $\lambda_2 = \frac{1}{2} \lambda_1$
 B $\lambda_2 = \lambda_1$
 C $\lambda_2 = 2\lambda_1$
 D $\lambda_2 = 4\lambda_1$

Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A	B*	C	D	Neatsakė			
18,8	35,2	38,1	7,8	0,1	0,35	0,62	0,51

18. Induktyvumo ritė įjungama į kintamosios srovės grandinę. Kokiam dydžiui **tiesiogiai** proporcingas ja tekančios elektros srovės stipris?

- A ritės induktyvumui
 B vijų skaičiui ritėje
 C kintamosios srovės dažniui
 D kintamosios srovės periodui

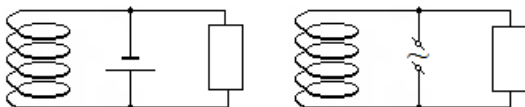
Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A	B	C	D*	Neatsakė			
36,2	27,6	20,7	15,1	0,4	0,15	0,14	0,19

19. Stebime dvi matematines svyruokles. Pirmosios svyruoklės periodas 1,2 s, o antroji svyruoja 0,8 Hz dažniu. Kuri svyruoklė per tą patį laiką susvyruoja daugiau kartų?

- A pirmoji
 B antroji
 C abi tiek pat kartų
 D svyravimų skaičiui nustatyti trūksta duomenų

Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A*	B	C	D	Neatsakė			
69,3	19,0	5,1	6,5	0,1	0,69	0,57	0,49

20. Paveikslas vaizduoja ritę ir rezistorių, prijungtus lygiagrečiai iš pradžių prie nuolatinės srovės, po to prie kintamosios srovės šaltinio. Be to, kintamosios įtampos efektinė vertė lygi nuolatinės srovės šaltinio įtampai. Kaip pakinta srovės, tekančios rezistoriumi ir rite, stipriai, pakeitus srovės šaltinį? Lyginkite nuolatinės srovės stiprio vertę su kintamosios srovės stiprio efektine verte.



- A rezistoriuje padidėja, ritėje sumažėja
 B rezistoriuje sumažėja, ritėje padidėja
 C rezistoriuje nepakinta, ritėje sumažėja
 D rezistoriuje nepakinta, ritėje nepakinta

Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A	B	C*	D	Neatsakė			
15,5	30,4	32,0	21,9	0,2	0,32	0,21	0,18



21. Du lazerio spinduliai, sklindantys **skystyje**, kurio absoliutinis lūžio rodiklis lygus 2, nueina kelius, besiskiriančius $1,2 \mu\text{m}$ ir interferuoja. Apskaičiuokite, kiek bangos ilgių telpa kelių eigos skirtume ir nusakykite interferencijos rezultatą. Lazerio spinduliuotės bangos ilgis **vakuume** 600 nm .

- A 0,5 bangos ilgio, minimumas
B 2,0 bangos ilgiai, maksimumas
C 2,4 bangos ilgio, nei minimumas, nei maksimumas
D 4,0 bangos ilgiai, maksimumas

Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A	B	C	D*	Neatsakė			
14,5	39,8	18,4	26,3	1,0	0,26	0,33	0,32

22. Kokį objekto atvaizdą suformuoja mikroskopo objektyvo ir okuliario lęšių sistema?

- A tikrą ir apverstą
B menamą ir apverstą
C tikrą ir neapverstą
D menamą ir neapverstą

Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A	B*	C	D	Neatsakė			
19,9	15,0	38,0	26,8	0,3	0,15	0,05	0,08

23. Apskaičiuokite difrakcinės gardelės periodą, jei yra žinoma, kad esant 640 nm bangos ilgio šviesai antrasis maksimumas stebimas kampu, tenkinančiu sąlygą $\sin \varphi = 0,8$.

- A 800 nm
B 1024 nm
C 1600 nm
D 2400 nm

Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A	B	C*	D	Neatsakė			
33,2	15,4	47,4	3,6	0,4	0,47	0,72	0,57

Modernioji fizika

24. Kiek protonų yra iterbio izotopo ${}^{170}_{70}\text{Yb}$ branduolyje?

- A 70
B 100
C 170
D 240

Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A*	B	C	D	Neatsakė			
67,7	17,7	12,8	1,7	0,1	0,68	0,53	0,47

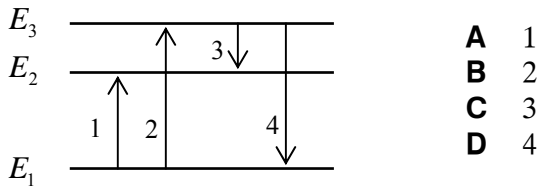


25. Ką atrado Rezerfordas, stebėdamas α dalelių sklaidą plonoje aukso plėvelėje?

- A atomo branduolį
- B alfa dalelę
- C neutroną
- D atomų linijinį spektrą

Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A*	B	C	D	Neatsakė			
30,3	18,1	14,0	37,4	0,2	0,30	0,47	0,43

26. Paveiksle pateikta tam tikro atomo lygmenų ir elektronų šuolių schema. Kurio šuolio metu **sugeriamas** didžiausio dažnio fotonas?



Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A	B*	C	D	Neatsakė			
3,9	51,8	15,9	28,3	0,1	0,52	0,41	0,34

Šiuolaikinės astronomijos pagrindai

27. Kaip turi būti orientuota planetos sukimosi ašis orbitos, kuria planeta skrieja aplink žvaigždę, atžvilgiu, kad planetoje nebūtų metų laikų kaitos?

- A lygiagrečiai su orbitos plokštuma
- B $23,5^\circ$ kampu pasvirusi į orbitos plokštumą
- C 45° kampu pasvirusi į orbitos plokštumą
- D statmenai orbitos plokštumai

Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A	B	C	D*	Neatsakė			
28,3	4,1	7,9	59,5	0,2	0,59	0,35	0,28

28. Kuriai iš planetų būdingas regimasis judėjimas „kilpomis“?

- A Merkurijui
- B Venerai
- C Marsui
- D visoms išvardytoms planetoms

Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A	B	C*	D	Neatsakė			
26,2	25,8	13,4	34,4	0,2	0,13	0,07	0,08



29. Kuri iš planetų apie savo ašį sukasi didžiausiu kampiniu greičiu? Atsakydami remkitės lentelės duomenimis.

Planeta	Atstumas nuo Saulės (mln. km)	Metų trukmė (Žemės laiku)	Apsisukimo apie ašį periodas (Žemės laiku)	Pusiaujo skersmuo (km)
Merkurijus	57,9	88 paros	59 paros	4,880
Venera	108,2	224,7 paros	243 paros	12,104
Žemė	149,6	365,3 paros	23 h 56 min	12,756
Marsas	227,9	687 paros	24 h 37 min	6,787
Jupiteris	778,3	11,86 metai	9 h 50 min	142,800

- A Merkurijus
B Venera
C Marsas
D Jupiteris

Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A	B	C	D*	Neatsakė			
15,4	4,7	5,2	74,5	0,2	0,75	0,24	0,23

30. Kuri išvada, padaryta remiantis Keplerio dėsniais, yra teisinga? Metų laikas nurodomas Lietuvoje.

- A Žiemą Žemė apie Saulę skrieja greičiau.
B Vasarą Žemė apie Saulę skrieja greičiau.
C Visais metų laikais Žemė apie Saulę skrieja vienodu greičiu.
D Atkarpa, jungianti Žemę su Saule, visais metų laikais yra vienodo ilgio.

Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A*	B	C	D	Neatsakė			
19,0	19,0	54,4	7,5	0,1	0,19	0,19	0,20

II dalis

Teisingas atsakymas į kiekvieną II dalies (1–10) klausimą vertinamas vienu 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. Kampinis greitis

Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
45,1	54,9	0,55	0,73	0,57

2. Dujų slėgis

Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
13,1	86,9	0,87	0,33	0,40

3. Magnetinės indukcijos vienetas

Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
51,9	48,1	0,48	0,67	0,53



4. Induktyvioji varža

Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
17,4	82,6	0,83	0,24	0,27

5. Branduolinės reakcijos energijos išeiga

Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
42,4	57,6	0,58	0,43	0,34

6. Futbolo kamuolys lekia 20 m/s greičiu. Apskaičiuokite kamuolio kinetinę energiją džauliais, jei jo masė 0,4 kg.

Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
8,8	91,2	0,91	0,26	0,37

7. Į kokį aukštį pakils vanduo 0,5 mm spindulio kapiliariniame vamzdyje? Vandens paviršiaus įtempio koeficientas 0,075 N/m, vandens tankis 1000 kg/m³, laisvojo kritimo pagreitis 10 m/s². Atsakymą pateikite milimetrais.

Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
34,6	65,4	0,65	0,70	0,56

8. Prie baterijos, kurios elektrovara 6 V, o vidinė varža lygi 1 Ω, prijungtas 11 Ω varžos rezistorius. Kam lygi šaltinio gnybtų įtampa voltais?

Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
54,8	45,2	0,45	0,61	0,48

9. Nustatykite, kokį didžiausią pagreitį įgyja virpančios stygos taškas, kai jo pagreitis kinta pagal dėsnį $a = 40 \cos(2t + \pi/4)$. Visi dydžiai matuojami SI vienetais. Atsakymą pateikite metrais per sekundę kvadratu.

Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
42,7	57,3	0,57	0,71	0,56

10. Apšvietus du skirtingus metalus to paties dažnio šviesa, stebimas fotoefektas. Kiek kartų skiriasi iš metalų išlekiančių fotoelektronų greitis, jei stabdymo įtampos skiriasi 4 kartus?

Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
42,1	57,9	0,58	0,61	0,49



III dalis

1 klausimas. Motorinis laivas, kurio masė 3000 kg, plaukia ramiu ežero paviršiumi.

1. Kokio didumo Archimedo jėga veikia laivą? Laisvojo kritimo pagreitis 10 m/s^2 , vandens tankis 1000 kg/m^3 .

(2 taškai)

Taškų pasiskirstymas (%)			Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1	2			
58,0	11,5	30,5	0,36	0,63	0,56

2. Kapitonui išjungus variklį, laivas ima plaukti lėtėdamas. Kokio didumo darbą atliks pasipriešinimo jėgos, kol laivo greitis sumažės nuo 8 iki 6 m/s ?

(2 taškai)

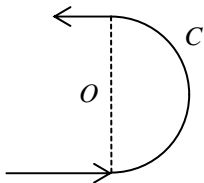
Taškų pasiskirstymas (%)			Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1	2			
45,4	8,0	46,6	0,51	0,70	0,56

3. Nusprendęs apsisukti, kapitonas nukreipia laivą 180 m spindulio pusapskritimio formos trajektorija. Greičio absoliutinis didumas nekinta ir yra lygus 6 m/s. Apskaičiuokite laivo įcentrinį pagreitį manevro metu.

(2 taškai)

Taškų pasiskirstymas (%)			Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1	2			
15,9	9,2	74,9	0,79	0,55	0,57

4. Paveiksle pažymėkite šio pagreičio kryptį manevro metu, laivui esant taške C.



(1 taškas)

Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
31,5	68,5	0,69	0,72	0,60

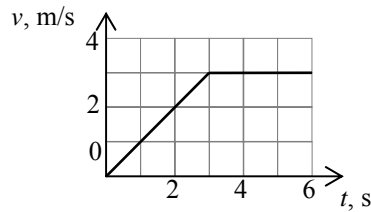
5. Laivui plaukiant tiesia linija 6 m/s greičiu, pradeda pūsti 8 m/s vėjas, kurio kryptis statmena laivo judėjimo kryptiai. Koks vėjo greičio didumas laivo atžvilgiu?

(2 taškai)

Taškų pasiskirstymas (%)			Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1	2			
63,2	6,7	30,1	0,33	0,67	0,60



2 klausimas. Daugiaaukščiame pastate įrengtu kroviniu liftu aukštyn keliamas 500 kg masės krovinys. Lifto greičio priklausomybės nuo laiko grafikas pavaizduotas paveiksle. Laisvojo kritimo pagreitis 10 m/s^2 .



1. Apibūdinkite liftu judėjimą per pirmąsias tris sekundes.

(1 taškas)

Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
24,6	75,4	0,75	0,52	0,47

2. Apskaičiuokite krovinio svorį laiko momentu $t = 2 \text{ s}$.

(4 taškai)

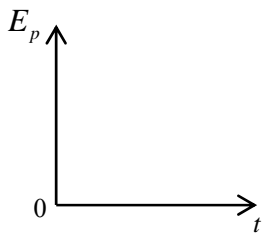
Taškų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1	2	3	4			
28,5	3,7	31,7	2,5	33,6	0,52	0,79	0,76

3. Apskaičiuokite liftu naudingumo koeficientą, jei keliant 500 kg krovinį į 43,2 m aukštį sunaudota 360 000 J elektros energijos.

(2 taškai)

Taškų pasiskirstymas (%)			Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1	2			
21,8	16,1	62,1	0,70	0,71	0,65

4. Nubrėžkite kokybinę liftu su kroviniu potencinės energijos priklausomybę nuo laiko per pirmąsias tris judėjimo sekundes. Skaitinių verčių nurodyti nereikia.



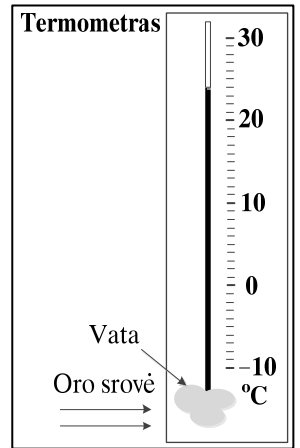
(1 taškas)

Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
77,2	22,8	0,23	0,45	0,46



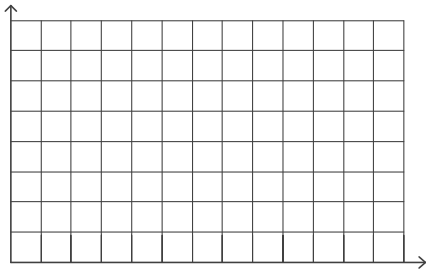
3 klausimas. Pamokoje apie skysčių garavimą mokiniai tyrė, kaip kinta termometro rodmenys, kai jo rezervuaras yra apvyniotas greitai garuojančiame skystyje suvilgyta vata ir į termometrą nukreipta nuo ventiliatoriaus einanti oro srovė (žr. pav.).

Mokiniai iškėlė hipotezę, kad termometro rodmenys mažėja tiesiog proporcingai laiko tarpui, praėjusiam nuo bandymo pradžios. Atlikdami bandymą, jie užpildė šią lentelę:



Termometro rodmenys $t, ^\circ\text{C}$	22,5	20,0	18,0	17,0	16,5	16,0	15,5
$\Delta t = \pm 0,5 ^\circ\text{C}$							
Laikas τ, s $\Delta \tau = \pm 1 \text{ s}$	0	20	40	60	80	100	120

1. Pateiktose ašyse, remdamiesi lentelės duomenimis, pažymėkite atitinkamus skaičius ir grafiškai pavaizduokite temperatūros kritimą bėgant laikui.



(2 taškai)

Taškų pasiskirstymas (%)			Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1	2			
8,0	22,3	69,7	0,81	0,31	0,39

2. Kokią išvadą, remiantis bandymo duomenimis, galima padaryti apie iškeltos hipotezės teisingumą?

(1 taškas)

Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
42,6	57,4	0,57	0,40	0,32

3. Paaiškinkite fiksuotą bandymo metu termometro rodmenų kitimą laikui bėgant. Remkitės molekuline medžiagų sandaros teorija.

(1 taškas)

Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
95,2	4,8	0,005	0,10	0,22

4. Dėl ko tuoj pat pakartojus bandymą tomis pačiomis sąlygomis su tomis pačiomis priemonėmis ir tuo pačiu skysčiu, temperatūros duomenys puse laipsnio skyrėsi nuo ankstesnio bandymo duomenų?

(1 taškas)

Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
65,8	34,2	0,34	0,30	0,26

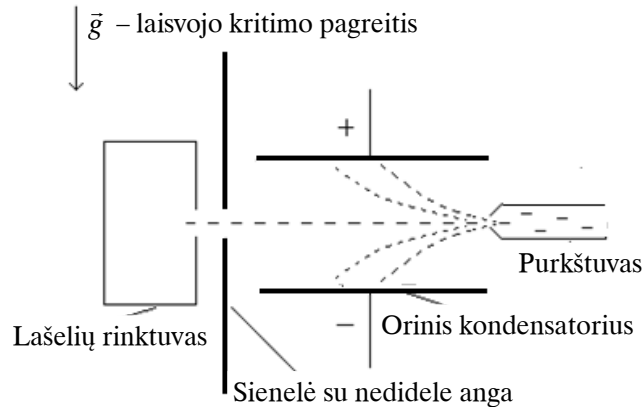
5. Paaiškinkite, kokią funkciją bandymo metu atliko nuo ventiliatoriaus einanti oro srovė.

(1 taškas)

Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
54,5	45,5	0,46	0,41	0,32



4 klausimas. Dėl trinties purškiamo skysčio lašeliai įsielektrina neigiamai. Paveiksle schemiškai pavaizduotas įrenginys purškia vienodos masės m skysčio lašelius ir atrenka tuos, kurie įelektrinti tik tam tikru krūviu q . Orinį kondensatorių sudaro 200 cm^2 ploto metalinės plokštės, įtvirtintos 2 cm atstumu viena nuo kitos.



1. Apskaičiuokite, kam lygi orinio kondensatoriaus talpa. Elektrinė konstanta $8,85 \cdot 10^{-12} \text{ F/m}$, oro santykinė dielektrinė skvarba 1.

(2 taškai)

Taškų pasiskirstymas (%)			Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1	2			
27,8	32,0	40,2	0,56	0,79	0,75

2. Pateikite medžiagos santykinės dielektrinės skvarbos apibrėžimą.

(1 taškas)

Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
85,1	14,9	0,15	0,42	0,50

3. Remdamiesi medžiagos sandaros teorija, paaiškinkite krūvių judėjimą kūnams įsielektrinant dėl trinties.

(1 taškas)

Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
82,7	17,3	0,17	0,42	0,45

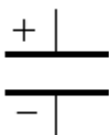
4. Užbaikite sakinį:

Kūno, turinčio elektronų perteklių, įgyto krūvio ženklas yra _____.

(1 taškas)

Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
25,1	74,9	0,75	0,44	0,41

5. Pavaizduokite elektrinio lauko jėgų linijų kryptį erdvėje tarp kondensatoriaus plokštelių.



(1 taškas)

Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
46,8	53,2	0,53	0,64	0,50



6. Kokio stiprio elektrinį lauką tarp kondensatoriaus plokštelių sukuria 200 V įtampa?

(2 taškai)

Taškų pasiskirstymas (%)			Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1	2			
54,9	15,4	29,7	0,37	0,79	0,71

7. Paaiškinkite, kodėl į rinktuvą patenkančių lašelių krūvio didumas q nepriklauso nuo jų judėjimo link angos greičio.

(1 taškas)

Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
97,7	2,3	0,02	0,07	0,23

8. Vienodo krūvio q ir masės m lašeliai iš purkštuvo lekia kondensatoriuje tiese ir pro angą patenka į rinktuvą. Kokia trajektorija juda lašeliai, kurių krūvis didesnis nei q ? Teisingą atsakymą pabraukite.

(1 taškas)

Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
49,6	50,4	0,50	0,16	0,13

9. Kokio ženklo krūvį įgytų neturintys krūvio lašeliai, jei būtų įelektrinami švitinant ultravioletiniais spinduliais?

(1 taškas)

Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
43,2	56,8	0,57	0,27	0,22

- 5 klausimas.** Fizikos laboratorijoje mokiniai turėjo iš netampraus siūlo ir mažo svarelio pasigaminti matematinę švytuoklę, kurios svyravimų maža amplitudė periodas lygus 1,6 s.

1. Koks turi būti tokios švytuoklės ilgis? Laisvojo kritimo pagreitis 10 m/s^2 .

(2 taškai)

Taškų pasiskirstymas (%)			Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1	2			
23,5	25,0	51,5	0,64	0,71	0,67

2. Mokiniai atliko bandymą – švytuoklę atlenkė mažu kampū ir paleido svyruoti be pradinio greičio. Po kokio trumpiausio laiko nuo svyravimų pradžios svarelio kinetinė energija bus didžiausia? Atsakymą pateikite periodo dalimis.

(1 taškas)

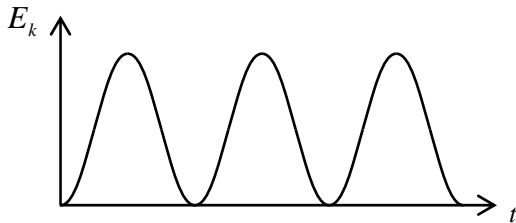
Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
62,6	37,4	0,37	0,78	0,65

3. Kam lygi svyravimų fazė tuo momentu, kai rutuliukas pirmą kartą įgyja didžiausią kinetinę energiją, jei pradinė fazė lygi 0?

(1 taškas)

Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
78,3	21,7	0,22	0,60	0,60

4. Paveiksle pavaizduota svyruojančio svarelio kinetinės energijos priklausomybė nuo laiko. Tame pačiame paveiksle pavaizduokite svarelio **pilnutinės** mechaninės energijos priklausomybę nuo laiko. Atsakymą pagrįskite.



(2 taškai)

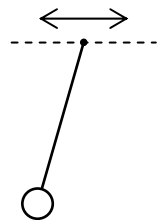
Taškų pasiskirstymas (%)			Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1	2			
64,4	17,3	18,3	0,27	0,68	0,70

5. Kodėl atliekant minėtą bandymą švytuoklės negalima atlenkti dideliu kampų?

(1 taškas)

Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
92,1	7,9	0,08	0,23	0,37

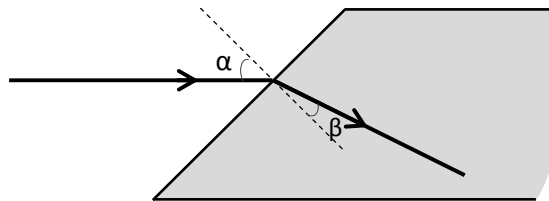
6. Norėdami ištirti priverstinius svyravimus, mokiniai sukonstravo švytuoklę, kurios pakabinimo tašką galima judinti horizontalia kryptimi (žr. pav.). Mokiniai pastebėjo, kad periodiškai judinant pakabos tašką tam tikru dažniu, švytuoklę galima išsiūbuoti itin smarkiai. Įvardykite šį reiškinį ir nurodykite, kokiai sąlygai esant jis vyksta.



(2 taškai)

Taškų pasiskirstymas (%)			Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1	2			
64,4	9,0	26,6	0,31	0,76	0,68

- 6 klausimas. Monochromatinis lazerio spindulys pasiekia stiklinės prizmės sienelę ir lūždamas patenka į jos vidų (žr. pav.). Lazerio spinduliuotės bangos ilgis 550 nm, stiklo lūžio rodiklis 1,6.



1. Įvardykite sąlygą, kurią tenkinanti šviesa vadinama monochromatine.

(1 taškas)

Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
53,8	46,2	0,46	0,79	0,63

2. Kaip pasikeičia bangos ilgis ir dažnis spinduliuotei iš oro patenkant į stiklą?

(2 taškai)

Taškų pasiskirstymas (%)			Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1	2			
37,2	29,2	33,6	0,48	0,58	0,55

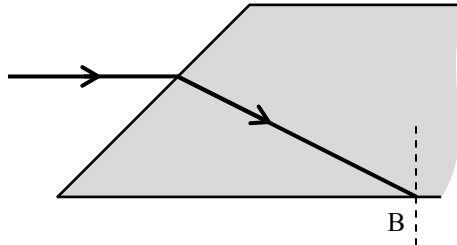


3. Užrašykite formulę, siejančią spindulio kritimo (α) ir lūžio (β) kampus.

(1 taškas)

Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
20,5	79,5	0,80	0,51	0,49

4. Yra žinoma, kad spinduliui krintant į vidinę prizmės sienelę taške B (žr. pav.), kritimo kampo sinusas lygus 0,8. Skaičiavimais pagrįskite ir brėžinyje pavaizduokite tolesnę spindulio eigą.

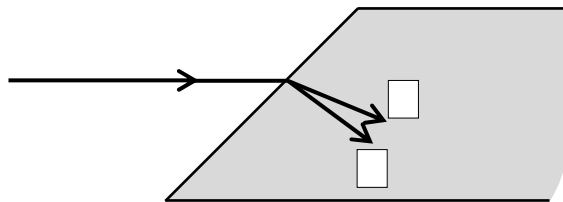


(2 taškai)

Taškų pasiskirstymas (%)			Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1	2			
69,6	11,1	19,3	0,25	0,61	0,63

5. Įvardykite reiškinių, kurių stebėtume pakeitę monochromatinę lazerio spinduliuotę siauru baltos šviesos pluoštu. Paveiksle pažymėkite raudoną (R) ir mėlyną (M) spindulį.

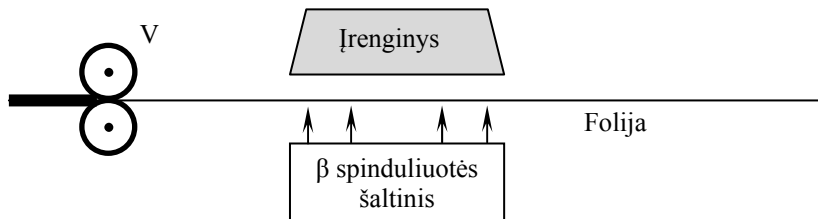
Reiškinys: _____



(2 taškai)

Taškų pasiskirstymas (%)			Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1	2			
25,9	41,6	32,5	0,53	0,54	0,56

7 klausimas. Gaminant aliuminio foliją, metalo juosta patenka tarp besisukančių volų V, kurie ją plonai suploja. Kad folija būtų vienodo storio, naudojamas β spinduliuotės šaltinis ir įrenginys, kuris matuoja spinduliuotės intensyvumą ir perduoda informaciją volų mechanizmui (žr. pav.).



1. Kas yra β spinduliuotė?

(1 taškas)

Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
54,9	45,1	0,45	0,79	0,63

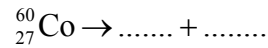


2. Įvardykite β spindulių savybę, kuria pagrįsta folijos storio kontrolė.

(1 taškas)

Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
51,9	48,1	0,48	0,53	0,44

3. β skilimo metu kobalto ${}^{60}_{27}\text{Co}$ branduoliai virsta stabiliais nikelio (Ni) branduoliais. Užbaikite radioaktyvaus skilimo lygtį.



(2 taškai)

Taškų pasiskirstymas (%)			Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1	2			
42,8	23,4	33,8	0,45	0,68	0,62

4. Kodėl, skirtingai nei β , minėtame įrenginyje netinka α ir γ spinduliuotės? Užbaikite sakinius.

α spinduliuotė netinka,

nes _____

γ spinduliuotė netinka,

nes _____

(2 taškai)

Taškų pasiskirstymas (%)			Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1	2			
43,3	18,3	38,4	0,48	0,56	0,50

5. Kodėl vynioti maistą į foliją, kuri buvo veikiamą β spinduliuotės, nepavojinga sveikatai?

(1 taškas)

Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
77,1	22,9	0,23	0,24	0,24

6. Kiek pusamžių turi praeiti nuo stebėjimo pradžios, kad spinduliuotės šaltinyje liktų nesuskilusi 1/8 dalis radioaktyvių branduolių?

(2 taškai)

Taškų pasiskirstymas (%)			Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1	2			
39,4	21,8	38,8	0,50	0,83	0,74

