



2010 METŲ FIZIKOS VALSTYBINIO BRANDOS EGZAMINO REZULTATŲ STATISTINĖ ANALIZĖ

2010 m. birželio 18 d. valstybinį fizikos brandos egzaminą laikė 3734 kandidatai – vidurinio ugdymo programos baigiamųjų klasių mokiniai ir ankstesnių laidų abiturientai, panorę perlaikyti fizikos valstybinį brandos egzaminą. Dėl įvairių priežasčių į egzaminą neatvyko 266 kandidatai.

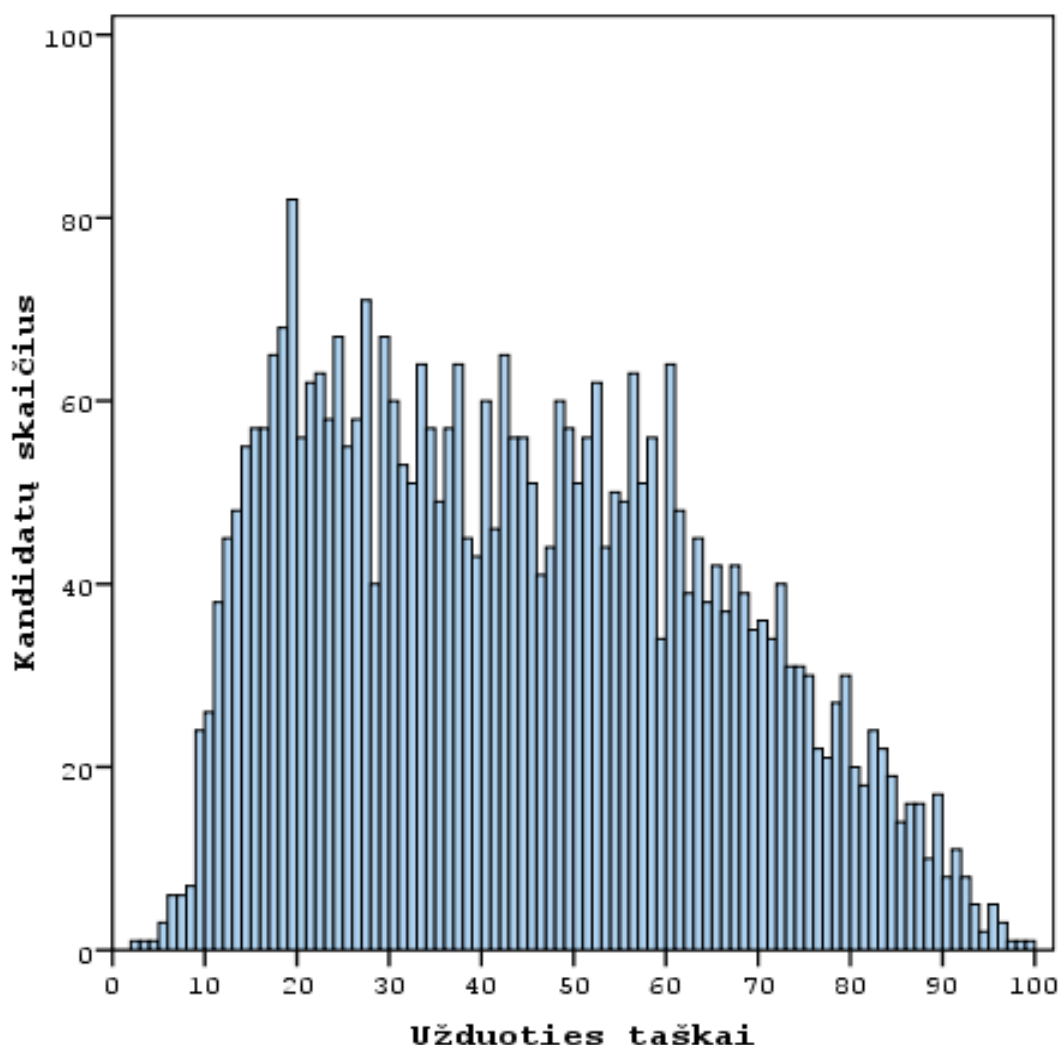
Maksimali taškų suma, kurią galėjo surinkti laikantieji egzaminą, – 100 taškų. Minimali egzamino išlaikymo taškų sumos riba, kuri nustatoma po egzamino rezultatų sumavimo, – 21 taškas. Tai sudarė 21 proc. visų galimų taškų. Valstybinio fizikos brandos egzamino neišlaikė 80 kandidatų (2,6 proc. jį laikusiųjų).

Pakartotinės sesijos fizikos valstybinį brandos egzaminą 2010 m. liepos 2 d. laikė 4 kandidatai, 1 kandidatas į egzaminą neatvyko.

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

Valstybinio fizikos brandos egzamino užduoties taškų vidurkis yra 43,55 taško, taškų sumos standartinis nuokrypis (dispersija) – 21,41. Didžiausias šiemet gautas egzamino įvertinimas – 99 taškai, mažiausias – 2 taškai.

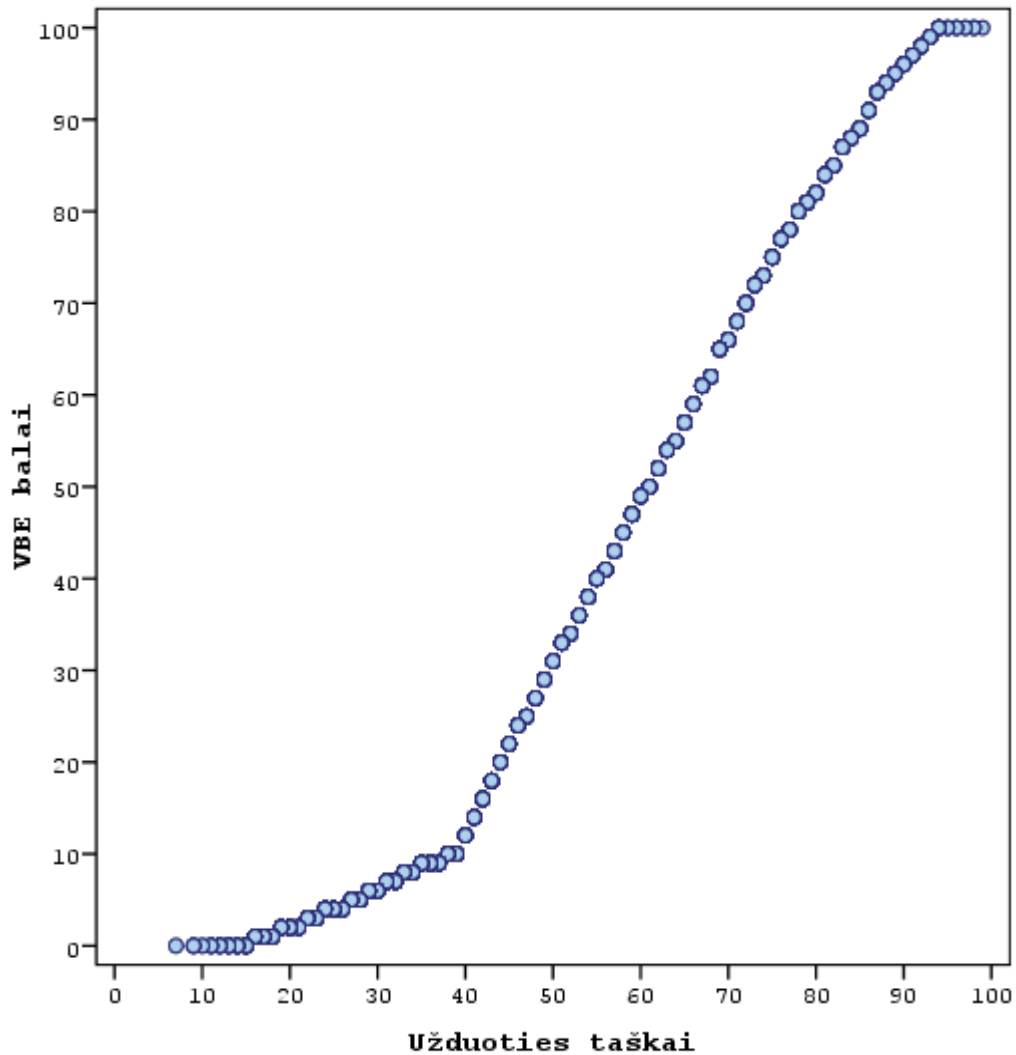
Laikusių valstybinį fizikos brandos egzaminą kandidatų surinktų taškų pasiskirstymas pateiktas 1 diagramoje.



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



Valstybinio brandos egzamino vertinimas yra norminis: kiekvieno mokinio pasiekimai lyginami su kitų, laikiusiųjų šį egzaminą, pasiekimais. Valstybinio brandos egzamino įvertinimas yra šimtabalės skalės skaičius nuo 1 iki 100. Šis skaičius rodo, kurią egzaminą išlaikiusių kandidatų dalį (procentais) mokinys pralenkė. Minimalus išlaikymo valstybinio brandos egzamino įvertinimas yra 1 (vienas) balas, maksimalus – 100 balų. Šie balai į dešimtabalės skalės pažymį nėra verčiami. Jie įrašomi į kandidato brandos atestato priedą kaip valstybinio brandos egzamino įvertinimai. Kandidatų surinktų egzamino užduoties taškų ir jų įvertinimo valstybinio fizikos brandos egzamino balais sąryšis pateiktas 2 diagramoje.



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

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

- **kuri dalis kandidatų pasirinko atitinkamą atsakymą** (A, B, C ar D, 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;

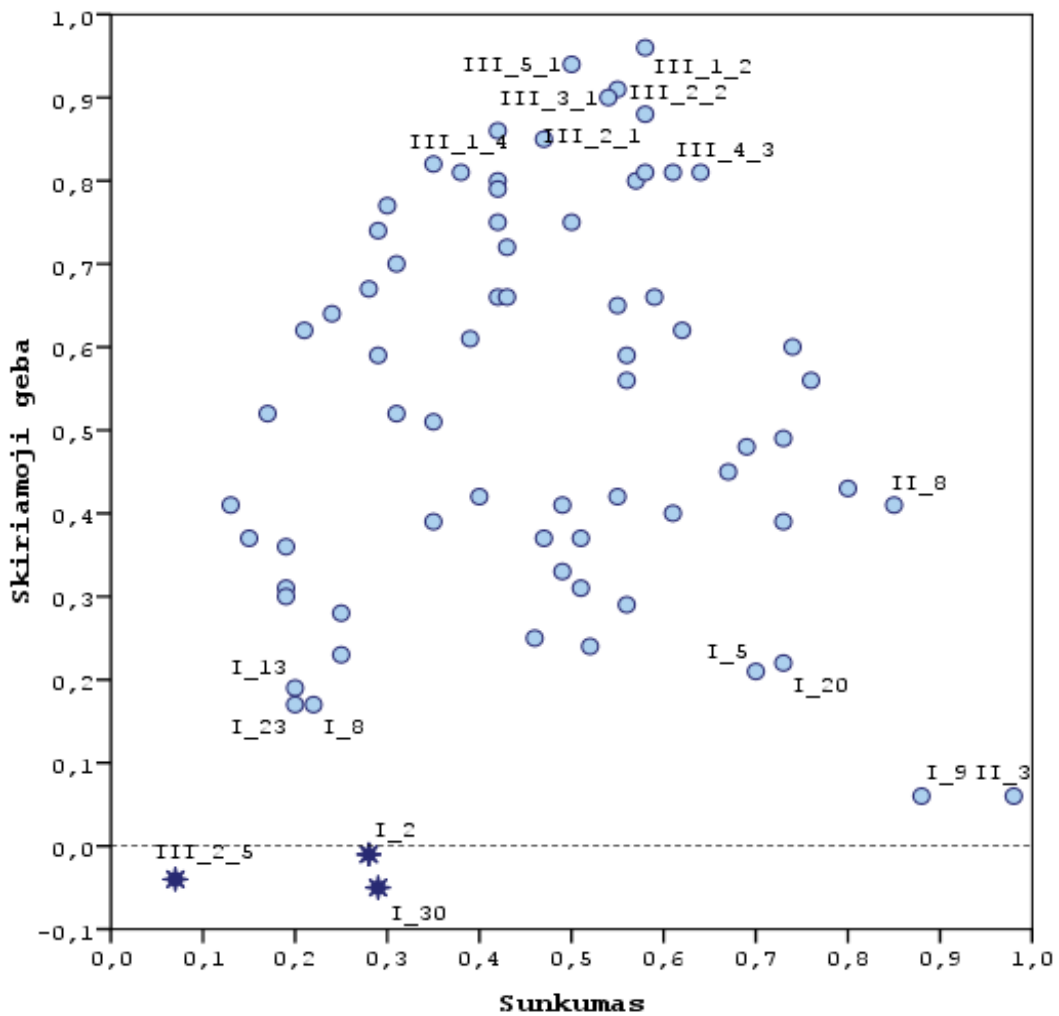
- **klausimo skiriamoji geba**. Šis parametras rodo, kaip atskiras egzamino klausimas išskiria stipresnius ir silpnesnius kandidatus. Jei klausimas buvo labai lengvas ir į jį beveik vienodai sėkmingai atsakė ir



stipresnieji, ir silpnesnieji kandidatai, tai tokio klausimo skiriamoji geba mažą. 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 priklausomybė pavaizduota 3 diagramoje.



3 diagrama. Visų užduočių sunkumo ir skiriamosios gebos priklausomybė

Toliau pateikiama fizikos valstybinio brandos egzamino užduoties klausimų statistinė analizė.





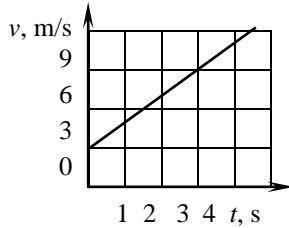
2010 m. FIZIKOS VALSTYBINIO BRANDOS EGZAMINO UŽDUOTIS

I dalis

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

Mechanika

01. Paveiksle pateiktas kūno greičio priklausomybės nuo laiko grafikas. Kuria iš lygčių yra aprašyta kūno koordinatės priklausomybė nuo laiko? Pradiniu laiko momentu kūnas yra taške $x = 0$. Fizikiniai dydžiai matuojami SI vienetais.



- A $x = 3t + t^2$
 B $x = 3t + 2t^2$
 C $x = 3 + 2t^2$
 D $x = 3 + t$

Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A*	B	C	D	Neatsakė			
55,50	13,00	11,50	19,25	0,75	0,56	0,56	0,47

02. Vienodos masės vienalyčiai rutuliukai – medinis ir plastikinis – plūduriuoja vandenyje. Medžio tankis didesnis už plastiko tankį. Palyginkite rutuliukų išstumto vandens tūrį.

- A Plastikinio rutuliuko išstumto vandens tūris didesnis.
 B Medinio rutuliuko išstumto vandens tūris didesnis.
 C Abiejų rutuliukų išstumto vandens tūris vienodas.
 D Išstumto vandens tūris atvirkščiai proporcingas rutuliukų tankiams.

Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A	B	C*	D	Neatsakė			
20,25	40,75	27,50	11,25	0,25	0,28	-0,01	0,04

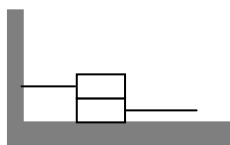
03. Kosminis laivas skrieja aplink Žemę apskritimine orbita. Laisvojo kritimo pagreitis orbitoje yra perpus mažesnis negu Žemės paviršiuje. Kuriuo atveju teisingai apibūdintos orbitoje veikiančios sunkio ir svorio jėgos?

	Sunkio jėga	Svorio jėga
A	Du kartus mažesnė nei Žemės paviršiuje	Lygi 0
B	Lygi 0	Lygi 0
C	Lygi 0	Du kartus mažesnė nei Žemės paviršiuje
D	Du kartus mažesnė nei Žemės paviršiuje	Du kartus mažesnė nei Žemės paviršiuje

Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A*	B	C	D	Neatsakė			
46,50	4,50	9,25	39,50	0,25	0,47	0,37	0,34



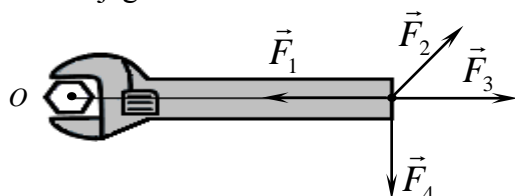
04. Du mediniai m masės tašeliai guli ant lentos, padarytos iš to paties medžio. Prie tašelių pritvirtinti siūlai taip, kaip pavaizduota paveiksle. Kokio didumo jėgos reikia, norint ištraukti apatinį tašelį iš po viršutinio? Trinties koeficientas tarp medinių paviršių yra μ , laisvojo ritimo pagreitis g .



- A $4\mu mg$
 B $3\mu mg$
 C $2\mu mg$
 D μmg

Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A	B*	C	D	Neatsakė			
10,50	18,75	59,75	10,50	0,50	0,19	0,31	0,35

05. Veržlė sukama apie ašį, einančią per tašką O statmenai lapo plokštumai. Jėgų moduliai lygūs. Kurios jėgos momentas didžiausias?



- A F_1
 B F_2
 C F_3
 D F_4

Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A	B	C	D*	Neatsakė			
9,25	9,25	11,50	69,75	0,25	0,70	0,21	0,18

06. Mokinys išmatavo ir nustatė, kad kubo kraštinės ilgis 20 mm. Absoliutinė matavimo paklaida 1 mm. Kam lygi santykinė **kubo tūrio** matavimo paklaida?

- A 0,15
 B 0,05
 C 0,03
 D 0,01

Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A*	B	C	D	Neatsakė			
19,00	38,75	18,25	23,75	0,25	0,19	0,30	0,30

Molekulinė fizika

- B→ 07. Dyzelinio variklio maksimalus naudingumo koeficientas yra 35 proc. Koks gali būti realus naudingumo koeficientas automobilio, kuriame įmontuotas minėtas variklis?

- A 100 proc.
 B 65 proc.
 C 35 proc.
 D 25 proc.

Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A	B	C	D*	Neatsakė			
1,75	9,00	34,50	54,75	0,00	0,55	0,42	0,35



B→ 08. Kokios medžiagos pasižymi anizotropija?

- A Tik amorfinės
- B Tik polikristalinės
- C Tik monokristalinės
- D Anizotropija pasižymi visos medžiagos

Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A	B	C*	D	Neatsakė			
30,00	23,00	22,25	23,75	1,00	0,22	0,17	0,15

B→ 09. Įkaitusi metalinė detalė gali būti aušinama ore (savitoji oro šiluma $c_o = 1000 \text{ J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$), tepale ($c_t = 2100 \text{ J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$), glicerine ($c_g = 2400 \text{ J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$) arba vandenyje ($c_v = 4190 \text{ J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$). Kurioje medžiagoje detalė auš sparčiausiai, kai kitos sąlygos vienodos? Į konvekciją nekreipkite dėmesio.

- A Ore
- B Tepale
- C Glicerine
- D Vandenyje

Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A	B	C	D*	Neatsakė			
8,25	2,50	0,75	88,25	0,25	0,88	0,06	0,06

B→ 10. Į indą su 20°C temperatūros vandeniu įpilta verdančio vandens. Gauto mišinio temperatūra yra 40°C . Koks šalto ir karšto vandens masių santykis?

- A 5
- B 3
- C 2,5
- D 2

Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A	B*	C	D	Neatsakė			
15,00	49,00	10,75	25,00	0,25	0,49	0,41	0,33

Elektrodinamika

11. Kondensatorius įelektrinamas prijungus įtampos šaltinį. Po to šaltinis atjungiamas ir tarp plokščių išspaudžiamas dielektrikas, kurio dielektrinė skvarba yra ϵ . Kaip pakis plokščių krūvis?

- A Padidės
- B Nepakis
- C Sumažės
- D Sumažės ϵ kartų

Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A	B*	C	D	Neatsakė			
19,75	34,75	11,00	34,25	0,25	0,35	0,39	0,34

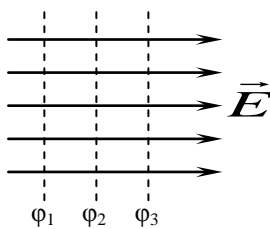


12. Į elektros grandinę įjungti rezistoriai ir kondensatoriai. Kaip jie buvo sujungti, jei atstojamoji varža R skaičiuota pagal formulę $1/R = 1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_3$, o atstojamoji talpa – pagal $C = C_1 + C_2$?

- A Rezistoriai sujungti nuosekliai, o kondensatoriai – lygiagrečiai.
- B Rezistoriai sujungti lygiagrečiai, o kondensatoriai – nuosekliai.
- C Tiek rezistoriai, tiek kondensatoriai sujungti lygiagrečiai.
- D Tiek rezistoriai, tiek kondensatoriai sujungti nuosekliai.

Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A	B	C*	D	Neatsakė			
8,25	26,75	57,00	7,75	0,25	0,57	0,80	0,60

13. Vienalyčiame elektriniame lauke pavaizduoti trys ekvipotenciniai paviršiai. Kurio iš jų potencialas didžiausias?



- A φ_1
- B φ_2
- C φ_3
- D $\varphi_1 = \varphi_2 = \varphi_3$

Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A*	B	C	D	Neatsakė			
20,25	0,50	16,75	62,25	0,25	0,20	0,19	0,19

14. Puslaidininkinių medžiagų varža mažėja jas: 1) veikiant magnetiniu lauku; 2) veikiant sugeriama šviesa; 3) kaitinant. Kurie teiginiai teisingi?

- A 1 ir 2
- B 2 ir 3
- C 1 ir 3
- D 1, 2 ir 3

Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A	B*	C	D	Neatsakė			
13,75	35,00	44,00	7,25	0,00	0,35	0,51	0,45

Svyravimai ir bangos

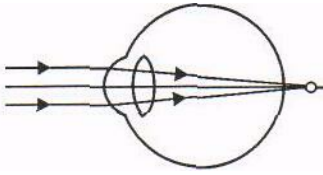
B→ 15. Prie spyruoklės prikabinti kūnai, kurių masės yra m ir $2m$. Kaip pakis svyravimų periodas atitrūkus $2m$ masės kūnui?

- A Sumažės $\sqrt{3}$ kartų.
- B Padidės $\sqrt{3}$ kartų.
- C Sumažės $\sqrt{2}$ kartų.
- D Padidės $\sqrt{2}$ kartų.

Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A*	B	C	D	Neatsakė			
42,25	12,75	32,00	13,00	0,00	0,42	0,66	0,57



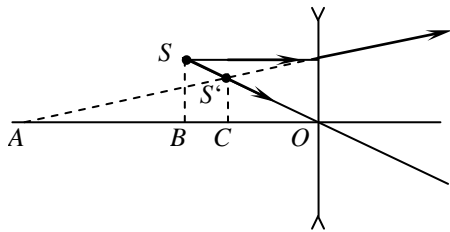
- B→ 16.** Paveiksle parodyta, kaip susidaro atvaizdas akyje. Koks tai regėjimo defektas? Kokių lęšių reikia akiniams, kad šį defektą ištaisytume?



- A** Trumparegystė. Sklaidomųjų lęšių.
B Trumparegystė. Gludžiamųjų lęšių.
C Toliaregystė. Sklaidomųjų lęšių.
D Toliaregystė. Gludžiamųjų lęšių.

Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A	B	C	D*	Neatsakė			
11,50	19,75	17,25	51,00	0,50	0,51	0,37	0,31

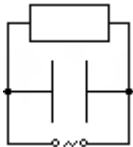
- B→ 17.** Paveiksle pavaizduotas lęšis, šviesos šaltinis S ir jo atvaizdas S' . Kokiomis raidėmis pažymėtas lęšio židinio nuotolis?



- A** AO
B AB
C BO
D CO

Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A*	B	C	D	Neatsakė			
55,50	4,25	21,75	18,50	0,00	0,56	0,59	0,49

- 18.** Kintamosios srovės grandinėje įjungti 50Ω varžos rezistorius ir 1000Ω talpinės varžos idealus kondensatorius. Kuris teiginys apie minėtų grandinės elementų kaitimą yra teisingas?



- A** Rezistorius kais labiau nei kondensatorius.
B Kondensatorius kais labiau nei rezistorius.
C Abu elementai kais vienodai.
D Rezistorius kais, o kondensatorius nekais.

Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A	B	C	D*	Neatsakė			
28,00	24,75	7,00	40,00	0,25	0,40	0,42	0,32

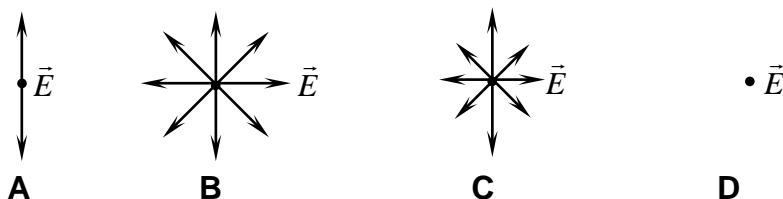
- 19.** Garso greitis skystyje 1500 m/s , dažnis 750 Hz . Koku mažiausiu atstumu yra taškai, svyruojantys priešingomis fazėmis?

- A** $0,1 \text{ m}$
B $0,01 \text{ m}$
C 1 m
D 10 m

Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A	B	C*	D	Neatsakė			
13,75	14,00	67,00	4,00	1,25	0,67	0,45	0,39

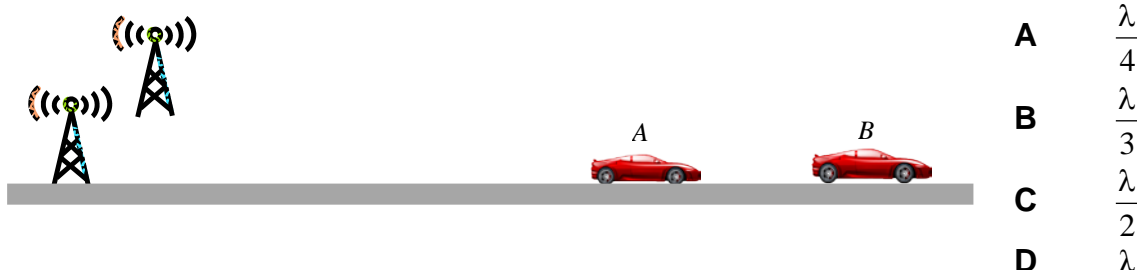


20. Kuriame paveiksle pavaizduota elektrinio lauko stiprio svyravimų kryptis natūralioje, nepoliarizuotoje šviesoje?



Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A	B*	C	D	Neatsakė			
11,50	73,25	4,00	11,00	0,25	0,73	0,22	0,18

21. Dvi antenos perduoda radijo stoties programą λ ilgio bangomis. Automobilui važiuojant, stoties girdimumas nuo labai gero taške A (žr. pav.) sumažėja iki nulio taške B . Koks yra mažiausias atstumas tarp taškų A ir B , jeigu atstumas tarp antenų yra daug mažesnis už atstumą iki automobilių, o antenų spinduliuojamos bangos yra koherentinės?



- A $\frac{\lambda}{4}$
 B $\frac{\lambda}{3}$
 C $\frac{\lambda}{2}$
 D λ

Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A	B	C*	D	Neatsakė			
24,50	11,25	48,75	15,00	0,50	0,49	0,33	0,26

Modernioji fizika

22. Fotoefekto bandymams buvo naudojama metalo plokštė. Kaip pasikeitė iš plokštės išlaisvinamų per sekundę fotoelektronų skaičius, padidinus šviesos dažnį 2 kartus, o krintančių fotonų skaičių 1,5 karto?

- A Padidėjo 1,5 karto.
 B Padidėjo 2 kartus.
 C Padidėjo 3 kartus.
 D Sumažėjo 2 kartus.

Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A*	B	C	D	Neatsakė			
24,50	19,00	54,25	2,00	0,25	0,25	0,23	0,28



23. Vienodas skaičius raudonos ir mėlynos šviesos fotonų paeiliui krinta į baltą ir juodą plokšteles. Kuriai plokštelei ir kada suteikiamas didžiausias impulsas?
- A** Baltai, krintant raudonos šviesos fotonams.
B Juodai, krintant raudonos šviesos fotonams.
C Baltai, krintant mėlynos šviesos fotonams.
D Juodai, krintant mėlynos šviesos fotonams.

Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A	B	C*	D	Neatsakė			
30,75	30,75	19,75	18,75	0,00	0,20	0,17	0,21

24. Koks fotoefektas vyksta metaluose ir koks puslaidininkiuose?

- A** Metaluose – vidinis fotoefektas, puslaidininkiuose – išorinis.
B Metaluose – išorinis fotoefektas, puslaidininkiuose – vidinis.
C Ir metaluose, ir puslaidininkiuose vyksta išorinis fotoefektas.
D Ir metaluose, ir puslaidininkiuose vyksta vidinis fotoefektas.

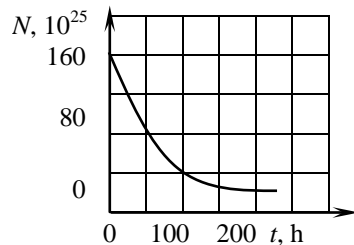
Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A	B*	C	D	Neatsakė			
14,50	50,50	22,00	12,75	0,25	0,51	0,31	0,23

25. Preparatas skleidžia α daleles, turinčias 5,4 MeV energijos. Vienai oro molekulei jonizuoti reikia 30 eV energijos. Kiek molekulių α dalelė gali jonizuoti savo kelyje?

- A** $1,62 \cdot 10^2$
B $1,80 \cdot 10^2$
C $1,80 \cdot 10^5$
D $1,62 \cdot 10^6$

Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A	B	C*	D	Neatsakė			
6,25	9,75	76,25	7,50	0,25	0,76	0,56	0,48

26. Paveiksle pavaizduota, kaip kinta erbio ${}^{172}_{68}\text{Er}$ branduolių skaičius vykstant radioaktyviajam skilimui. Kam lygi šio izotopo pusėjimo trukmė?



- A** 25 h
B 50 h
C 100 h
D 200 h

Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A	B*	C	D	Neatsakė			
7,00	72,75	12,25	7,50	0,50	0,73	0,49	0,43



Astronomija

B→ 27. Kurioje eilutėje dangaus kūnai išdėstyti jų masės didėjimo tvarka?

- A** Mėnulis, Žemė, Marsas, Saulė, Jupiteris.
- B** Mėnulis, Žemė, Jupiteris, Marsas, Saulė.
- C** Marsas, Mėnulis, Žemė, Jupiteris, Saulė.
- D** Mėnulis, Marsas, Žemė, Jupiteris, Saulė.

Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A	B	C	D*	Neatsakė			
5,75	15,00	6,00	73,00	0,25	0,73	0,39	0,33

B→ 28. Stebėtojas yra toje Mėnulio pusėje, kuri iš Žemės nematoma. Kada jis gali matyti visišką Saulės užtemimą?

- A** Kai Mėnulis yra tarp Saulės ir Žemės, o Saulė, Mėnulis ir Žemė yra vienoje tiesėje.
- B** Kai Žemė yra tarp Mėnulio ir Saulės, o Saulė, Žemė ir Mėnulis yra vienoje tiesėje.
- C** Kai Saulė, Žemė ir Mėnulis sudaro statų kampą.
- D** Būdamas toje Mėnulio pusėje, kuri iš Žemės nematoma, stebėtojas niekada negali matyti visiško Saulės užtemimo.

Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A	B	C	D*	Neatsakė			
12,75	33,00	2,00	52,00	0,25	0,52	0,24	0,19

29. Įvardykite planetą, kurioje nesikeičia metų laikai, kuri neturi palydovų, sukasi priešinga kryptimi negu Žemė.

- A** Merkurijus
- B** Venera
- C** Marsas
- D** Uranas

Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A	B*	C	D	Neatsakė			
25,50	46,00	7,00	21,25	0,25	0,46	0,25	0,24

30. Kaip gaunami lygiadienių ir saulėgrįžos taškai?

- A** Lygiadienių – dangaus pusiaujui kertant ekliptiką, saulėgrįžos – ekliptikai kertant dienovidinį, nutolusį nuo lygiadienio taškų 90° .
- B** Saulėgrįžos – dangaus pusiaujui kertant ekliptiką, lygiadienių – ekliptikai kertant dienovidinį, nutolusį nuo lygiadienio taškų 90° .
- C** Lygiadienių – dangaus pusiaujui kertant ekliptiką, saulėgrįžos – ekliptikai kertant dienovidinį, nutolusį nuo lygiadienio taškų 23° .
- D** Saulėgrįžos – dangaus pusiaujui kertant ekliptiką, lygiadienių – ekliptikai kertant dienovidinį, nutolusį nuo lygiadienio taškų 23° .

Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A*	B	C	D	Neatsakė			
29,00	23,00	36,00	11,00	1,00	0,29	-0,05	-0,04



II dalis

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

Šalia išvardytų fizikinių dydžių (1–5 klausimai) sprendimų ir atsakymų lape **įrašykite skaičius**, kurie lentelėje parašyti prie atitinkamo dydžio matavimo vieneto.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Matavimo vienetai	D	N/m	N·m	kg·m/s	V/m	Ω	C	F	Wb	B

B→ 1. Judesio kiekis

Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
20,50	79,50	0,80	0,43	0,41

B→ 2. Standumas

Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
37,75	62,25	0,62	0,62	0,51

B→ 3. Varža

Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
2,25	97,75	0,98	0,06	0,16

B→ 4. Elektrinė talpa

Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
45,25	54,75	0,55	0,65	0,54

5. Magnetinis srautas

Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
25,75	74,25	0,74	0,60	0,52

B→ 6. Pakelto 1 kg masės kūno potencinė energija žemės paviršiaus atžvilgiu lygi 200 J. Kritimo ant žemės paviršiaus momentu kūno greitis lygus 18 m/s. Koks darbas džauliais atliktas nugalint oro pasipriešinimą?

Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
39,00	61,00	0,61	0,81	0,64



- B→ 7.** Šviežiai supiltos žemės tankis 1408 kg/m^3 , sluoksnio storis 1,0 m. Susigulėjusios žemės paviršiaus lygis nusileidžia 12 cm. Koks susigulėjusios žemės tankis SI vienetais?

Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
57,75	42,25	0,42	0,80	0,61

- B→ 8.** Transformatoriaus pirminėje apvijoje yra 100 vijų. Kiek vijų turi būti transformatoriaus antrinėje apvijoje, kad būtų galima padidinti įtampą nuo 20 iki 100?

Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
15,25	84,75	0,85	0,41	0,44

- 9.** Vertikali Žemės magnetinio lauko indukcijos komponentė $50 \mu\text{T}$. Kokia įtampa voltais atsiranda tarp 720 km/h greičiu skrendančio lėktuvo sparnų galų? Atstumas tarp sparnų galų 24 m.

Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
72,50	27,50	0,28	0,67	0,61

- 10.** Difrakcinės gardelės konstanta $2 \mu\text{m}$. Kokios didžiausios eilės spektrą galime stebėti, kai gardelę apšviečia 589 nm bangos ilgio šviesa?

Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
40,75	59,25	0,59	0,66	0,53

III dalis

- 1 klausimas.** Tuščias kroviniinis traukinio vagonas, judėdamas $4,0 \text{ m/s}$ greičiu, atsitrenkia į 24 t masės stovintį vagoną su kroviniu ir, suveikus automatinei sankabai, toliau vagonai juda kartu $0,8 \text{ m/s}$ greičiu. Paveiksle rodyklė vaizduoja tuščio vagono judesio kiekį. Riedėjimo trintis ir oro pasipriešinimas nykstamai maži.



- B→ 1.** Koks, lyginant su pradiniu, bus vagonų sistemos bendras judesio kiekis po sukibimo?

(1 taškas)

Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
58,00	42,00	0,42	0,79	0,61



- B→ 2.** Įrodykite, kad tuščio vagono masė yra 6,0 t.

(2 taškai)

Taškų pasiskirstymas (%)			Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1	2			
39,25	6,50	54,25	0,58	0,96	0,77

- B→ 3.** Palyginkite didumą jėgų, kuriomis susidūrimo metu tuščias ir pakrautas vagonai veikia vienas kitą. Atsakymą pagrįskite.

(2 taškai)

Taškų pasiskirstymas (%)			Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1	2			
66,00	7,00	27,00	0,31	0,70	0,65

- B→ 4.** Apskaičiuokite, kiek mechaninės energijos (džauliais), vagonams susidūrus, virto kitomis energijos rūšimis (vidine, garso).

(3 taškai)

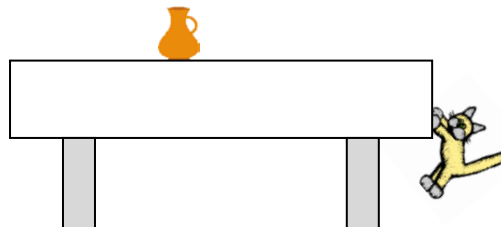
Taškų pasiskirstymas (%)				Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1	2	3			
57,25	6,50	9,25	27,00	0,35	0,82	0,77

- 5.** Smūgio tarp vagonų metu suspaudžiama automatinėje sankabos sistemoje esanti k standumo spyruoklė įgyja E_p potencialinės energijos. Pateikite išraišką spyruoklės deformacijai apskaičiuoti.

(1 taškas)

Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
53,00	47,00	0,47	0,85	0,68

- 2 klausimas.** Paveiksle pavaizduota, kaip 2,00 kg masės katinas, įsikibęs nagais į staltiesę, tempia 4,00 kg masės ąsotį su pienu. Tarkime, kad staltiesės masė maža, o ąsotis jos atžvilgiu nejuda. Slydimo trinties tarp staltiesės ir stalo koeficientas lygus 0,44, laisvojo kritimo pagreitis 10 m/s^2 .



- B→ 1.** Kokio didumo slydimo trinties jėga veikia staltiesę toje vietoje, kurią slekia ąsotis?

(2 taškai)

Taškų pasiskirstymas (%)			Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1	2			
37,50	10,00	52,50	0,58	0,88	0,70



- B→ 2.** Ašotis, staltiesė ir katinas sudaro $0,40 \text{ m/s}^2$ pagreičiu judančią sistemą. Per kiek laiko nuo judėjimo pradžios ašotis priartės prie 80 cm atstumu esančio stalo krašto?

(2 taškai)

Taškų pasiskirstymas (%)			Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1	2			
40,50	9,50	50,00	0,55	0,91	0,73

- B→ 3.** Kokios energijos dėka juda ašotis?

(1 taškas)

Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
74,75	25,25	0,25	0,28	0,28

- 4.** Slystanti staltiesė stalo kraštą veikia statmenomis $38,4 \text{ N}$ jėgomis. Apskaičiuokite šių jėgų atstojamosios didumą.

(2 taškai)

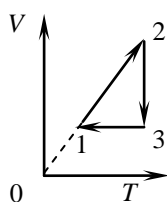
Taškų pasiskirstymas (%)			Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1	2			
74,75	3,00	22,25	0,24	0,64	0,62

- 5.** Paveiksle pavaizduokite ašotį veikiančios rimties trinties jėgos kryptį.

(1 taškas)

Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
93,50	6,50	0,07	-0,04	-0,01

- 3 klausimas.** Paveiksle pavaizduotas pastovios masės dujų būvio ciklas.



- 1.** Įvardykite $1 \rightarrow 2$, $2 \rightarrow 3$, $3 \rightarrow 1$ vyksmus.

(3 taškai)

Taškų pasiskirstymas (%)				Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1	2	3			
39,75	8,50	1,25	50,50	0,54	0,90	0,73

- 2.** Kurio vyksmo metu dujos gauna energijos iš išorės?

(1 taškas)

Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
43,75	56,25	0,56	0,29	0,20



3. Kurio vyksmo metu dujos neatlieka darbo?

(1 taškas)

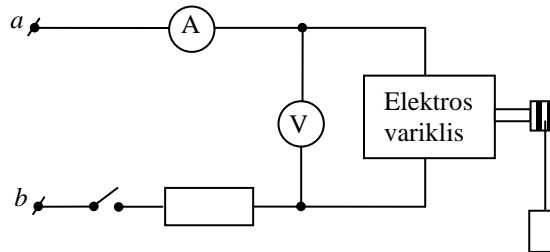
Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
39,00	61,00	0,61	0,40	0,30

4. Kiek kartų didžiausias dujų tūris yra didesnis už mažiausią, jei $T_{\max} = 1,1 T_{\min}$?

(2 taškai)

Taškų pasiskirstymas (%)			Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1	2			
50,00	15,25	34,75	0,42	0,86	0,76

4 klausimas. Paveiksle pavaizduotas elektros variklis, keliantis krovinį, ir jo maitinimo grandinė su matavimo prietaisais, kurių rodmenys atitinkamai lygūs 3 A ir 10 V. Dirbant varikliui, rezistoriui išsiskiria 18 W galia.



B→ 1. Kam lygi į grandinę įjungto rezistoriaus varža?

(2 taškai)

Taškų pasiskirstymas (%)			Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1	2			
77,50	2,50	20,00	0,21	0,62	0,63

B→ 2. Apskaičiuokite variklio naudojamą elektros srovės galią.

(2 taškai)

Taškų pasiskirstymas (%)			Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1	2			
38,25	8,00	53,75	0,58	0,81	0,68

B→ 3. Kokį naudingą darbą atlieka elektros variklis per 5 s, jei jo naudingumo koeficientas 80 procentų?

(3 taškai)

Taškų pasiskirstymas (%)				Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1	2	3			
24,50	12,00	9,75	53,75	0,64	0,81	0,70

4. Tarp taškų a ir b įjungiamas 17,5 V elektrovaros šaltinis. Dirbant varikliui, įtampa tarp taškų a ir b sumažėja iki 16 V. Apskaičiuokite šaltinio vidinę varžą.

(2 taškai)

Taškų pasiskirstymas (%)			Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1	2			
40,75	34,75	24,50	0,42	0,75	0,75



5. Kokio didumo būtų srovės stipris šaltinyje trumpojo jungimo metu?

(2 taškai)

Taškų pasiskirstymas (%)			Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1	2			
69,00	4,50	26,50	0,29	0,74	0,69

6. Ore, nedidelėje erdvėje tarp plokščių šaltinio gnybtų, esančių 5 cm atstumu vienas nuo kito, susikuria vienalytis elektrinis laukas. Apskaičiuokite šio elektrinio lauko stiprį, kai jungiklis grandinėje išjungtas ir srovė šaltiniu neteka. Skaičiuodami remkitės 4 klausimo duomenimis.

(2 taškai)

Taškų pasiskirstymas (%)			Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1	2			
61,00	17,50	21,50	0,30	0,77	0,77

5 klausimas. Virpesių kontūre, kurio induktyvumas $0,1 \mu\text{H}$, o aktyvioji varža labai maža, srovės stipris kinta pagal lygtį $i = 0,02 \sin 10^8 t$ (dydžiai matuojami SI vienetais).

1. Įrodykite, kad kontūre vykstančių elektromagnetinių virpesių periodas yra 62,8 ns.

(3 taškai)

Taškų pasiskirstymas (%)				Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1	2	3			
46,00	3,25	4,75	46,00	0,50	0,94	0,79

2. Apskaičiuokite minėto virpesių kontūro kondensatoriaus talpą.

(2 taškai)

Taškų pasiskirstymas (%)			Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1	2			
51,75	19,75	28,50	0,38	0,81	0,75

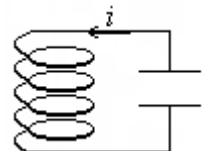
3. Kondensatoriuje ar ritėje yra sukaupta visa virpesių kontūro energija pradiniu laiko momentu $t = 0$. Atsakymą pagrįskite.

(2 taškai)

Taškų pasiskirstymas (%)			Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1	2			
56,25	29,75	14,00	0,29	0,59	0,68

4. Uždaro virpesių kontūro grandinės schemoje parodyta srovės kryptis tam tikru laiko momentu. Srovės stipris didėja. Pavaizduokite elektrinio lauko linijų kryptį kondensatoriuje ir magnetinio lauko linijų kryptį ritės viduje.

(2 taškai)



Taškų pasiskirstymas (%)			Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1	2			
52,75	32,75	14,50	0,31	0,52	0,56



5. Kokį pakitimą stebėsime virpesių kontūre, kai išorinis elektromagnetinis laukas sukels jame rezonansą?

(1 taškas)

Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
87,25	12,75	0,13	0,41	0,50

- 6 klausimas. Kai šviesos spindulys krinta iš pirmosios terpės (oro) į antrąją, tai lūžio kampas yra 45° didumo, o kai tokiu pačiu kampu kaip ir pirmu atveju krinta į trečiąją terpę, tai lūžio kampas yra 30° didumo.

- B→ 1. Pavaizduokite spindulį, krintantį į terpių ribą, ir pažymėkite kritimo, atspindžio ir lūžio kampus.

(3 taškai)

Taškų pasiskirstymas (%)				Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1	2	3			
34,25	12,25	23,25	30,25	0,50	0,75	0,69

- B→ 2. Kokia yra santykinio lūžio rodiklio fizikinė prasmė?

(1 taškas)

Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
85,50	14,50	0,15	0,37	0,45

- B→ 3. Išrikiuokite šviesos sklaidimo greičius minėtose terpėse šviesos greičio vertės didėjimo linkme.

(1 taškas)

Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
57,00	43,00	0,43	0,66	0,52

4. Užrašykite išraišką ribiniam visiško vidaus atspindžio kampui apskaičiuoti, šviesai krintant iš trečiosios terpės į antrąją, kai antrosios terpės absoliutinis lūžio rodiklis n_2 , trečiosios – n_3 .

(1 taškas)

Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
83,25	16,75	0,17	0,52	0,58



7 klausimas. Lentelėje pateiktos galimų branduolinių reakcijų, kurios vyksta ličio ${}^7_3\text{Li}$ branduolius apšaudant protonais, dvi lygtys ir energijos išeiga šių reakcijų metu.

Nr.	Branduolinė reakcija	Energijos išeiga, ΔE
1	${}^1_1\text{H} + {}^7_3\text{Li} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^4_2\text{He}$	Išsiskiria 17,3 MeV
2	${}^1_1\text{H} + {}^7_3\text{Li} \rightarrow {}^6_3\text{Li} + {}^2_1\text{H}$	Sugerama 5,5 MeV

B→ 1. Įvardykite paryškintus lygčių narius.

(2 taškai)

Taškų pasiskirstymas (%)			Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1	2			
9,25	43,50	47,25	0,69	0,48	0,61

B→ 2. Apskaičiuokite pirmojoje reakcijoje dalyvavusių medžiagų masės defektą. $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$, šviesos greitis $3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$.

(2 taškai)

Taškų pasiskirstymas (%)			Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1	2			
39,00	35,50	25,50	0,43	0,72	0,71

3. Kurioje iš reakcijų branduolių rimties masių suma prieš sąveiką yra **didesnė** už jų sumą po sąveikos? Atsakymą pagrįskite.

(2 taškai)

Taškų pasiskirstymas (%)			Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1	2			
52,75	16,75	30,50	0,39	0,61	0,55

4. Žinyne pateikta tokia informacija: „Vandenilio izotopo tričio ${}^3_1\text{H}$ ryšio energija 8,45 MeV, o helio izotopo ${}^3_2\text{He}$ 7,72 MeV“. Paaiškinkite, kodėl helio branduolio ryšio energija yra **mažesnė** negu tričio branduolio, nors dalelių skaičius abiejuose branduoliuose yra vienodas.

(1 taškas)

Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
81,25	18,75	0,19	0,36	0,34