



# 2013 METŲ FIZIKOS VALSTYBINIO BRANDOS EGZAMINO REZULTATŲ STATISTINĖ ANALIZĖ

2013 m. birželio 17 d. fizikos valstybinį brandos egzaminą laikė 2910 kandidatai – vidurinio ugdymo programos baigiamųjų klasių mokiniams ir ankstesnių laidų abiturientams, panorusiems perlaikyti fizikos valstybinį brandos egzaminą. Dėl įvairių priežasčių į egzaminą neatvyko 201 kandidatai.

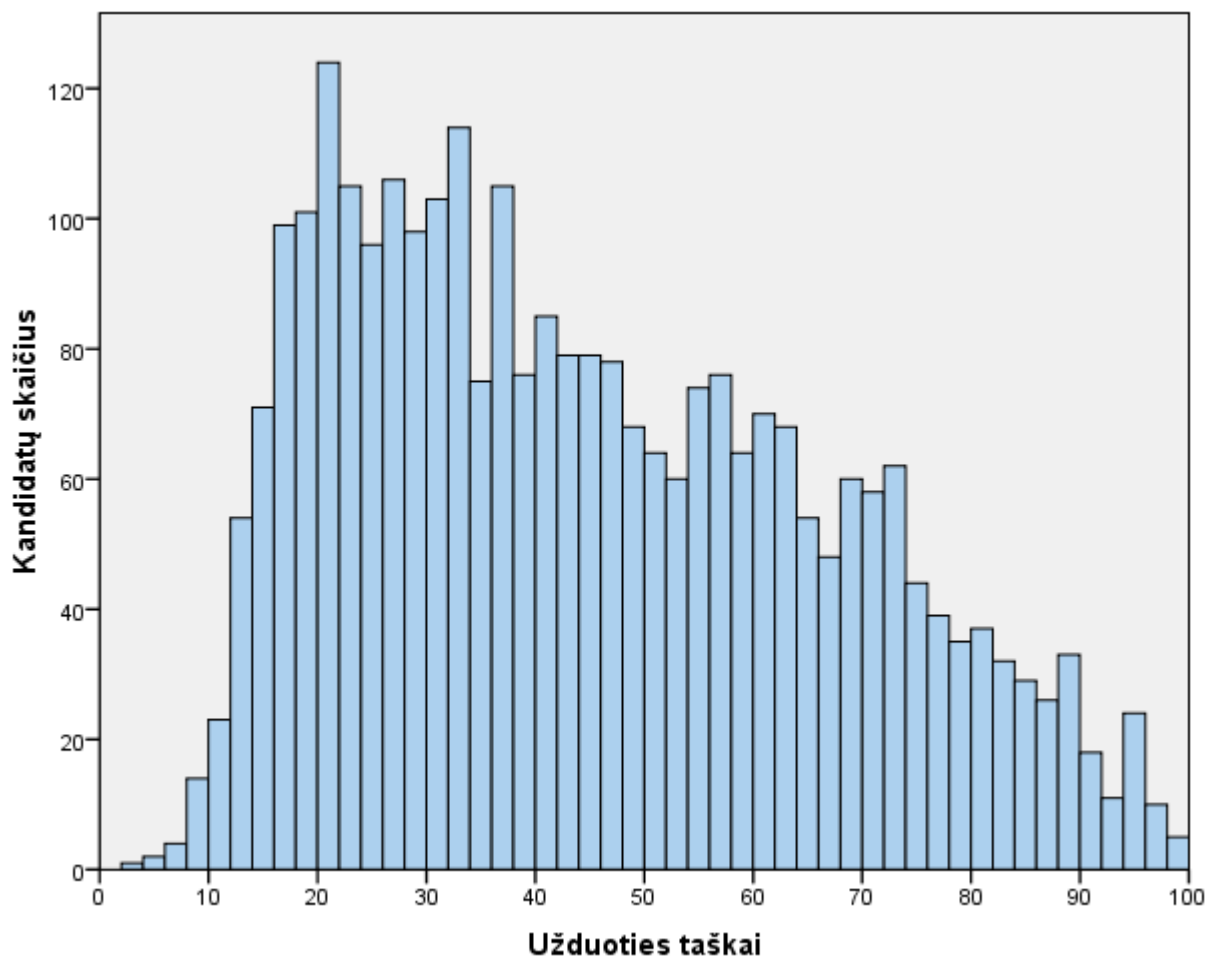
Maksimali taškų suma, kurią galėjo surinkti laikantieji egzaminą, – 100 taškų. Minimali egzamino išlaikymo taškų sumos riba, kuri nustatoma po egzamino rezultatų sumavimo, – 16 taškų. Tai sudarė 16 proc. visų galimų taškų. Fizikos valstybinio brandos egzamino neišlaikė 5,9 proc. jį laikusiųjų.

Pakartotinės sesijos fizikos valstybinį brandos egzaminą 2013 m. liepos 1 d. laikė 13 kandidatų.

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

Fizikos valstybinio brandos egzamino kandidatų surinktų užduoties taškų vidurkis yra 44,3 taško, taškų sumos standartinis nuokrypis (dispersija) – 21,9. Didžiausias šiemet gautas egzamino įvertinimas – 99 taškai.

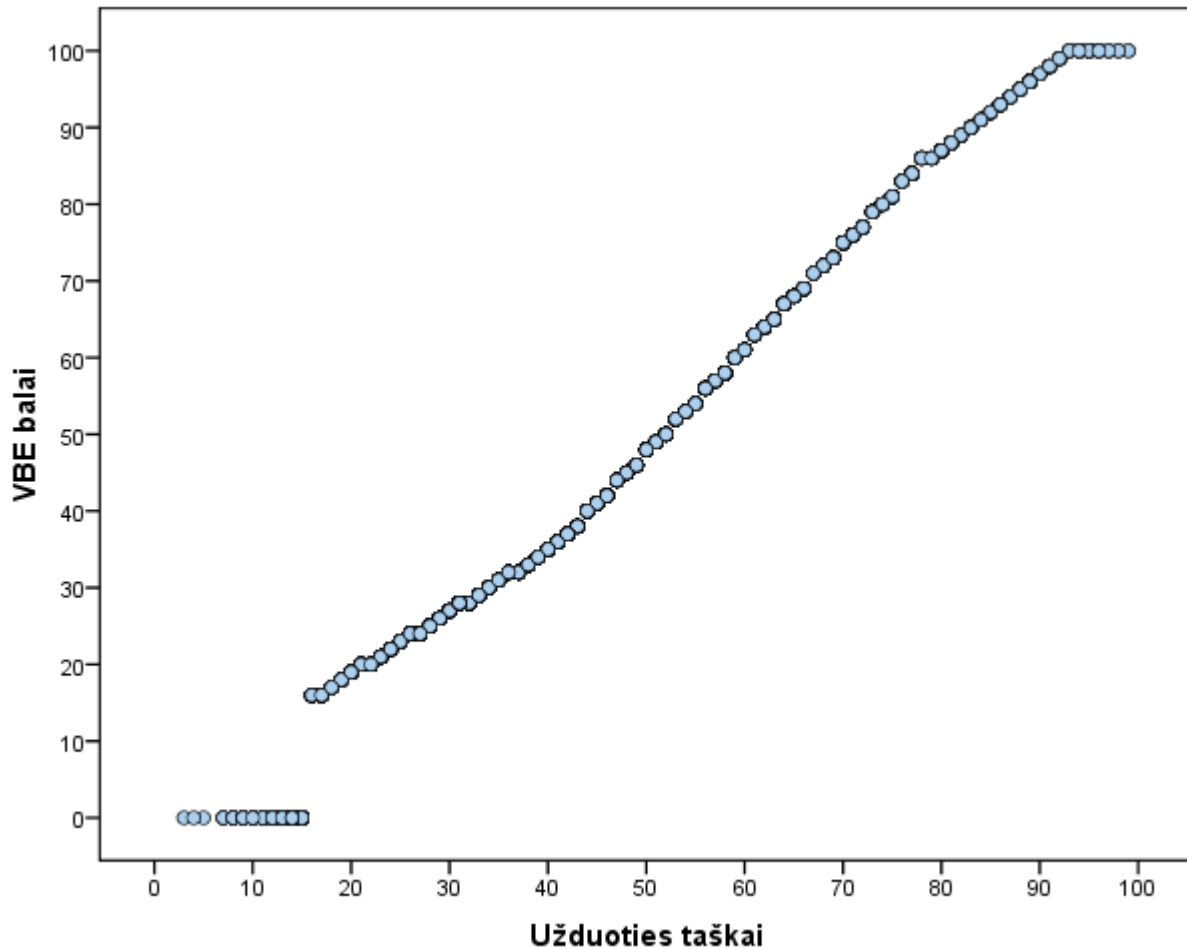
Laikusių fizikos valstybinį brandos egzaminą kandidatų surinktų taškų pasiskirstymas pateiktas 1 diagramoje.



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



Valstybinio brandos egzamino vertinimas yra kriterinis. 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. Kandidatų surinktų egzamino užduoties taškų ir jų įvertinimo fizikos valstybinio 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 2861 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** (jei klausimas buvo su pasirenkamaisiais atsakymais) **ar surinko atitinkamą skaičių taškų** (0, 1, 2 ir t. t.);
- **klausimo sunkumas**. Šį parametą išreiškia toks santykis:

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

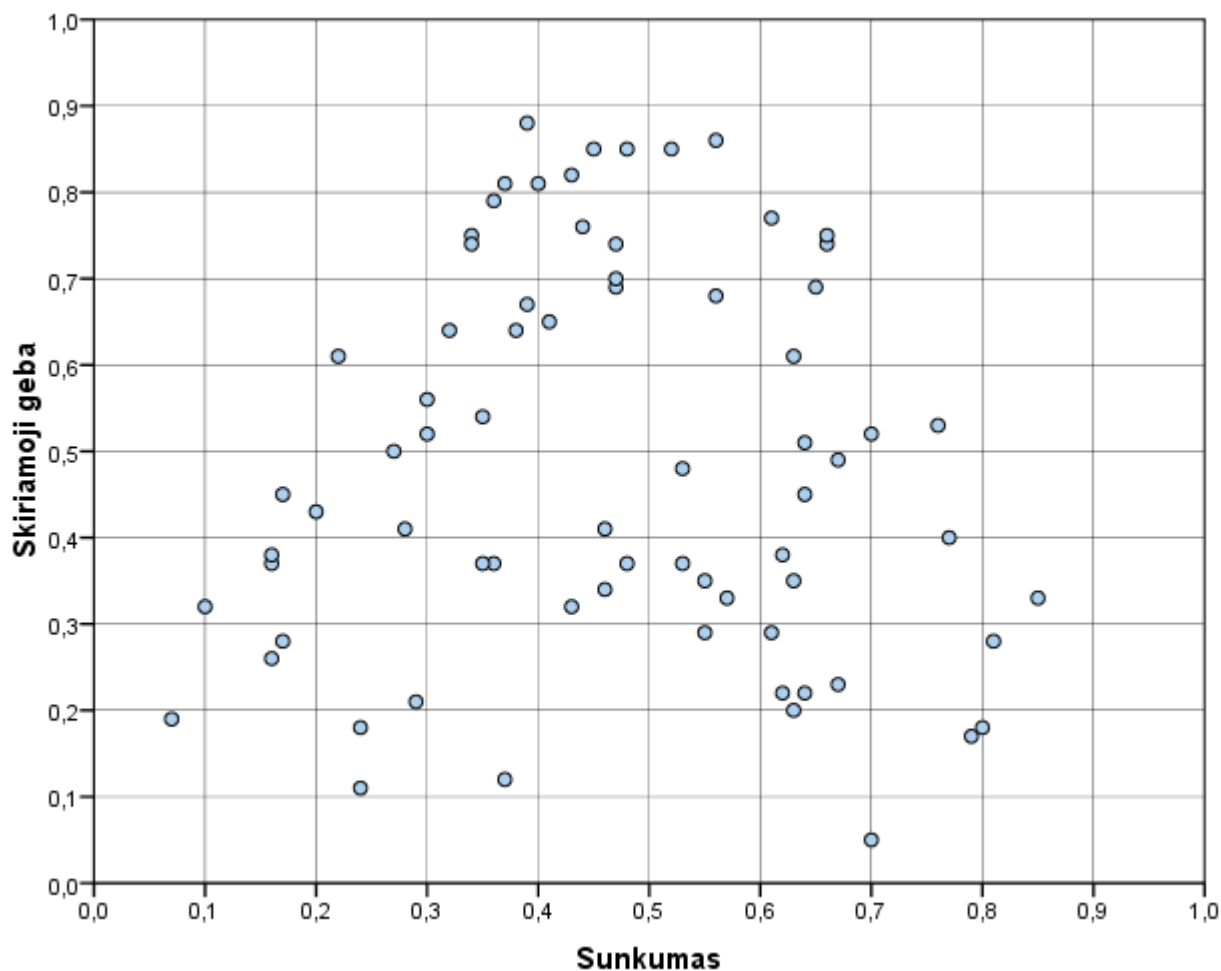
Jei klausimas buvo vertinamas vienu tašku, tai jo sunkumas tiesiogiai parodo, kuri dalis kandidatų į tą klausimą atsakė teisingai;

▪ **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 priklausomybė pavaizduota 3 diagramoje. Informacija apie atskirų užduoties temų tarpusavio koreliaciją pateikta 1 lentelėje.



3 diagrama. Visų užduočių sunkumo ir skiriamosios gebos priklausomybė

1 lentelė. Informacija apie atskirų užduoties temų tarpusavio koreliaciją

	Judėjimas ir jėga	Makrosistemų fizika	Elektra ir magnetizmas	Svyravimai ir bangos	Modernioji fizika	Šiuolaikinės astronomijos pagrindai	Bendra taškų suma (BTS)
Judėjimas ir jėgos	1,00	0,78	0,84	0,83	0,77	0,44	0,94
Makrosistemų fizika	0,78	1,00	0,77	0,77	0,73	0,39	0,86
Elektra ir magnetizmas	0,84	0,77	1,00	0,82	0,78	0,43	0,93
Svyravimai ir bangos	0,83	0,77	0,82	1,00	0,77	0,46	0,93
Modernioji fizika	0,77	0,73	0,78	0,77	1,00	0,40	0,88
Šiuolaikinės astronomijos pagrindai	0,44	0,39	0,43	0,46	0,40	1,00	0,51



Gebėjimai	Žinios ir supratimas	Taikymas	Problemų sprendimas	Bendra taškų suma
Žinios ir supratimas	1,00	0,86	0,77	0,93
Taikymas	0,86	1,00	0,86	0,98
Problemų sprendimas	0,77	0,86	1,00	0,90

Toliau pateikiama fizikos valstybinio brandos egzamino užduoties klausimų statistinė analizė.





## 2013 m. FIZIKOS VALSTYBINIO BRANDOS EGZAMINO UŽDUOTIS

## I dalis

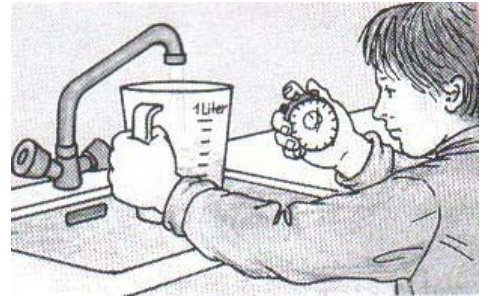
Teisingas atsakymas į kiekvieną iš 1–30 klausimų vertinamas vienu tašku. Į šiuos klausimus yra tik po vieną teisingą atsakymą.

## Judėjimas ir jėgos

01. Mokinys iškėlė dvi hipotezes:

- I. Didžiausias vandens tekėjimo iš čiaupo greitis yra mažesnis nei 10 m/s.  
 II. Į indą pritekėjusio vandens tūris yra tiesiog proporcingas laikui.

Kurią hipotezę ar jas abi galima patikrinti naudojantis tik paveiksle pavaizduotomis priemonėmis?



- A Tik I  
 B Tik II  
 C I ir II  
 D Nei I, nei II

Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A	B*	C	D	Neatsakė			
6,6	55,4	31,3	6,2	0,5	0,6	0,4	0,3

02. Kokie paveiksle pavaizduoto automobilio tachometro rodmenys?

- A 32 aps./min.  
 B 35 aps./min.  
 C 192 000 aps./min.  
 D 210 000 aps./h



Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A	B	C	D*	Neatsakė			
0,7	33,6	1,9	63,6	0,2	0,6	0,5	0,4

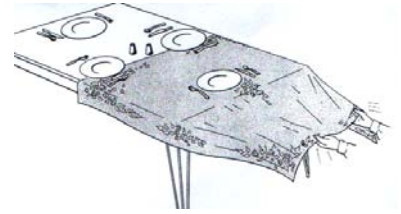
03. Iš tokio paties metalo pagaminti vienalyčiai kubas ir rutulys. Kubo kraštinė yra lygi rutulio skersmeniui. Kurį kūną, panardintą į vandenį, veiks mažesnė Archimedo jėga?

- A Rutulį.  
 B Kubą.  
 C Abu kūnus veiks vienodo dydžio Archimedo jėga.  
 D Veikiančios jėgos dydis priklausys nuo metalo tankio.

Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A*	B	C	D	Neatsakė			
53,3	18,3	21,7	6,3	0,4	0,5	0,4	0,3



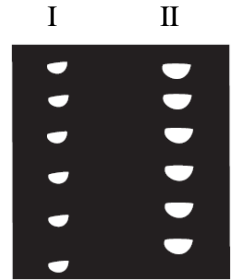
04. Kuo pagrįstas pokštininko triukas, kai, staigiai patraukus staltiesę, stalo įrankiai ir indai lieka savo vietose?



- A Rimties trinties jėgos veikimu
- B Judesio kiekio tvermės dėsnium
- C Energijos tvermės dėsnium
- D Inercijos reiškiniu

Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A	B	C	D*	Neatsakė			
39,3	20,5	4,1	35,6	0,5	0,4	0,4	0,3

05. Tyrinėjant dviejų kūnų kritimą ore, buvo padaryta jų stroboskopinė nuotrauka. Kuris teiginys **geriausiai** paaiškina, kodėl I kūnas nukrito žemiau?



- A Jį veikia mažesnis oro pasipriešinimas.
- B Jis krito iš didesnio aukščio.
- C Jo masė didesnė.
- D Jo pagreitis mažesnis.

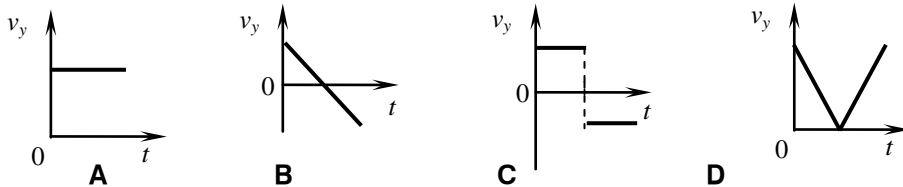
Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A*	B	C	D	Neatsakė			
69,6	8,1	19,4	2,3	0,6	0,7	0,0	0,1

06. Koku kampu nuo žemės paviršiaus į horizontą išmestas diskas nulėks toliausiai?

- A 20°
- B 30°
- C 45°
- D 60°

Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A	B	C*	D	Neatsakė			
5,8	8,4	81,0	4,2	0,6	0,8	0,3	0,3

07. Kūnas metamas kampu į horizontą. Kuris grafikas vaizduoja greičio projekcijos vertikalioje y ašyje kitimą laikui bėgant? Oro pasipriešinimo nepaisykite.



Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A	B*	C	D	Neatsakė			
11,2	37,5	7,4	43,5	0,4	0,4	0,1	0,1



08. Kuri formulė taikoma pirmajam kosminiam greičiui apskaičiuoti?  $R$  – planetos spindulys,  $g$  – laisvojo kritimo pagreitis,  $T$  – apsisukimo periodas,  $F$  – sunkio jėga,  $m$  – planetos masė,  $G$  – gravitacijos konstanta.

A  $v = \sqrt{Rg}$

B  $v = \frac{2R}{T}$

C  $v = \frac{FT}{m}$

D  $v = G \frac{m}{R^2}$

Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A*	B	C	D	Neatsakė			
63,4	8,3	3,9	23,9	0,5	0,6	0,6	0,5

### Makrosistemų fizika

09. Dvi to paties metalo vienodo ilgio vielos  $l_1$  ir  $l_2$  veikia vienodos jėgos. Kiek kartų skiriasi jų absoliutiniai pailgėjimai  $\Delta l_1$  ir  $\Delta l_2$ , jei antrosios vielos skerspjūvio plotas yra dvigubai didesnis negu pirmosios?

A  $\frac{\Delta l_2}{\Delta l_1} = 2$

B  $\frac{\Delta l_2}{\Delta l_1} = 4$

C  $\frac{\Delta l_1}{\Delta l_2} = 2$

D  $\frac{\Delta l_1}{\Delta l_2} = 4$

Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A	B	C*	D	Neatsakė			
42,5	16,3	34,8	6,2	0,2	0,3	0,5	0,5

10. Sotieji vandens garai, kurių tankis  $0,58 \text{ kg/m}^3$ , užima  $1 \text{ m}^3$  tūrį. Izotermiškai tūris mažinamas tiek, kad garai susikondensuoja. Kokį tūrį užims susidaręs vanduo? Vandens tankis  $1000 \text{ kg/m}^3$ .

A  $0,58 \text{ m}^3$

B  $0,058 \text{ m}^3$

C  $0,0058 \text{ m}^3$

D  $0,00058 \text{ m}^3$

Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A	B	C	D*	Neatsakė			
8,6	5,0	5,6	80,5	0,3	0,8	0,2	0,2



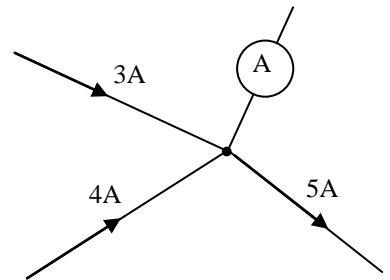
**Elektra ir magnetizmas**

11. Metalinė 10 cm spindulio sfera yra 1 m atstumu nuo  $10^{-9}$  C taškinio krūvio. Kam lygus elektrinio lauko stipris sferos centre?  $k = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2$ .

- A 0,9 V/m
- B 9 V/m
- C 90 V/m
- D 0

Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A	B	C	D*	Neatsakė			
19,0	31,2	18,9	29,8	1,1	0,3	0,6	0,5

12. Paveiksle pavaizduotas nuolatinės srovės elektrinės grandinės fragmentas. Linijos su rodyklėmis rodo atšakomis tekančios srovės kryptis. Nustatykite ampermetro rodmenis.



- A 2A
- B 6A
- C 7A
- D 12A

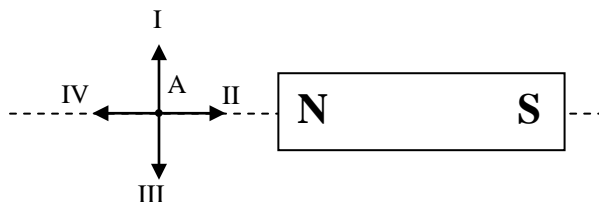
Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A*	B	C	D	Neatsakė			
46,5	13,0	23,1	16,9	0,5	0,5	0,3	0,3

13. Projekte dalyvaujantis mokinys gavo užduotį sukonstruoti automatinę elektros grandinę, pakeliančią žaliuzes, kai šviesu. Kurioje eilutėje išvardyti būtini tam tikslui prietaisai?

- A Fotoelementas, jungiamieji laidai, elektros šaltinis, ampermetras
- B Termistorius, jungiamieji laidai, elektros šaltinis, elektros variklis
- C Fotoelementas, jungiamieji laidai, elektros šaltinis, elektros variklis
- D Fotoelementas, jungiamieji laidai, elektros šaltinis, ritė

Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A	B	C*	D	Neatsakė			
1,9	9,3	79,4	8,9	0,5	0,8	0,2	0,2

14. Paveiksle pavaizduotas tiesus magnetas ir įvardyti jo poliai. Nustatykite magnetinio lauko kryptį taške A, esančiame magneto ašies tęsinyje.



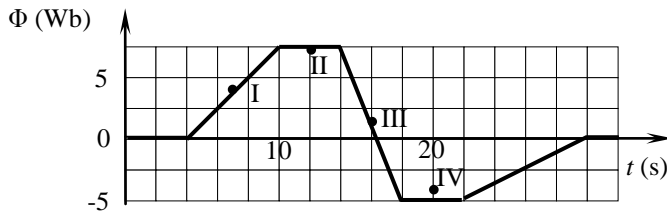
- A I
- B II
- C III
- D IV

Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A	B	C	D*	Neatsakė			
17,5	28,3	8,4	45,5	0,3	0,5	0,4	0,3





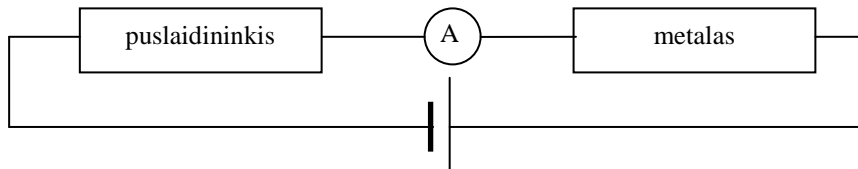
15. Žiedo formos laidininką kerta magnetinis srautas, kurio kitimas laikui bėgant pavaizduotas paveiksle. Kuriuo iš pažymėtų laiko momentų laidininke indukuojama didžiausios skaitinės vertės elektrovara?



- A I  
B II  
C III  
D IV

Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A	B	C*	D	Neatsakė			
8,3	60,2	27,0	4,4	0,1	0,3	0,5	0,5

16. Mokinys eksperimento metu sujungė paveiksle pavaizduotą elektrinę grandinę. Pirmiausia karšto oro srove jis kaitino tik puslaidininkį, po to – tik metalą. Kuris teiginys yra vienas iš teisingų eksperimento rezultatų?



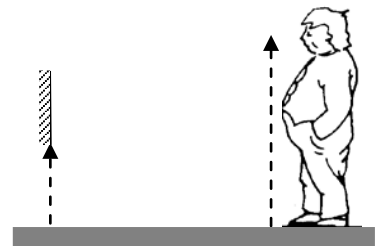
- A Kaitinant puslaidininkį ampermetro rodmenys didėjo.  
B Kaitinant metalą ampermetro rodmenys nekito.  
C Kaitinant puslaidininkį ampermetro rodmenys mažėjo.  
D Kaitinant metalą ampermetro rodmenys didėjo.

Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A*	B	C	D	Neatsakė			
48,2	11,8	13,9	25,7	0,4	0,5	0,4	0,3

### Svyravimai ir bangos

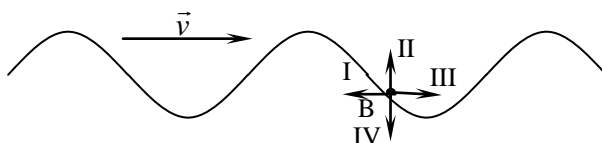
17. Ką mato žmogus, žiūrėdamas į paveiksle pavaizduotą veidrodį?

- A Tik savo šukuoseną  
B Tik kaklaraištį  
C Kaklaraištį ir batus  
D Mato save visą



Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A	B	C*	D	Neatsakė			
2,6	20,1	55,5	21,6	0,2	0,6	0,3	0,2

18. Paveiksle pavaizduota vandens paviršiumi plintanti banga ir jos greičio  $\vec{v}$  kryptis. Kuria kryptimi nukreiptas bangos paviršiaus taško B greitis?



- A I  
B II  
C III  
D IV

Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A	B*	C	D	Neatsakė			
5,3	27,7	34,4	32,4	0,2	0,3	0,4	0,4



19. Kada elektronas **skleidžia** elektromagnetines bangas?

- A Skriedamas atome apie branduolį
- B Judėdamas stebėtojo atžvilgiu tiesiai ir tolygiai
- C Stebėtojo atžvilgiu greitėdamas arba lėtėdamas
- D Atlikdamas šuolį atome iš nesužadintos būsenos į sužadintą

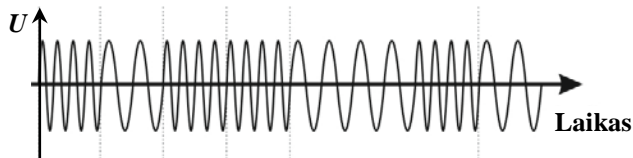
Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A	B	C*	D	Neatsakė			
32,6	5,2	17,2	44,6	0,4	0,2	0,3	0,3

20. Vieną sykį ritė įjungiami į nuolatinės srovės, o kitą sykį – į kintamosios srovės tinklą. Nuolatinės srovės stipris lygus kintamosios srovės stiprio efektinei vertei. Kuriuo atveju ritė įkai labiau?

- A Abiem atvejais įkai vienodai
- B Nuolatinės srovės tinkle įkai labiau
- C Kintamosios srovės tinkle įkai labiau
- D Abiem atvejais nekai

Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A*	B	C	D	Neatsakė			
24,3	40,2	31,3	3,9	0,3	0,2	0,2	0,2

21. Paveiksle pavaizduota įtampos priklausomybė nuo laiko, užregistravus radijo bangomis perduotą signalą. Koks principas panaudotas informacijai perduoti šiuo atveju?



- A Amplitudinė moduliacija
- B Dažninė moduliacija
- C Detekcija
- D Indukcija

Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A	B*	C	D	Neatsakė			
23,3	62,0	8,9	4,8	1,0	0,6	0,2	0,2

22. Iš dviejų koherentinių šaltinių tašką pasiekia vienodos fazės bangos. Kokia atstojamojo svyravimo amplitudė tame taške, jei kiekvienos bangos svyravimų amplitudė yra  $A$ ?

- A 0
- B  $A/2$
- C  $A$
- D  $2A$

Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A	B	C	D*	Neatsakė			
12,0	11,5	18,8	57,0	0,7	0,6	0,3	0,3



23. Koku skaičiumi pažymėtas mikroskopo objektyvas?



- A I  
B II  
C III  
D IV

Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A	B*	C	D	Neatsakė			
30,6	64,4	3,7	1,2	0,1	0,6	0,2	0,2

### Modernioji fizika

24. Šviesos bangos ilgis  $\lambda$ . Koks fotono impulsas?  $f$  – dažnis,  $c$  – šviesos greitis vakuume,  $h$  – Planko konstanta.

- A  $\frac{hf}{c^2}$   
B  $\frac{hc}{\lambda}$   
C  $\frac{hf}{c}$   
D 0

Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A	B	C*	D	Neatsakė			
20,2	39,2	34,6	5,6	0,4	0,3	0,4	0,3

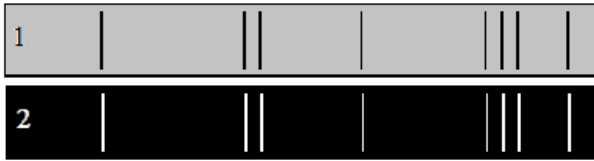
25. Norėdamas įvertinti aukso atomo branduolio spindulį, Rezerfordas skaičiavo, koku mažiausiu atstumu  $r$  prie branduolio priartės kinetinės energijos  $E_k$  turinti  $\alpha$  dalelė centrinio smūgio metu. Kuriuo atveju energijos tvermės dėsnis užrašytas teisingai?  $k$  yra elektrinė konstanta,  $q_\alpha$  ir  $q_{Au}$  –  $\alpha$  dalelės ir aukso branduolio krūviai.

- A  $E_k = k \frac{q_\alpha q_{Au}}{r}$   
B  $E_k = k \frac{q_\alpha q_{Au}}{r^2}$   
C  $E_k = k \frac{q_\alpha}{r}$   
D  $E_k = k \frac{q_{Au}}{r^2}$

Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A*	B	C	D	Neatsakė			
24,4	56,1	6,2	12,9	0,4	0,2	0,1	0,2



26. Paveiksle pateikti du neono spektrai: 1 – juodos linijos spalvotame fone, 2 – spalvotos linijos juodame fone. Kokie tai spektrai?



- A 1 – ištinis emisinis, 2 – absorbcinis  
 B 1 – linijinis emisinis, 2 – absorbcinis  
 C 1 – absorbcinis, 2 – linijinis emisinis  
 D 1 – absorbcinis, 2 – absorbcinis

Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A	B	C*	D	Neatsakė			
10,5	33,6	43,3	12,3	0,3	0,4	0,3	0,3

### Šiuolaikinės astronomijos pagrindai

27. Lentelėje pateikti duomenys apie penkias Saulės sistemos planetas. Kuris iš pateiktų dydžių labiausiai susijęs su metų trukme planetoje?

Planeta	Atstumas nuo Saulės (mln. km)	Metų trukmė (Žemės laiku)	Apsisukimo apie ašį periodas (Žemės laiku)	Pusiaujo skersmuo (km)	Tankis (g/m <sup>3</sup> )
Merkurijus	57,9	88 paros	59 paros	4,880	5,4
Venera	108,2	224,7 paros	243 paros	12,104	5,2
Žemė	149,6	365,3 paros	23 h 56 min	12,756	5,5
Marsas	227,9	687 paros	24 h 37 min	6,787	3,9
Jupiteris	778,3	11,86 metai	9 h 50 min	142,800	1,3

- A Tankis  
 B Apsisukimo apie ašį periodas  
 C Pusiaujo skersmuo  
 D Atstumas nuo Saulės

Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A	B	C	D*	Neatsakė			
1,8	16,9	4,2	77,0	0,1	0,8	0,4	0,4

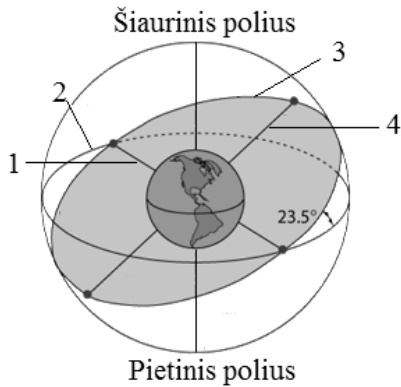
28. Kuri reakcija yra pagrindinis Saulės energijos šaltinis?

- A  ${}^2_1\text{H} + \gamma \rightarrow {}^1_1\text{H} + {}^1_0\text{n}$   
 B  ${}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^1_0\text{n}$   
 C  ${}^{235}_{92}\text{U} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^{142}_{56}\text{Ba} + {}^{91}_{36}\text{Kr} + 3{}^1_0\text{n}$   
 D  ${}^{235}_{92}\text{U} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^{142}_{56}\text{Ba} + {}^{91}_{36}\text{Kr} + 3{}^1_0\text{n}$

Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A	B*	C	D	Neatsakė			
19,9	67,4	10,0	2,5	0,2	0,7	0,5	0,4



29. Kuri linija vaizduoja ekliptiką?



- A 1
- B 2
- C 3
- D 4

Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A	B	C*	D	Neatsakė			
5,0	18,1	67,3	9,2	0,4	0,7	0,2	0,2

30. Žemėje esančiam stebėtojui atrodo, kad dangaus sfera apsisuka vieną kartą per parą. Per kiek laiko apsisuka dangaus sfera Mėnulyje esančio stebėtojo atžvilgiu? Remkitės faktu, kad iš Žemės matoma tik viena Mėnulio pusė.

- A Per 12 valandų
- B Per parą
- C Per mėnesį
- D Per metus

Atsakymų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
A	B	C*	D	Neatsakė			
35,6	27,8	28,5	7,6	0,5	0,3	0,2	0,2

## 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 matavimo vienetų žymėjimą.

1. Svyravimo dažnis

Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
15,0	85,0	0,9	0,3	0,3

2. Atomo branduolio ryšio energija

Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
37,4	62,6	0,6	0,3	0,3

3. Kampinis greitis

Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
53,4	46,6	0,5	0,7	0,6



## 4. Mechaninis įtempis

Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
83,5	16,5	0,2	0,4	0,4

## 5. Elektrinio lauko stipris

Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
52,7	47,3	0,5	0,7	0,5

6. Apskaičiuokite laisvojo kritimo pagreitį Mėnulio paviršiuje. Atsakymą pateikite metrais sekunde kvadratu, vieno ženklo po kablelio tikslumu. Mėnulio masė  $7,35 \cdot 10^{22}$  kg, spindulys  $1,74 \cdot 10^6$  m, gravitacijos konstanta  $6,67 \cdot 10^{-11}$  N·m<sup>2</sup>/kg<sup>2</sup>.

Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
34,2	65,8	0,7	0,7	0,6

7. Dujų molekulių slenkamojo judėjimo vidutinė kinetinė energija yra  $8,28 \cdot 10^{-21}$  J. Kam lygi jų temperatūra kelvinais? Bocmano konstanta  $1,38 \cdot 10^{-23}$  J/K.

Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
38,7	61,3	0,6	0,8	0,6

8. Elektrine grandine, sudaryta iš 12 V įtampos šaltinio ir 12 Ω varžos rezistoriaus, teka 0,6 A srovė. Apskaičiuokite šaltinio vidaus varžą omais.

Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
33,6	66,4	0,7	0,8	0,6

9. Kiek brūkšnelių yra difrakcinės gardelės 1 mm, jei jos periodas  $4 \cdot 10^{-6}$  m?

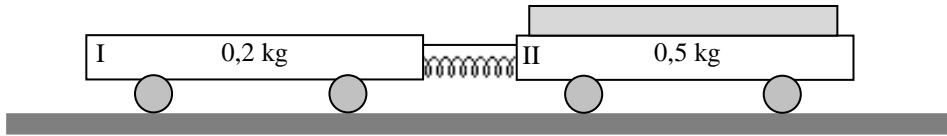
Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
35,4	64,6	0,6	0,7	0,5

10. 200 g radioaktyviojo deguonies izotopo  $^{15}_8\text{O}$ , kurio pusėjimo trukmė 2 minutės, skilimo metu virsta azotu. Kiek gramų azoto turėsime praėjus 4 min. nuo stebėjimo pradžios?

Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
61,2	38,8	0,4	0,7	0,5

**III dalis**

- 1 klausimas.** Du vežimėliai, tarp kurių yra suspausta spyruoklė, stovi ant šiurkštaus paviršiaus (žr. pav). Vežimėliai surišti siūlu. Perkirpus siūlą, labai trumpą laiko tarpą spyruoklė stumia vežimėlius ir nukrinta, o vežimėliai pradeda judėti į priešingas puses. Pirmojo vežimėlio pradinis greitis  $0,8 \text{ m/s}$ .



1. Kokio didumo jėga veikia pirmąjį vežimėlį, jei stabdymo pagreitis lygus  $0,4 \text{ m/s}^2$ ?

(2 taškai)

Taškų pasiskirstymas (%)			Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1	2			
16,3	16,1	67,6	0,8	0,5	0,5

2. Apskaičiuokite kelią, kurį nuvažiuos pirmasis vežimėlis, kol sustos lėtėdamas  $0,4 \text{ m/s}^2$  pagreičiu.

(2 taškai)

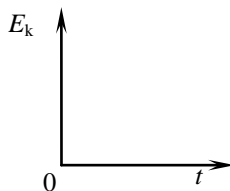
Taškų pasiskirstymas (%)			Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1	2			
49,8	10,9	39,3	0,4	0,8	0,7

3. Apskaičiuokite antrojo vežimėlio pradinį greitį.

(2 taškai)

Taškų pasiskirstymas (%)			Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1	2			
57,9	3,9	38,2	0,4	0,8	0,7

4. Paveiksle apytiksliai (skaičių nurodyti nereikia) pavaizduokite pirmojo vežimėlio kinetinės energijos priklausomybę nuo laiko.

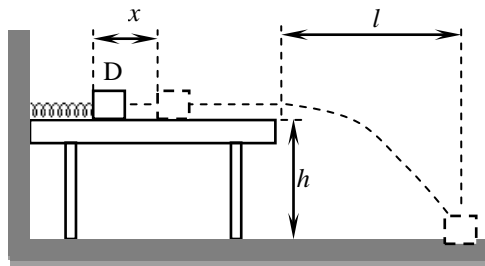


(1 taškas)

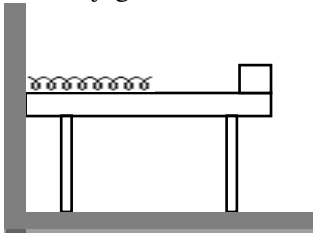
Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
84,2	15,8	0,2	0,3	0,3



**2 klausimas.** Dėžutė D, kurios masė 1 kg, laikoma ant horizontalaus stalo spaudžia spyruoklę (žr. pav.). Spyruoklė, kurios standumas 625 N/m, pritvirtinta prie sienos ir suspausta dydžiu  $x = 0,12$  m. Paleista dėžutė be trinties juda stalo paviršiumi. Pasiėkus stalo kraštą dėžutė krinta. Stalo aukštis 0,8 m. Oro pasipriešinimo nepaisykite. Laisvojo kritimo pagreitis  $10 \text{ m/s}^2$ .



1. Pavaizduokite jėgas, kurios veikia stalo gale esančią dėžutę.



(2 taškai)

Taškų pasiskirstymas (%)			Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1	2			
18,5	56,2	25,3	0,5	0,5	0,6

2. Apskaičiuokite, kokią greitį įgijo dėžutė, veikiamą spyruoklės.

(2 taškai)

Taškų pasiskirstymas (%)			Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1	2			
64,8	3,4	31,8	0,3	0,7	0,7

3. Apskaičiuokite, koku atstumu  $l$  nuo stalo nukris dėžutė, jeigu stalo kraštą ji pasiekia  $3 \text{ m/s}$  greičiu.

(3 taškai)

Taškų pasiskirstymas (%)				Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1	2	3			
72,3	8,0	1,4	18,3	0,2	0,6	0,7

4. Užrašykite formulę greičiui, kuriuo dėžutė pasiekia grindis, apskaičiuoti.

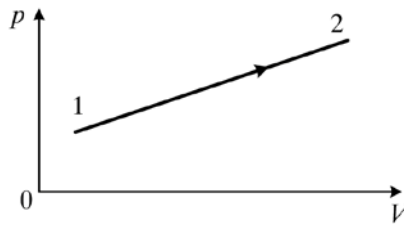
(2 taškai)

Taškų pasiskirstymas (%)			Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1	2			
74,8	16,9	8,3	0,2	0,5	0,6





**3 klausimas.** Tos pačios masės dujos pereina iš būsenos 1 į būseną 2 taip, kaip pavaizduota  $pV$  diagramoje (žr. pav.).



1. Pateikite bendrąją energijos tvermės dėsnio formuluotę.

(1 taškas)

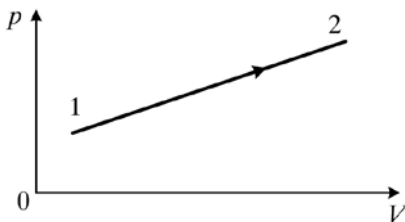
Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
80,5	19,5	0,2	0,4	0,5

2. Vyksmo 1 → 2 metu dujoms suteiktas 1662 J šilumos kiekis ir jos besiplėsdamos atliko 600 J darbą. Apskaičiuokite dujų vidinės energijos pokytį vyksmo metu.

(2 taškai)

Taškų pasiskirstymas (%)			Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1	2			
33,0	40,3	26,7	0,5	0,7	0,7

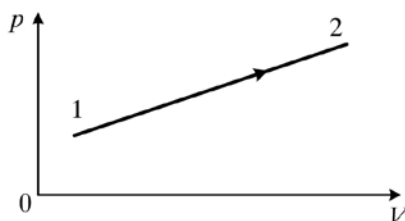
3. Paveiksle užbrūkšniuokite plotą, kuris savo skaitine verte lygus dujų atliktam darbui.



(1 taškas)

Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
35,9	64,1	0,6	0,5	0,4

4. Paveiksle pavaizduokite ir įvardykite **du** vyksmus, kurie vienas po kito pakeistų dujų būseną iš 2 į 1 ir su pateiktu grafiku suformuotų uždara ciklą.

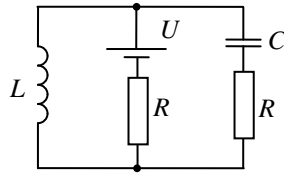


(2 taškai)

Taškų pasiskirstymas (%)			Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1	2			
45,2	22,1	32,7	0,4	0,8	0,7



**4 klausimas.** Paveiksle pavaizduota nuolatinės srovės grandinė, sudarytos iš idealaus srovės šaltinio, dviejų vienodos varžos rezistorių, kondensatoriaus ir induktyvumo ritės, kurios aktyvioji varža lygi  $4 \Omega$ , schema. Šaltinio įtampa lygi  $12 \text{ V}$ , o grandinė teka  $0,3 \text{ A}$  stiprio srovė.



1. Kam lygi grandinei tiekiamos elektros srovės galia?

(2 taškai)

Taškų pasiskirstymas (%)			Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1	2			
40,8	6,0	53,2	0,6	0,9	0,7

2. Perbraižykite schemą palikdami tik tas grandinės šakas, kuriomis teka elektros srovė. Naudodamiesi gautąja schema, apskaičiuokite rezistoriaus varžą.

(4 taškai)

Taškų pasirinkimas (%)					Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1	2	3	4			
35,2	24,3	16,9	1,2	22,4	0,4	0,6	0,7

3. Kiek perteklinių elektronų susikaups neigiamai įelektrintoje kondensatoriaus plokštelėje, jei jo įtampa  $6 \text{ V}$ , o talpa  $2 \mu\text{F}$ ? Elementarusis krūvis  $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ .

(3 taškai)

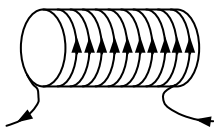
Taškų pasiskirstymas (%)				Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1	2	3			
53,5	9,5	4,4	32,6	0,4	0,9	0,8

4. Apskaičiuokite ritėje sukauptą energiją, kai ritės induktyvumas lygus  $400 \text{ mH}$ .

(2 taškai)

Taškų pasiskirstymas (%)			Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1	2			
50,0	14,3	35,7	0,4	0,8	0,7

5. Pateiktame brėžinyje rodyklės žymi rite tekančios srovės kryptį. Pažymėkite šiaurinį ir pietinį ritės polių.

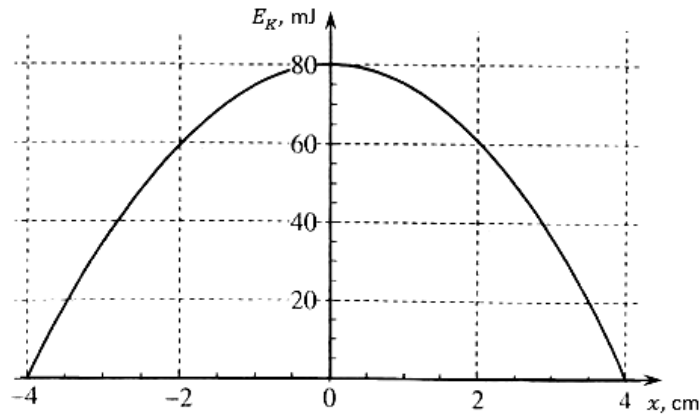


(1 taškas)

Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
39,4	60,6	0,6	0,3	0,2



5 klausimas. Paveiksle pavaizduota, kaip kinta harmoningai svyruojančio 40 g masės kūno kinetinė energija, priklausomai nuo atstumo iki pusiausvyros padėties.



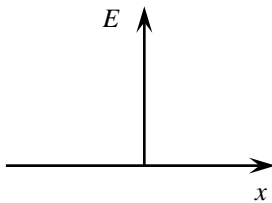
1. Iš grafiko nustatykite, kam lygi minėto kūno svyravimų amplitudė. Atsakymą pagrįskite.

(2 taškai)

Taškų pasiskirstymas (%)			Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1	2			
56,8	18,0	25,2	0,3	0,7	0,7

2. Paveiksle pavaizduokite (be skaitinių verčių) to paties kūno pilnutinės energijos kitimą, priklausomai nuo atstumo iki pusiausvyros padėties.

Pilnutinė energija

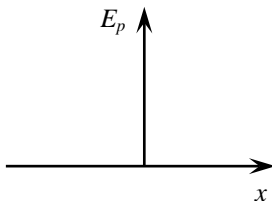


(1 taškas)

Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
51,6	48,4	0,5	0,8	0,7

3. Paveiksle pavaizduokite (be skaitinių verčių) to paties kūno potencinės energijos kitimą, priklausomai nuo atstumo iki pusiausvyros padėties.

Potencinė energija



(1 taškas)

Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
44,3	55,7	0,6	0,7	0,5

4. Kūnas pradeda svyruoti išvestas iš pusiausvyros padėties ir paleistas. Kam lygi svyravimų fazė, kai atsilenkimas nuo pusiausvyros padėties sumažėjo per pusę?

(2 taškai)

Taškų pasiskirstymas (%)			Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1	2			
90,4	5,5	4,1	0,1	0,2	0,4



5. Remdamiesi paveiksle pateikta informacija, apskaičiuokite, kokį didžiausią greitį įgyja svyruojantis kūnas.

(3 taškai)

Taškų pasiskirstymas (%)				Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1	2	3			
38,0	11,3	7,9	42,8	0,5	0,8	0,7

- 6 klausimas. Gydytoja skyrė pacientui naujus akinius, kurių laužiamoji geba yra  $-2,5 D$ .

1. Pateikite lęšio laužiamosios gebos apibrėžimą.

(1 taškas)

Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
84,4	15,6	0,2	0,4	0,5

2. Kokie lęšiai – sklaidomieji ar glaudžiamieji panaudoti paciento akiniams?

(1 taškas)

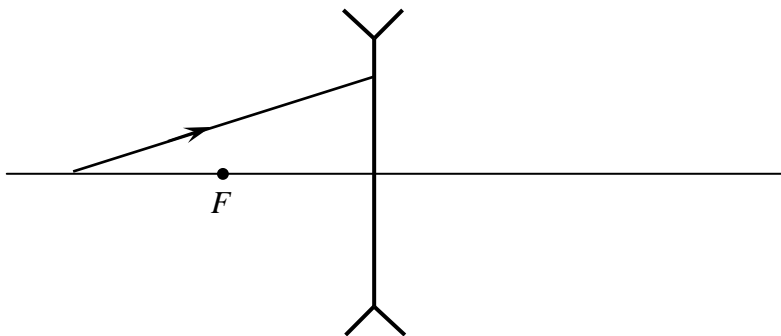
Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
29,6	70,4	0,7	0,5	0,4

3. Objektas yra 1,2 m atstumu nuo akinių lęšio. Kokiu atstumu susidarys jo atvaizdas?

(2 taškai)

Taškų pasiskirstymas (%)			Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1	2			
61,5	12,9	25,6	0,3	0,6	0,6

4. Paveiksle pavaizduoti į sklaidomąjį lęšį krintantis spindulys, lęšio pagrindinė optinė ašis ir jo pagrindinis židinytis. Punktyrinėmis linijomis nubraižykite **židinio plokštumą** ir **šalutinę optinę ašį**, kurios reikalingos tolesnei spindulio eigai nustatyti, o rodykle – **praėjusį spindulį**.



(3 taškai)

Taškų pasiskirstymas (%)				Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1	2	3			
43,1	35,2	10,0	11,7	0,3	0,5	0,7

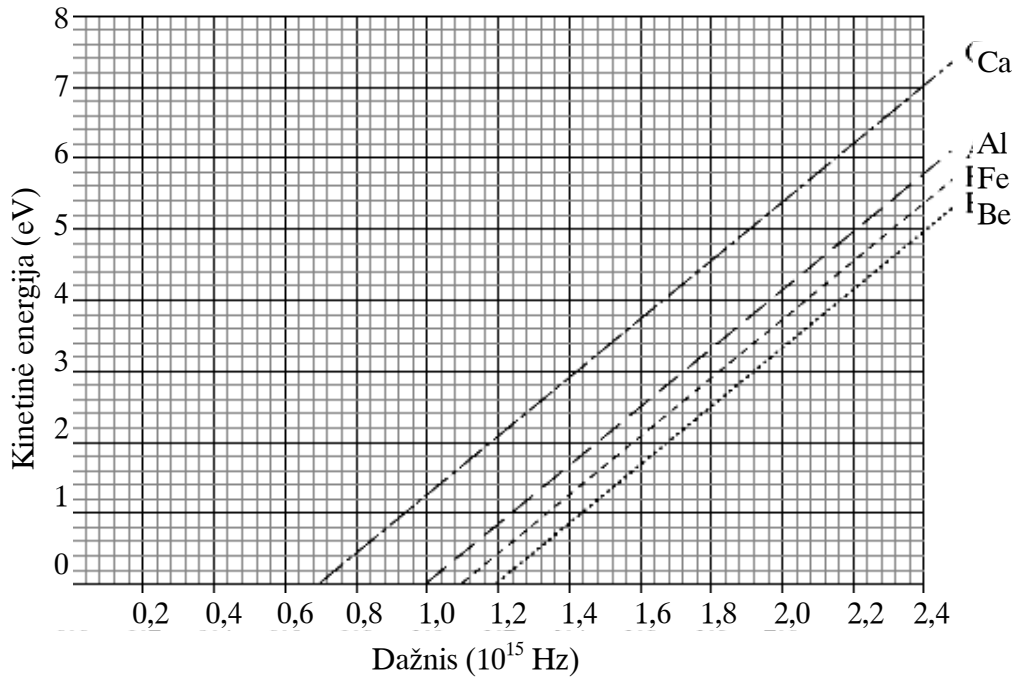
5. Kokią regėjimo ydą gali ištaisyti neigiamos laužiamosios gebos akiniai?

(1 taškas)

Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
37,6	62,4	0,6	0,4	0,3



**7 klausimas.** Paveiksle pavaizduota, kaip didžiausia iš įvairių metalų išlaisvintų fotoelektronų kinetinė energija priklauso nuo krintančios šviesos dažnio.  $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ , elementarus krūvis  $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ , šviesos greitis vakuume  $3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ .



1. Pateikite vieną konkretų fotoefekto taikymo pavyzdį.

(1 taškas)

Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
59,3	40,7	0,4	0,7	0,5

2. Remdamiesi paveikslu, nustatykite, kurio metalo raudonoji riba (bangos ilgis) yra didžiausia.

(1 taškas)

Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
37,1	62,9	0,6	0,2	0,2

3. Kai į vieną iš metalų krintančios šviesos bangos ilgis yra 187 nm, didžiausia fotoelektronų kinetinė energija yra 2,5 eV. Į kuri metalą krito šviesa?

(3 taškai)

Taškų pasiskirstymas (%)				Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1	2	3			
51,8	11,7	9,7	26,8	0,4	0,8	0,8

4. Kokia iš berilio išlaisvintų elektronų stabdymo įtampa, kai į jį krintančios šviesos dažnis  $2,4 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$ ?

(3 taškai)

Taškų pasiskirstymas (%)				Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1	2	3			
52,2	16,4	3,6	27,8	0,4	0,8	0,8

5. Kokią geometrinę prasmę turi šiame paveiksle Planko konstanta?

(1 taškas)

Taškų pasiskirstymas (%)		Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1			
90,3	9,7	0,1	0,3	0,5