

Centralizētais eksāmens par vispārējās vidējās izglītības apguvi
FIZIKA

(augstākais mācību satura apguves līmenis)

Vērtēšanas kritēriji

1.daļa. Zināšanas un izpratne (maksimālais punktu skaits – 20)

Katra pareiza atbilde 1 punkts.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
A	C	A	A	D	C	B	C	C	B

11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20
A	D	C	A	B	D	D	B	C	D

2.daļa. Prasmes (maksimālais punktu skaits – 40)

Zīmīgo ciparu skaitu nevērtē.

Pareizrakstības kļūdas skaidrojumā nevērtē.

Uzd.	Test- elements	Kritērijs	Punkti kopā
1.	1.1.	<i>Vērtē līmeņos.</i>	3
		3 p. Attēloti, apzīmēti un nosaukti visi trīs spēki. Spēki pielikti plaujmašīnai.	
		2 p. Attēloti, apzīmēti un nosaukti divi spēki. VAI Attēloti trīs spēki, bet trūkst apzīmējumi vai nosaukumi.	
		1 p. Attēlots un nosaukts viens spēks.	
		0 p. Spēki nav attēloti. VAI Attēloti spēki, bet trūkst nosaukumi un apzīmējumi.	

	1.2.	1 p.	Parāda, ka vienmērīgā kustībā horizontāli vērstie spēki ir skaitliski vienādi.	2
		1 p.	Aprēķina pretestības spēku, parādot risinājumu: $F_p = 50 \text{ N}$	
	1.3.	Vērtē līmeņos.		2
		2 p.	Ar formulu vai skaitliski uzraksta izteiksmi un aprēķina reakcijas spēku: $F_R = 283 \text{ N}$ vai 287 N .	
		1 p.	Ar formulu vai skaitliski uzraksta izteiksmi, skaitliskais aprēķins nepareizs. VAI Reakcijas spēku pielīdzina smaguma spēkam.	
		0 p.	Risinājuma nav vai tas ir nepareizs.	
	1.4.	Vērtē līmeņos.		3
		3 p.	Pilnīga atbilde iekļauj trīs soļus. - Parāda, ka velkot jāpārvar mazāku pretestības spēku, jo samazinās reakcijas spēks. - Pamato, kādēļ velkot reakcijas spēks ir mazāks. Saista mazāku pretestības spēku ar vieglāku vilkšanu. VAI Rakstīts, ka vienādi viegli, jo abos gadījumos pieliek vienādu spēku.	
		2 p.	Atbilde iekļauj divus soļus.	
		1 p.	Atbilde iekļauj vienu soli.	
		0 p.	Risinājuma nav vai tas ir nepareizs.	
		Vērtē līmeņos.		
2.	2.1.	4 p.	Novelk taisni caur punktiem. EDS nolasa taisnes krustpunktā ar sprieguma asi: $0,89 \text{ V}$ (robežās $0,87 \dots 0,91 \text{ V}$). Īsslēguma strāvu I_{ts} nolasa taisnes krustpunktā ar strāvas asi – $0,33 \text{ mA}$ (robežās $0,31 \dots 0,34 \text{ mA}$). Iekšējo pretestību aprēķina $r = EDS / I_{ts} = 2697 \Omega$ VAI $\Delta U / \Delta I$ jebkuram taisnes posmam (robežās $2500 \dots 2900 \Omega \approx 3000 \Omega$). VAI Izmantojot jebkurus divus grafika punktus, sastāda vienādojumu sistēmu. Atrīsina vienādojumu sistēmu, iegūst EDS un r . Uzraksta izteiksmi un aprēķina īsslēguma strāvu.	4
		Vērtē līmeņos.		

		3 p.	Parādīta risinājuma gaita un iegūtas visu prasīto lielumu vērtības. Neprecizitāte, nolasot vērtības no grafika vai aprēķinā.	
		2 p.	Divi pareizi risinājuma soļi. VAI Divi lielumi noteikti pareizi.	
		1 p.	Viens pareizs risinājuma solis. VAI Viens lielums noteikts pareizi.	
		0 p.	Risinājuma nav vai nepareizs.	
	2.2.	Atbilde ietver sprieguma kritumu uz iekšējo pretestību un/vai vadiem un/vai ampērmētru.		1
	2.3.	1 p.	Nosaka, ka reostata pretestība pieaug.	3
		1 p.	Izmanto Oma likumu noslēgtai ķēdei.	
		1 p.	Pamato, ka spriegums pieaug, jo iekšējā pretestība nemainās un/vai strāvas stiprums samazinās.	
	2.4.	<i>Vērtē līmeņos.</i>		2
		2 p.	Izmanto sprieguma avotu virknes slēguma īpašības. Novērtē virknes slēgumā iespējamās sprieguma un/vai strāvas stipruma vērtības atbilstoši 2.1. uzdevumā iegūtajām EDS, iekšējās pretestības un/vai īsslēguma strāvas vērtībām. Pamato, ka diode nedarbojas/darbojas.	
		1 p.	Izmanto sprieguma avotu virknes slēguma īpašības. Novērtē tikai strāvas stipruma vai sprieguma iespējamo vērtību, ja pamatojumam nepieciešamas abas. VAI Sajaukts virknes un paralēlais slēgums, bet tam atbilstošie aprēķini un pamatojums pareizi.	
		0 p.	Risinājuma nav vai tas ir nepareizs.	
3.	3.1.	1 p.	Uzraksta datu bukletā pieejamās sakarības: lēcas formulu un lēcas palielinājuma formulu.	3
		1 p.	Izmantojot abas sakarības, uzraksta izteiksmi, kas neiekļauj attēla attālumu līdz lēcai f vai izsaka no lēcas formulas attēla attālumu līdz lēcai f .	
		1 p.	Pārveido izteiksmi, iegūstot prasīto sakarību.	

	3.2.	1 p.	Parāda, ka d jāsamazina.	1
	3.3.	<i>Vērtē līmeņos.</i>		3
		3 p.	Pilnīga atbilde iekļauj trīs soļus. • Iezīmētas vai pareizi apzīmētas divas lēcas: izkliedētājlēca pirms savācējlēcas vai divas savācējlēcas. • Ņemts vērā, ka lēcu fokusi sakrīt. • Parādīta staru gaita lēcu sistēmā. Stari starp lēcām nelūst un neliecas.	
		2 p.	Ir divi pareizi risinājuma soļi.	
		1 p.	Ir viens pareizs risinājuma solis.	
		0 p.	Lēcu sistēma nav attēlota vai attēlota nepareizi.	
	3.4.	1 p.	Izmanto ideju, ka gaismas enerģija vienāda, apgaismojums proporcionāls enerģijai uz laukuma vienību.	3
		1 p.	Secina, ka apgaismojums samazinās.	
		1 p.	Aprēķina, cik reizes apgaismojums mainās, izmantojot apla diametra un laukuma sakarību: samazinās 2,8 reizes vai palielinās 0,36 reizes.	
4.	4.1.	<i>Vērtē līmeņos.</i>		2
		2 p.	Skaidro, kā fotoefekts pierāda gaismas daļiņu dabu – jābūt gaismas enerģijas “porcijai” kuras enerģija pieaug līdz ar starojuma frekvenci, EMV “nesadalītā” enerģijas plūsma fotoefektu nevar izraisīt.	
		1 p.	Apraksta fotoefektu, bet neskaidro, kādēļ EMV to nevar izraisīt. VAI Uzraksta un paskaidro daļiņas kvanta enerģiju vai Einšteina formulu.	
		0 p.	Atbilde pilnībā nepareiza, nesaistīta ar fotoefektu.	
	4.2.	1 p.	Nosaka sarkanajai robežai atbilstošo $1/\lambda$ vērtību: $1,93 \cdot 10^6 \text{ m}^{-1}$.	2
		1 p.	Aprēķina atbilstošo λ vai f , norādot mērvienību: $\lambda_{\text{MAX}} = 518 \text{ nm } (\pm 3 \text{ nm})$ vai $f_{\text{MIN}} \approx 5,79 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$.	

	4.3.	Vērtē līmeņos.		4
		4 p.	Pilnīga atbilde iekļauj piecus soļus. - Izmanto jaudas un enerģijas sakarību $E = P \cdot t$ - Izmanto izteiksmi viena kvanta enerģijas aprēķinam $E_1 = E/N$. - Izmanto starojuma frekvences un kvanta enerģijas sakarību $E_1 = hf$. - Aprēķina viļņa garumu, izmantojot sakarību starp viļņa garumu un frekvenci $\lambda = c/f = 3,98 \cdot 10^{-7} \text{ m } (\pm 0,20 \cdot 10^{-7} \text{ m})$ - Paskaidro, vai fotoefekts notiks. Pieļaujama viena kļūda skaitliskā risinājumā vai trūkumi pierakstā.	
		3 p.	Pareizi četri soļi.	
		2 p.	Pareizi trīs soļi.	
		1 p.	Pareizi divi soļi.	
		0 p.	Mazāk nekā divi risinājuma soļi. VAI Paskaidrojums atbilst pilnīgi aplamā risinājumā iegūtai vērtībai.	
	4.4.	1 p.	Līnija krusto $1/\lambda$ asi pie vērtības, kas lielāka par dotajam grafikam atbilstošo vērtību.	2
		1 p.	Līnija: taisne, kas paralēla dotajai taisnei.	

3. daļa. Komplekss pētījums (maksimālais punktu skaits – 20)

Uzd.	Test- elements	Kritērijs	Punkti kopā
1.	1.1.	<i>Vērtē pa soļiem.</i>	1
		1 p. Pamato, ka stienīša smaguma spēks deformē dinamometra atsperi un tajā rodas elastības spēks, kas vienāds ar stienīša smaguma spēku mg .	
		0 p. Nepaskaidro sākotnējā elastības spēka rašanos.	
	1.2.	<i>Vērtē pa soļiem.</i>	2
		1 p. Pareizi nosaka neatkarīgo un atkarīgo lielumu	
		0 p. Sajauc atkarīgo un neatkarīgo lielumu vai izvēlas citus lielumus.	
		<i>Vērtē pa soļiem.</i>	
		1 p. Uzraksta divus fiksētos lielumus, kas ietekmē pētījuma rezultātu.	
		0 p. Uzraksta mazāk nekā divus fiksētos lielumus.	
	1.3.	<i>Vērtē līmeņos.</i>	2
		2 p. Uzrakstīts pilnīgs darba piederumu saraksts eksperimenta veikšanai: 1) spole; 2) dzelzs stienītis; 3) dinamometrs; 4) reostats; 5) ampērmetrs; 6) slēdzis; 7) sprieguma avots; 8) vadi; 9) statīvs ar piederumiem; 10) lineāls vai mērlente, ja izmanto atsperi nevis dinamometru vai spēka sensoru.	
		1 p. Trūkst 1 - 2 būtisku darba piederumu.	
		0 p. Trūkst 3 un vairāk būtisku darba piederumu.	
	1.4.	<i>Vērtē līmeņos.</i>	4
		4 p. Plāno loģisku atkārtojamo pētījuma darba gaitu pa soļiem, paredzot darba drošības noteikumu ievērošanu. Norāda, kā noteiks neatkarīgo, atkarīgo lielumu un kā nodrošinās fiksētos lielumus. Norāda, cik reizes veiks mērījumus un kuru lielumu mainīs. Darba gaita uzrakstīta saprotami, lai,	

			atkārtojot darba gaitas šādu eksperimentu, varētu veikt cits skolēns un varētu izdarīt korektus secinājumus. Lieto zinātnisku valodu un terminoloģiju, nepilnību nav.	
		3 p.	Uzraksta darba gaitu, kuru realizējot var iegūt korektus rezultātus secinājumu formulēšanai. Pieļaujama viena nepilnība, piemēram, nav norādīta nepieciešamība ievērot darba drošības noteikumus vai kāda lieluma noteikšana. Darba gaita uzrakstīta pareizi, lietojot zinātnisku valodu un pareizu terminoloģiju	
		2 p.	Darba gaita uzrakstīta nepilnīgi, kuru realizējot var iegūt rezultātus, secinājuma izdarīšanai, piemēram, nosakot spoles magnēta pievilkšanas spēku, neievēro stienīša smaguma spēku. Trūkst kāds būtisks darba gaitas solis.	
		1 p.	Uzraksta darba gaitu nepilnīgi, nelieto zinātnisku valodu, neplāno veikt mērījumus atkārtoti. Var iegūt vismaz vienu korektu mērījumu rezultātu.	
		0 p.	Darba gaita neatbilst dotajam uzdevumam.	
	1.5.	1 p.	Tabulā iekļauti visi nepieciešamie lielumi. Lielumiem norādītas vienības. Tabulā var tikt iekļauti arī citi lielumi. Ja kādi lielumi eksperimenta laikā nemainās, tie var nebūt iekļauti tabulā.	1
		0 p.	Tabulas nav vai tā neatbilst darba gaitai, nav norādītas lielumu vienības.	
2.	2.1.	Vērtē pa soļiem.		4
		1 p.	Izvēlas koordinātu asis: gāzes spiediens uz vertikālās ass un temperatūra uz horizontālās ass. Norāda lielumu vienības.	
		0 p.	Asis izvēlētas nepareizi.	
		Vērtē pa soļiem.		
		1 p.	Graduē asis, izvēloties piemērotu mērogu.	
		0 p.	Asis nav graduētas, izvēloties mērogu.	
		Vērtē pa soļiem.		
		1 p.	Grafikā atliek mērījumu rezultātus. Caur grafika punktiem nav obligāti vilkt tendences līkni.	
		0 p.	Eksperimentālie punkti savienoti ar zig zag līkni.	
		Vērtē pa soļiem.		
		1 p.	Attēlo mērījumu kļūdu nogriežņus.	
		0 p.	Kļūdu nogriežņi (taisnstūri) nav attēloti.	
	2.2.	Vērtē līmeņos.		2
		2 p.	Caur kļūdu taisnēm novelk lielākā un mazākā slīpuma tendences līknes un nosaka zemāko un augstāko temperatūras vērtību grafiski vai risinot algebrisku vienādojumu sistēmu. Vai	

			Nenovelk grafikā tendences līknes, bet aprakstā tas ir norādīts un veikti temperatūras novērtējumi pareizi, atbilstoši grafika datiem. vai Caur eksperimentālajiem punktiem novelk tendences līkni un novērtē “absolūtās nulles” temperatūru. Lieto citu metodi temperatūras intervāla noteikšanai.		
		1 p.	Novērtē absolūtās nulles temperatūru, nenosakot temperatūru intervālu.		
		0 p.	Nenovērtē temperatūru un temperatūru intervālu.		
	2.3.	Vērtē līmeņos.			2
		2 p.	Pamato absolūtas nulles temperatūru vērtību intervālu, lietojot grafisko metodi vai risinot algebrisku vienādojumu, izmantojot tendences līknes vienādojumu, ievērojot, ka absolūtās nulles temperatūrā gāzes molekulu kinētiskā enerģija vienāda ar nulli un arī gāzes spiediens kļūst vienāds ar nulli.		
		1 p.	Pamatojumā pieļauj vienu neprecizitāti.		
		0 p.	Pamatojums aplams.		
		Vērtē līmeņos.			
	2.4.	2 p.	Norāda temperatūru intervālu absolūtās temperatūras precizitātes uzlabošanai un pamato izvēli.		2
		1 p.	Norāda ticamu temperatūru intervālu, bet nepamato izvēli.		
		0 p.	Norādītais temperatūru intervāls nav reāls (piemēram, gāzes temperatūra zemāka par – 200 °C).		
Vērtē līmeņos.					