

Fizika

Monitoringa darbs optimālajā mācību satura apguves līmenī

Vērtēšanas kritēriji

1. daļa. Maksimālais punktu skaits – 24.

Par katru pareizu atbildi – 1 punkts.

Uzd.	Indikatora prasība (nr.), kritērijs	SR
1.	2.2.2. Nosaka paātrinājumu vienmērīgi paātrinātā kustībā.	O 3.1.1.
2.	2.2.5. Apraksta un analizē vertikāli augšup izsviesta ķermeņa kustību, horizontāli izsviesta ķermeņa kustību un slīpi pret horizontu izsviesta ķermeņa kustību.	O 3.1.1.
3.	2.2.3. Zina un lieto paātrinājuma definīciju. Nosaka paātrinājumu vienmērīgi paātrinātā kustībā.	O 3.1.1.
4.	2.4.1. Lieto gravitācijas likumu ķermeņu mijiedarbības aprakstīšanai un kvantitatīvai aprēķināšanai.	O 2.2.1.
5.	2.3.3. Analītiski spriež par procesiem un parādībām, izmantojot elastības spēkus un to sakarības. 2.3.2. Lieto Huka likumu. 2.5.3. Lieto pilnās mehāniskās enerģijas saglabāšanās likumu noslēgtā sistēmā.	O 3.2.3., O 3.2.1., O 4.3.3.
6.	1.5. Zina un lieto SI vienību sistēmu. Pārveido mērvienības uz SI sistēmas vienībām.	O 12.3.1.
7.	3.2.4. Skaidro molekulu haotiskās kustības vidējās kinētiskās enerģijas saistību ar gāzes absolūto temperatūru.	O 4.2.1.
8.	3.1.1. Skaidro, kā gāzes daļiņu kustība rada spiedienu.	O 1.4.1.
9.	3.2.2. Zina un lieto termodinamiskas sistēmas stāvokļa parametrus (p , V , T), to savstarpējās sakarības un ideālas gāzes stāvokļa vienādojumu.	O 1.4.1.
10.	3.3.3. Apraksta un analizē situācijas, izmantojot siltumprocesu grafikus un risinot siltuma bilances vienādojumus.	O 4.3.2.
11.	4.1.3. Zina elektriskā lādiņa, elektriskā lauka un tā intensitātes jēdzienus un lieto tos lādiņu mijiedarbības aprakstīšanai un aprēķināšanai ar Kulona likumu.	O 2.2.2.
12.	4.2.2. Lieto Oma likumu ķēdes posmam.	O 4.3.1.
13.	4.2.5. Analizē strāvas stipruma maiņu dažādos elektriskajos slēgumos, kuros ieslēgti rezistori.	O 4.3.1.
14.	4.2.5. Analizē strāvas stipruma maiņu dažādos elektriskajos slēgumos, kuros ieslēgti rezistori. 4.2.7. Aprēķina elektriskās ķēdes kopējo patērēto jaudu.	O 4.3.1., O 4.3.4.
15.	4.2.2. Zina un lieto Oma likumu noslēgtai ķēdei.	O 4.3.1.
16.	4.3.9. Skaidro transformatora darbības principu, pārveidojot maiņstrāvas spriegumu. Aprēķina sprieguma izmaiņu, ja zināms vijumu skaits primārajā un sekundārajā tinumā.	O 4.3.2.
17.	5.1.4. Zina, kas ir pilnīgā iekšējā atstarošanās.	O 2.1.1.
18.	5.1.7. Izmanto lēcas formulu aprēķinos.	O 2.1.1.
19.	5.1.6. Konstruē gaismas staru izplatīšanos savācējlēcās un izkliedētājlēcās; raksturo iegūtos attēlus.	O 2.1.1.
20.	5.2.6. Zina koherentu viļņu avotu īpašības un izmanto tās situāciju analizē. Aprēķina viļņu gājuma diferenci.	O 2.1.2.
21.	4.3.8. Lieto zināšanas par elektromagnētisko indukciju.	O 4.3.4.

22.	6.1.2. Aprēķina fotonu enerģiju, zinot starojuma viļņa garumu. 9.6. Atpazīst un analizē fizikālos procesus, kurus apraksta apgrieztā proporcionalitāte.	O 1.2.1., M 4.2.6.
23.	6.1.3. Skaidro dažādu vielu emisijas spektru veidošanos, izmantojot Bora atoma modeli un elektronu pārejas starp enerģijas līmeņiem; analizē spektros redzamo informāciju.	O 2.3.1.
24.	8.7. Veic aprēķinus (absolūtā kļūda, relatīvā kļūda) pētījuma laikā iegūto datu precizitātes un ticamības novērtēšanai.	O 11.4.1.

2. daļa. Maksimālais punktu skaits – 51.

1. uzdevums (10 punkti)

Par katru pareizu atbildi – 1 punkts.

Uzd. struktūrelements	Indikatora prasība (nr.), kritērijs	SR
1.1.	1.4. Zina nosaukt fizikālos lielumus.	O 12.3.1.
1.2.	2.2.1. Zina un lieto vidējā ātruma definīciju.	O 3.1.1.
1.3.	2.3.1. Modelē ķermeņu kustību vairāku spēku iedarbībā.	O 3.2.1.
1.4.	2.3.1. Zina un lieto Ņūtona likumus.	O 3.2.1.
1.5.	2.4.1. Zina un lieto gravitācijas likumu ķermeņu mijiedarbības aprakstīšanai un kvantitatīvai aprēķināšanai.	O 2.2.1.
1.6.	2.3.2. Zina, kas ir elastīga deformācija.	O 3.2.1.
1.7.	3.3.2. Zina vielas īpatnējās siltumietilpības jēdzienu.	O 4.3.2.
1.8.	4.2.1. Skaidro elektrisko strāvu ar lādiņnesēju kustību. Skaidro elektriskās pretestības izmaiņas, ja mainās temperatūra.	O 1.4.1., O 1.5.2.
1.9.	5.1.4. Analizē dažādu faktoru (gaismas laušanas koeficients un gaismas izplatīšanās ātrums dažādās vidēs, gaismas stara krišanas leņķis) ietekmi uz staru gaitu.	O 2.1.1.
1.10.	1.3. Skaidro gaismas izplatīšanos (tostarp taisnvirziena).	O 12.2.1.

2. uzdevums (10 punkti)

Uzd. struktūrelements	Indikatora prasība (nr.), kritērijs	SR
2.1.	INFORMĀCIJPRATĪBA 2.2.2. Nosaka paātrinājumu vienmērīgi paātrinātā kustībā. 2.1.4. Apraksta un analizē vienmērīgu taisnvirziena kustību, izmantojot koordinātas un ātruma projekcijas vienādojumus, grafikus.	O 3.1.1.
2.2.	SKAIDROŠANA 3.1.6. Zina un lieto vielas uzbūves daļiņu modeli, lai skaidrotu vielas uzbūvi un īpašības, raksturo vielas daļiņu siltumkustību.	O 1.3.1.
2.3.	ARGUMENTĒŠANA 4.2.3. Novērtē cilindriskas formas vadītāja pretestību, ja mainās vada garums. 4.2.2. Zina un lieto Oma likumu ķēdes posmam un noslēgtai ķēdei.	O 1.5.2., O 4.3.1.
2.4.	ANALĪTISKĀ SPRIEŠANA 2.5.2. Lieto kinētiskās enerģijas formulas, lai aprēķinātu ķermenim piemītošo enerģiju, mainoties ātrumam.	O 4.3.3.
2.5.	MODELĒŠANA 5.1.5. Virtuāli konstruē gaismas staru gaitu uz robežvirsmu un formulē secinājumu.	O 2.1.1.

3. uzdevums (3 punkti)**ANALĪTISKĀ SPRIEŠANA**

2.3.2. Analītiski spriež par procesiem un parādībām, izmantojot spēkus (smaguma, berzes, elastības, Arhimēda, balsta reakcijas) un to sakarības.

O 3.2.1.

4. uzdevums (3 punkti)**ANALĪTISKĀ SPRIEŠANA**

3.2.2. Aprēķina molekulu masu, kinētisko enerģiju, impulsu, gāzes blīvumu.

O 1.4.1.

5. uzdevums (3 punkti)**REPREZENTĒŠANA + ANALĪTISKĀ SPRIEŠANA**

3.2.3. Analizē un aprēķina spiediena, tilpuma un temperatūras maiņu, ja gāzes masa ir nemainīga. Grafiski attēlo izoparametriskus procesus.

O 1.4.1.

6. uzdevums (3 punkti)**ZINA UN LIETO + MODELĒŠANA**

3.1.2. Zina un lieto molekulāri kinētiskās teorijas pamatpieņēmumus. Lieto ideālas gāzes modeli.

O 1.4.1.

7. uzdevums (3 punkti)**ANALĪTISKĀ SPRIEŠANA**

2.1.5. Aprēķina vienmērīgas kustības laiku.

O 3.1.1.

8. uzdevums (3 punkti)**MODELĒŠANA un REPREZENTĒŠANA**

2.3.3. Analītiski spriež par procesiem un parādībām, izmantojot spēkus.

O 3.2.1.

9. uzdevums (3 punkti)**ANALĪTISKĀ SPRIEŠANA**

4.2.2. Aprēķina strāvas stiprumu, zinot Oma likumu ķēdes posmam.
4.2.7. Zina vadītāju virknes slēguma likumsakarības vai izmanto citu paņēmieni spaiļu sprieguma aprēķināšanai.

O 4.3.1.

10. uzdevums (10 punkti)**PLĀNO PĒTĪJUMU**

8.1. Izvirza pētāmo problēmu un hipotēzi.

O 11.2.2.

8.2. Nosaka atkarīgo, neatkarīgo un fiksētos lielumus.

O 11.2.2.

8.5. Plāno eksperimenta gaitu.

O 11.2.1.,

8.4. Atšķir tiešo mērīšanu no netiešās mērīšanas.

O 11.3.1.

8.6. Izvēlas atbilstošu datu reģistrācijas veidu.

O 11.3.1.

Atbildes un iespējamie risinājumi**1. daļa.** Maksimālais punktu skaits – 24.

Par katru pareizu atbildi – 1 punkts.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
C	A	C	A	C	D	A	A	D	C
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
B	D	D	A	B	C	C	B	B	C
21	22	23	24						
D	B	D	D						

2. daļa. Maksimālais punktu skaits – 51.**1. uzdevums (10 punkti)**

Par katru pareizu atbildi – 1 punkts.

Uzd. struktūr- elements	Iespējamā atbilde
1.1.	Ātrums, masa, spēks, paātrinājums, spriegums, ...
1.2.	Vidējais ātrums ir fizikāls lielums, ko aprēķina, kopējo kustībā veikto ceļu dalot ar kustībā pavadīto laiku.
1.3.	Ķermenis kustas vienmērīgi.
1.4.	Jo lielāka ķermeņa masa, jo lielāks spēks jāpieliek ķermenim.
1.5.	$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ m}^3/(\text{kg} \cdot \text{s}^2)$.
1.6.	Elastīgu deformāciju. Elastību.
1.7.	Tas nozīmē, ka, ūdenim, kura masa ir 1 kg, pievadot 4200 J lielu siltuma daudzumu, ūdens temperatūra palielināsies par 1 K.
1.8.	Metāla vadā strāva sasilta vadu, un atomi attālinās cits no cita.
1.9.	Absolūto gaismas laušanas koeficientu.
1.10.	Gaismas taisnvirziena izplatīšanās.

2. uzdevums (10 punkti)

Par katru pareizu atbildi 2 punkti.

Uzd. struktūrelements	Iespējamā atbilde
2.1	$\alpha = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{40 - 10}{20} = 1,5 \text{ m/s}^2 \quad (1 \text{ punkts})$ $v = 10 + 1,5t \quad (1 \text{ punkts})$
2.2.	Dūmu daļiņas (1 punkts), kas temperatūrā virs absolūtās nulles atrodas nepārtrauktā haotiskā kustībā (1 punkts).
2.3.	<p>(Vērtē līmeņos.)</p> <p>Spuldze un reostats ir ieslēgti virknē. Ja palielina reostata pretestību (bīdot slīdkontaktu pa labi), tad palielinās arī visas ķēdes pretestība un pēc Oma likuma $I = \frac{U}{R}$ strāvas stiprums ķēdē samazinās, un tad, izmantojot jaudas formulu, redzams, ka jauda samazinās un spuldze kvēlos vājāk. (2 punkti)</p> <p>Paskaidro, ka, pārbīdot slīdkontaktu pa labi, reostata pretestība palielinās un spuldze kvēlo vājāk. (2 punkti)</p> <p>Paskaidro tikai to, ka, palielinot pretestību, spuldze kvēlo vājāk. (1 punkts)</p>
2.4.	$N = \frac{v_1}{v_2} = \frac{50}{10} = 5 \quad (1 \text{ punkts})$ $E = \frac{mv^2}{2} ; E \text{ izmainās } 5^2 \text{ reizes, proti, } 25 \text{ reizes samazinās. (1 punkts)}$
2.5.	Ja otrās vides optiskais blīvums ir mazāks nekā pirmās vides optiskais blīvums (1 punkts) un nenotiek pilnīgā iekšējā atstarošanās (1 punkts).

3. uzdevums (3 punkti)

- 1) Uz lodī darbojas divi spēki – F_g un F_A .
- 2) $F_g = mg = \rho_L Vg$; $F_A = \rho_{sk} Vg$
- 3) $\rho_{sk} > \rho_L$, tad $F_A > F_g$

4. uzdevums (3 punkti)

- 1) $pV = (m/M)RT$; $m = \rho V$
- 2) $pV = (\rho V/M)RT$; $\rho = pM/RT$
- 3) Blīvumu var noteikt, izmērot spiedienu un temperatūru.

5. uzdevums (3 punkti)

- 1) $pV/T = \text{const}$
- 2) $p_2 V_2 / p_1 V_1 = 2 \cdot 3 / (3 \cdot 5) = 6/15$
- 3) Tātad $T_1/T_2 = 15/6 = 2,5$

6. uzdevums (3 punkti)

- 1) Vielas sastāv no ļoti sīkām daļiņām – atomiem un molekulām.
- 2) Starp atomiem un molekulām vienlaikus darbojas pievilksnās un atgrūšanās spēki.
- 3) Molekulas un atomi atrodas nepārtrauktā haotiskā siltumkustībā.

7. uzdevums (3 punkti)

(Vērtē līmeņos.)
 Aprēķina apļa garumu un laiku – 3 punkti.
 Aprēķina tikai trases garumu – 2 punkti.
 Aprēķina tikai laiku – 1 punkts.

8. uzdevums (3 punkti)

(Vērtē līmeņos.)

Darbojas 3 spēki: smaguma spēks, virsmas reakcijas spēks, vilcējspēks paralēli slīpajai plaknei virzienā uz augšu.

Smaguma spēku var sadalīt komponentēs: normālspiediena spēks un spēks uz leju gar slīpo plakni – 3 punkti.

Pieļauj vienu nelielu kļūdu – 2 punkti.

Attēlo tikai 2 spēkus, pieraksta to apzīmējumus un nosaukumus – 1 punkts.

9. uzdevums (3 punkti)

$$I = U/R; I = 3,6/12 = 0,30 \text{ A}$$

$$R = R_1 + R_2; R = 3 + 12 = 15 \Omega; U = IR = 0,3 \cdot 15 = 4,5 \text{ V}$$

10. uzdevums (10 punkti)

Uzd. struktur- elements	Iespējamā atbilde
10.1.	1. Kā mainās lietderības koeficients, ja maina ūdens daudzumu (tilpumu, masu) tējkannā? 2. Kā mainās lietderības koeficients, ja maina ūdens sākuma temperatūru? 1 punkts par katru derīgu problēmu. Kopā – 2 punkti.
10.2.	1. problēma: neatkarīgais – ūdens daudzums, atkarīgais – lietderības koeficients (silšanas ilgums), fiksētais – ūdens sākuma temperatūra. 2. problēma: neatkarīgais – ūdens sākuma temperatūra, atkarīgais – lietderības koeficients (silšanas ilgums), fiksētais – ūdens daudzums (masa, tilpums). 1 punkts par katru pareizi nosauktu lielumu. Kopā – 2 punkti.
10.3.	1. <i>problēma</i> 1. Ielej tējkannā 100 mL ūdens, izmēra tā temperatūru. 2. Ieslēdz tējkannu, vienlaikus ieslēdzot hronometru. 3. Kad ūdens uzvārās, izslēdz hronometru, fiksē silšanas laiku. 4. Karsto ūdeni izlej, ļauj sildelementam un tējkannai atdzist līdz istabas temperatūrai. 5. Ielej tējkannā 200 mL ūdens ar sākuma temperatūru, kāda bija pirmajā mērījumā. 6. Ieslēdz tējkannu, vienlaikus ieslēdzot hronometru. 7. Kad ūdens uzvārās, izslēdz hronometru, fiksē silšanas laiku τ . 8. Atkārto 4.–7. soli vēl trīs reizes ar atšķirīgu ūdens daudzumu. 9. Ievēro drošības noteikumus darbā ar karstu ūdeni. 2. <i>problēma</i> 1. Ielej tējkannā 100 mL ūdens, izmēra tā temperatūru. 2. Ieslēdz tējkannu, vienlaikus ieslēdzot hronometru. 3. Kad ūdens uzvārās, izslēdz hronometru, fiksē silšanas laiku. 4. Karsto ūdeni izlej, ļauj sildelementam un tējkannai atdzist līdz istabas temperatūrai. 5. Ielej tējkannā 100 mL ūdens ar augstāku sākuma temperatūru nekā pirmajā mērījumā. 6. Ieslēdz tējkannu, vienlaikus ieslēdzot hronometru. 7. Kad ūdens uzvārās, izslēdz hronometru, fiksē silšanas laiku τ . 8. Atkārto 4.–7. soli vēl trīs reizes ar atšķirīgu ūdens sākuma temperatūru. 9. Ievēro drošības noteikumus darbā ar karstu ūdeni. (Vērtē līmeņos.) 3 punkti – uzrakstīta darba gaita, kuru realizējot var iegūt pētījuma rezultātu, parādīta η aprēķina formula. 2 punkti – uzrakstīta darba gaita, kuru realizējot var iegūt pētījuma rezultātu, nav parādīta η aprēķina formula. 1 punkts – nepilnīgi uzrakstīta darba gaita, kuru realizējot var iegūt vienu korektu mērījuma rezultātu. 0 punkti – nav uzrakstīta darba gaita vai nepilnīgi uzrakstīta darba gaita, kurai sekojot nevar iegūt mērījumu rezultātus.

m_0, kg	$t_0, ^\circ\text{C}$	τ, s	η

$P = \dots \text{ kW}; c_0 = 4200 \text{ J} \cdot \text{kg/K}; t_v = 100 ^\circ\text{C}$
 Lietderības koeficientu aprēķina, izmantojot formulu $\eta = cm_0(t_v - t_0)/(P \cdot \tau)$.

10.4.

(Vērtē līmeņos.)

3 punkti – iekļauti visi nepieciešamie lielumi ar mērvienībām, parādīts, kā aprēķina lietderības koeficientu.

2 punkti – iekļauti visi nepieciešamie lielumi ar mērvienībām.

1 punkts – trūkst viena lieluma vai kādas no mērvienībām vai ir tikai lietderības koeficienta aprēķina formula.

0 punkti – vairāki būtiski trūkumi.