

# Latvijas atklātās fizikas olimpiādes programma

2021. gada janvāris

## Tēmas, kuras var tikt iekļautas visu klašu grupu uzdevumu komplektos:

- Ķermeņa vienmērīga taisnlīnijas kustība, tās raksturlielumi – koordināta, ātrums, ceļš, pārvietojums. Ķermeņa nevienmērīga kustība: vidējais ātrums. Vienmērīgi paātrināta kustība, paātrinājums.
- Ķermeņu mijiedarbība un spēki – smaguma spēks, svars, Arhimēda spēks. Trīs Ņūtona mehānikas likumi. Spēku saskaitīšana. Spiediens šķidrumos un gāzēs. Ķermeņu peldēšanas nosacījumi. Elastības spēks, berzes spēks (miera berze, slīdes berze, rites berze). Vienkāršie mehānismi: svira (spēka plecs, spēka moments), slīpā plakne un trīši.
- Darbs, jauda un enerģija. Lietderības koeficients. Ķermeņa kinētiskā enerģija un ķermeņa potenciālā enerģija (paceltā ķermeņa potenciālā enerģija, elastīgi deformētā ķermeņa potenciālā enerģija). Enerģijas nezūdamības likums.
- Siltumapmaiņas procesi. Siltuma daudzums. Temperatūra. Vielas īpatnējā siltumietilpība, īpatnējais kušanas siltums, īpatnējais iztvaikošanas siltums. Īpatnējais kurināmā sadegšanas siltums. Vielu kušana, sacietēšana, vārīšanās, iztvaikošana un kondensēšanās.
- Ķermeņu elektrizācija. Uzlādētu ķermeņu mijiedarbība. Elektrostatiska indukcija. Elektriskās strāvas stiprums, spriegums. Vadītāja pretestības atkarība no vadītāja materiāla, tā garuma un šķērsriezuma laukuma. Oma likums ķēdes posmam. Vadītāju virknes, paralēlais un jauktais slēgums.
- Gaismas izplatīšanās ātrums. Aptumsumi. Gaismas atstarošanās likums. Gaismas laušana. Attēlu iegūšana plakanos spoguļos, savācējlēcās un izkliedētājlēcās. Lēcas optiskais stiprums. Apgaismojums (kvalitatīvi). Gaismas un krāsas, baltās gaismas spektrs (kvalitatīvi).

## Tēmas, kuras var tikt iekļautas 11.-12. klašu uzdevumu komplektos:

- Nevienmērīgi paātrināta kustība. Ķermeņu kustība gravitācijas laukā – brīvā krišana, horizontāls sviediens, vertikāls sviediens, sviediens zem leņķa.
- Spēki dažādās situācijās – paātrināta vertikāla kustība, kustība uz liektas virsmas, atrašanās uz slīpās plaknes. Statika un ķermeņu līdzsvars. Gāzu un šķidrumu pretestības spēks ķermeņu kustībai.
- Rotācijas kustība un tās raksturlielumi – lineārais ātrums, rotācijas frekvence, attālums līdz rotācijas asij, centrīces paātrinājums, rotācijas periods, leņķiskais ātrums. Absolūti cieta ķermeņa rotācija ap asi: aprīņošanas periods, leņķiskais ātrums, lineārais ātrums, centrīces paātrinājums un centrīces spēks. Leņķiskais moments, tā saglabāšanās (ap vienu fiksētu asi). Inerces moments. Spēka moments pret rotācijas asi, līdzsvara nosacījumi.

- Gravitācija. Gravitācijas likums. Brīvās krišanas paātrinājums uz citiem debess ķermeņiem. Pirmais un otrais kosmiskais ātrums. Keplera likumi.
- Spiediens gāzēs, šķidrums un cietā vielā. Bernulli likums.
- Ideāla gāze, tās raksturlielumi – spiediens, tilpums, temperatūra, daļiņu koncentrācija, gāzes masa, iekšējā enerģija. Stāvokļa vienādojums. Izoparametriskie procesi. Absolūtās temperatūras un molekulu kinētiskās enerģijas saistība.
- Pirmais termodinamikas likums. Atgriezeniskie un neatgriezeniskie procesi. Gāzes darbs atgriezeniskajos procesos. Cikliskais process. Siltuma mašīnas darbības princips. Siltuma dzinēju lietderības koeficients. Karno cikls. Entropija, Bolcmaņa formula.
- Termiskā izplēšanās, fāžu pārejas. Virsmas spraigums un kapilaritāte. Gaisa mitrums.
- Kulona likums. Elektriskais lauks, tā intensitāte un potenciāls. Oma likums pilnai ķēdei. Iekšējā pretestība. Kondensatoru paralēlais un virknes slēgumi. EDS avotu virknes un paralēlais slēgums. Elektriskās strāvas blīvums vadītājos. Elektriskās strāvas darbs un jauda. Elektroenerģijas patēriņš. Strāvas siltumdarbība. Džoula-Lenca likums. Kirhoha likumi. Voltampēru raksturlielums.
- Magnētiskais lauks, tā indukcija. Strāvas kontūrs ārējā magnētiskajā laukā: Ampēra spēks. Lādētu daļiņu kustība elektriskajā un magnētiskajā laukā: Lorenca spēks.
- Elektromagnētiskā indukcija. Strāvas kontūra induktivitāte. Pašindukcija. Magnētiskā lauka enerģija. Maiņstrāvas strāvas stipruma un sprieguma momentānās un efektīvās vērtības. Aktīvā, induktīvā un kapacitīvā pretestība maiņstrāvas ķēdēs. Transformators. Elektroenerģijas ieguve un pārvade. Rezistora, spoles un kondensatora slēgumi: virknes un paralēls.
- Matemātiskais svārstis. Elastības spēks, atsperes svārstis. Ķermeņu deformācijas – absolūtais un relatīvais pagarinājums, Huka likums. Brīvās elektriskās svārstības LC kontūrā: periods un frekvence. Elektriskā un magnētiskā lauka enerģijas maiņa svārstību kontūrā. Tomsona formula. Elektromagnētiskie viļņi.
- Pilnīga iekšējā atstarošānās. Gaismas staru gaita un attēlu veidošanās lēcās un spoguļos. Lēcas formula, lēcas optiskais stiprums, palielinājums. Staru gaita optiskajās ierīcēs: lupa, mikroskops, teleskops.
- Fotometrija: gaismas avota stiprums, gaismas plūsma. Virsmas apgaismojums.
- Gaismas dispersija. Koherenti gaismas avoti. Gaismas interference, interferences maksimumu un minimumu nosacījumi. Gaismas difrakcija, difrakcijas režģis. Difrakcija no vienas un divām spraugām. Gaismas polarizācija, polarizatori.
- Gaismas kvanti. Fotona enerģija un impulss. Fotoefekts.
- (kvalitatīvi) Atoma uzbūve. Alfa, beta un gamma radioaktivitāte, jonizējošo starojumu absorbcija. Dzīves laiks un eksponenciālais sabrukšanas likums. Kodola sastāvs, masas defekts, kodolreakcijas. Masas un enerģijas saistība kodolreakcijās.
- Stefana-Bolcmaņa likums. Vīna nobīdes likums.

Programmas autors: Dmitrijs Docenko.