# Latvijas atklātās fizikas olimpiādes programma

2022. gada februāris

**9., 10., 11. un 12. klašu uzdevumi**

* Ķermeņa vienmērīga taisnlīnijas kustība, tās raksturlielumi – ātrums, ceļš. Ķermeņa nevienmērīga kustība: vidējais ātrums.
* 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).
* 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 garuma un šķērsgriezuma laukuma. Oma likums ķēdes posmam. Vadītāju virknes, paralēlais un jauktais slēgums.
* Ķermeņu mijiedarbība un spēki – smaguma spēks, svars, Arhimēda spēks. Spēku saskaitīšana. Spiediens šķidrumos un gāzēs. Ķermeņu peldēšanas nosacījumi. Elastības spēks, berzes spēks un pretestības spēks. Vienkāršie mehānismi: svira, slīpā plakne un trīši.
* Darbs, jauda un enerģija. Ķermeņa kinētiskā enerģija un ķermeņa potenciālā enerģija. Enerģijas saglabāšanās likums.

**11. un 12. klašu uzdevumi**

* Vienmērīgi paātrināta kustība, tās raksturlielumi – koordināta, ātrums, ceļš, pārvietojums, paātrinājums. Ķermeņu kustība gravitācijas laukā – brīvā krišana, horizontāls sviediens, vertikāls sviediens, sviediens zem leņķa.
* Spiediens gāzēs, šķidrumos un cietā vielā. Bernulli likums.
* Pilnīga iekšējā atstarošanās. Gaismas staru gaita un attēlu veidošanās lēcās un spoguļos. Lēcas formula, lēcas optiskais stiprums, palielinājums. Staru gaita optiskajās ierīcēs: lupa, mikroskops, teleskops.
* Gaismas dispersija. Fotometrija: gaismas avota stiprums, gaismas plūsma. Virsmas apgaismojums.
* Koherenti gaismas avoti. Gaismas interference, interferences maksimumu un minimumu nosacījumi. Gaismas difrakcija, difrakcijas režģis. Difrakcija no vienas un divām spraugām, difrakcijas režģa izšķirtspēja. Gaismas polarizācija, polarizatori.
* Kulona likums. Elektriskais lauks, tā intensitāte un potenciāls. Oma likums pilnai ķēdei. Iekšējā pretestība. Kondensatoru paralēlais un virknes slēgums. EDS avotu virknes un paralēlais slēgums. Elektriskās strāvas blīvums vadītājos. Elektriskās strāvas darbs un jauda. Elektroenerģijas patēriņš. Strāvas siltumdarbība. Džoula-Lenca likums. Kirhofa likumi. Voltampēru raksturlīkne.
* Rotācijas kustība un tās raksturlielumi – lineārais ātrums, rotācijas frekvence, attālums līdz rotācijas asij, centrtieces paātrinājums, rotācijas periods, leņķiskais ātrums. Absolūti cieta ķermeņa rotācija ap asi: apriņķošanas periods, leņķiskais ātrums, lineārais ātrums, centrtieces paātrinājums un centrtieces spēks. Leņķiskais moments, tā saglabāšanās (ap vienu fiksētu asi). Inerces moments. Spēka moments pret rotācijas asi.
* Spēki dažādās situācijās – paātrināta vertikāla kustība, kustība uz liektas virsmas, atrašanās uz slīpās plaknes.
* Darbs, jauda, enerģija. Potenciālā enerģija ķermenim gravitācijas laukā. deformēta elastīga ķermeņa potenciālā enerģija. Kinētiskā enerģija. Lietderības koeficients. Enerģijas nezūdamības likums. Darba un enerģijas cēloņsakarības.
* 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 izplešanās darbs atgriezeniskajos procesos. Ciklisks process. Adiabatisks process. Siltuma mašīnas darbības princips. Siltuma dzinēju lietderības koeficients. Karno cikls. Entropija, Bolcmaņa formula.
* Termiskā izplēšanās, fāžu pārejas. Virsmas spraigums un kapilaritāte. Gaisa mitrums.
* 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 svārsts. Elastības spēks. Ķermeņu deformācijas – absolūtais un relatīvais pagarinājums, Huka likums. Junga modulis, elastības koeficients, stinguma koeficients. Brīvās elektriskās svārstības LC kontūrā: periods un frekvence. Elektriskā un magnētiskā lauka enerģijas maiņa svārstību kontūrā. Tomsona formula. Elektromagnētiskie viļņi.
* Gravitācija. Gravitācijas likums. Brīvās krišanas paātrinājums uz citiem debess ķermeņiem. Pirmais un otrais kosmiskais ātrums. Keplera likumi.
* 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.

Dmitrijs Docenko, dokumenta 1. versija, 2021. gada 16. janvāris

2. versija, 2021. gada 22. februāris