VALSTS FIZIKAS OLIMPIĀDES SATURS

TEMATISKAIS PLĀNOJUMS
VALSTS FIZIKAS OLIMPIĀDES 2. UN 3. POSMA UZDEVUMIEM

2026. gada 16. septembris

Tematiskais plānojums aptver Valsts fizikas olimpiādes II un III posma fizikas satura tematus un to raksturojumu. Tematu ierobežojums pa klasēm pieļauj, ka katras nākamās klases uzdevumi ietver arī iepriekšējo klašu tematiku.

- II posms tiek organizēts tiešsaistē, kas nosaka piedāvāto uzdevumu struktūru, atbilžu noformēšanas un ievadīšanas veidu. II posma saturs pamatā nepārsniedz skolas fizikas priekšmeta standarta un paraugprogrammas prasības.
- III posms tiek organizēts klātienē un to veido gan teorētiskā, gan eksperimentālā daļa. III posma saturs var pārsniegt skolas fizikas kursa standarta un paraugprogrammas prasības, iekļaujot kādu satura jautājumu, kas atbilst starptautiskās fizikas olimpiādes programmai (norādīti *kursīvā un pasvītroti*).

Kursīvā norādīti satura jautājumi, kas uz olimpiādes II posma norises brīdi atbilstoši skolas fizikas kursa paraugprogrammai, vēl attiecīgajā laikā nav mācīti. Tos izmanto III posma uzdevumu sagatavošanā attiecīgajā klasē un nākamo klašu II posma uzdevumu sagatavošanā.

- Uzdevumu risināšanai nepieciešamās konstantes vai cita nepieciešamā informācija dota uzdevuma tekstā. Uzdevumu risināšanas laikā ir atļauts lietot tikai olimpiādes organizatoru sagatavoto un ieteikto informatīvo materiālu – piemēram fizikas un matemātikas formulu lapas.

EKSPERIMENTĀLĀ DAĻA
(attiecas tikai uz III posmu)

Tematisko bāzi eksperimentālajiem uzdevumiem veido programmas teorētiskā daļa atbilstoši tematiskajam plānojumam. Eksperimentālajos uzdevumos ir iekļauti mērījumi. Uz 9. klašu skolēniem attiecas tikai EKSPERIMENTĀLĀS DAĻAS 1., 2., 3., 4., 5., 8., 9. un 10. punkts (neattiecas 6. un 7. punkts).

1. *Skolēnam jāapzinās, ka mērinstrumenti ietekmē mērījumus.*
2. *Tiek prasītas zināšanas par izplatītākajām to fizikālo lielumu mērīšanas metodēm, kuri minēti tematiskajā plānojumā.*
3. *Tiek prasītas zināšanas par vienkāršākajiem un izplatītākajiem laboratorijas instrumentiem (piem., termometri; hronometri; sprieguma, strāvas, pretestības mērītāji; potenciometri; vienkāršākās optiskās ierīces u.c.).*
4. *Skolēnam pēc iepazīšanās ar atbilstošo aprakstu jāprot lietot arī sarežģītākas mērierīces (piem., universālos analogos un digitālos multimetrus, elektroniskos svarus, elektroniskos termometrus u.c.).*
5. *Skolēnam jāprot noteikt kļūdu avotus un novērtēt to ietekmi uz gala rezultātiem.*
6. *Skolēnam jāzina, kas ir absolūtā un relatīvā kļūda, mērinstrumenta kļūda, atsevišķa mērījuma kļūda, vairāku mērījumu sērijas kļūda.*
7. *Skolēnam jāprot pārveidot iegūto atkarību lineārā formā, attiecīgi izvēloties mainīgos lielumus, un aproksimēt ar taisni eksperimentālos punktus.*
8. *Skolēnam jāprot izmantot milimetru papīru ar dažādiem mērogiem.*
9. *Skolēnam jāprot pareizi noapaļot un uzrakstīt gala rezultātu (-s) un kļūdu(-as) ar pareizu zīmīgo ciparu skaitu.*
10. *Skolēnam jābūt pamatzināšanām darba drošības tehnikā. (Ja eksperimentālajā iekārtā tiek iekļautas bīstamas ierīces, atbilstošais brīdinājums ir norādīts eksperimentālā uzdevuma aprakstā).*

9. klase

- Ķermeņa vienmērīga taisnlīnijas kustība, tās raksturlielumi: ātrums, trajektorija, ceļš. Ķermeņa nevienmērīga kustība: vidējais ātrums, momentānais ātrums, ceļš. Kustības raksturlielumu grafiskais attēlojums (ceļš, ātrums, laiks)
- Svārstību kustības raksturlielumi: amplitūda, periods un frekvence. Svārstību kustības frekvences noteikšana atkarībā no svārstību perioda, no svārstību skaita un otrādi. Skaņas izplatīšanās ātrums. Skaņas skaļums un skaņas augstums, infraskaņa un ultraskaņa (kvalitatīvi).
- Ķermeņu mijiedarbība un spēki – smaguma spēks, svars, berzes spēks. Inerce, gravitācija (kvalitatīvi). Spēku saskaitīšana, ja tie darbojas pa vienu taisni.
- Vielas masa, tilpums un blīvums. Spiediens, spiediens šķidrumos, atmosfēras spiediens. Arhimēda spēks. Ķermeņu peldēšanas nosacījumi.
- Mehāniskais darbs, jauda, enerģija. Ķermeņa kinētiskā, potenciālā un pilnā mehāniskā enerģija. Enerģijas nezūdamības likums.
- Siltuma pārneses veidi: siltumvadīšana, konvekcija un siltumstarojums (kvalitatīvi). 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. Elektrostatiskā indukcija. Elektriskās strāvas stiprums, spriegums. Oma likums ķēdes posmam.

- *Vadītāju virknes un paralēlais slēgums. Elektriskās strāvas darbs un jauda. Elektroenerģijas patēriņš.*
- *Patstāvīgais magnēts, magnētiskais lauks, magnētiskā lauka līnijas, magnēta pols, elektromagnēts, spole (kvalitatīvi).*
- *Elektromagnētisko viļņu garums, frekvence un ātrums. Elektromagnētisko viļņu lietojums (kvalitatīvi).*
- *Gaismas izplatīšanās ātrums. Gaismas atstarošanās likums. Gaismas laušana (kvalitatīvi). Attēlu iegūšana plakanos spoguļos, savācējlēcās un izkliedētājlēcās. Lēcas fokuss un optiskais stiprums. Gaismas un krāsas, baltās gaismas spektrs (kvalitatīvi).*

- *Lietderības koeficients.*
- *Elastības spēks, gaisa pretestība, virsmas reakcijas spēks (kvalitatīvi).*
- *Vadītāja pretestības atkarība no vadītāja materiāla garuma un šķērsgriezuma laukuma. Vadītāju jauktais slēgums.*
- *Lēcas formula. Pilnīga iekšējā atstarošanās.*

10. klase

- Masas punkts. Atskaites sistēma. Skalāri un vektoriāli lielumi. Kustības raksturlielumi: trajektorija, ceļš, pārvietojums, vidējais ātrums, momentānais ātrums, paātrinājums.
- Vienmērīga taisnlīnijas kustība, tās raksturlielumi: koordināta, ātrums, ceļš, pārvietojums. Kustības raksturlielumu grafiki un kustības stroboskopiskie attēli. Mērījumu kļūdas tiešajā un netiešajā mērīšanā – absolūtā un relatīvā kļūda. *SI* mērvienību sistēma.
- Vienmērīgi paātrināta kustība, tās raksturlielumi: koordināta, ātrums, ceļš, pārvietojums, paātrinājums. Kustības raksturlielumu grafiki un kustības stroboskopiskie attēli.
- Ķermeņu kustība gravitācijas laukā: brīvā krišana, horizontāls sviediens, vertikāls sviediens.

- Rotācijas kustība un tās raksturlielumi: lineārais ātrums, rotācijas frekvence, attālums līdz rotācijas asij, centrtieces paātrinājums, rotācijas periods, leņķiskais ātrums.

- *Ķermeņu mijiedarbība un spēki – smaguma spēks, berzes spēks, balsta reakcijas spēks. Ķermeņu kustības apraksts no dinamiskā viedokļa – Ņūtona likumi. Reaktīvā kustība. Vienkāršie mehānismi – svira, kustīgais un nekustīgais trīsi. Spēka moments. Ķermeņa līdzsvars. Sviras līdzsvara nosacījumi. Kustības impulss un spēka impulss ķermeņu sadursmēs. Impulsa nezūdamības likums.*
- *Elastības spēks. Ķermeņu deformācijas – absolūtais un relatīvais pagarinājums. Huka likums. Arhimēda spēks.*
- *Gravitācija. Gravitācijas likums. Brīvās krišanas paātrinājums uz citiem debess ķermeņiem. Pirmais un otrais kosmiskais ātrums. Keplera likumi. Spēki dažādās situācijās – paātrināta vertikāla kustība, kustība uz liektas virsmas, atrašanās uz slīpās plaknes, atrašanās uz citiem Saules sistēmas ķermeņiem, Arhimēda spēka ietekme.*
- *Darbs, jauda, enerģija. Potenciālā enerģija ķermenim gravitācijas laukā. Deformēta elastīga ķermeņa potenciālā enerģija. Kinētiskā enerģija. Lietderības koeficients. Enerģijas nezūdamības likums. Darba un enerģijas cēloņsakarības.*

Slīpi pret horizontu mesta ķermeņa kustība. 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). Spēka moments pret rotācijas asi. Spēku saskaitīšana un sadalīšana komponentēs. Absolūti cieta ķermeņa līdzsvara nosacījumi. Inerces moments. Šteinera teorēma, rotācijas dinamikas pamatlikums.

11. klase

- Mehāniskās svārstības un viļņi. Harmoniskās svārstības. Svārstību raksturlielumi: periods, frekvence, amplitūda. Atsperes svārsts. Matemātiskais svārsts. Svārstību rezonanse (kvalitatīvi). Viļņa ātrums, frekvence un viļņa garums. Viļņu īpašības: atstarošanās, laušana, interference un difrakcija (kvalitatīvi).
- Ideāla gāze, tās raksturlielumi: spiediens, tilpums, temperatūra, masa, daļiņu koncentrācija.
- Siltums un siltuma procesi. Iekšējā enerģija (vienatomu un divatomu gāzes), iekšējās enerģijas izmaiņa. Siltuma daudzums (vielu sildīšana un atdzesēšana, kurināmā sadedzināšana). Siltuma bilances vienādojumi. Gāzes veiktā darba noteikšana – analītiski un grafiski (ja mainās spiediens). Pirmais termodinamikas likums.
- Elektriskais lauks. Elektriskais lādiņš. Elektrisko lādiņu mijiedarbība: Kulona likums. Elektriskā lauka intensitāte. Plakņu kondensators. Plakņu kondensatora kapacitāte.
- Līdzstrāva. Elektriskās strāvas darbs, jauda un lietderības koeficients. Elektriskās ķēdes: virknes slēgums, paralēlslēgums, jauktais slēgums. Rezistors. Iekšējā pretestība. Elektrodzinējspēks. Oma likums noslēgtai ķēdei. Īsslēgums. Sprieguma avotu slēgumi (virknes un paralēlais). Strāva dažādās vidēs (kvalitatīvi). Voltampēru raksturlīknes.

- *Elektromagnētisms. Ampēra spēks. Lorenca spēks. Lādētu daļiņu kustība magnētiskajā laukā. Magnētiskā plūsma. Magnētiskā lauka indukcija. Elektromagnētiskā indukcija. Transformators. Maiņstrāva, tās raksturlielumi: strāvas un sprieguma momentānās vērtības. Aktīvā pretestība.*
- *Brīvās elektriskās svārstības LC kontūrā: periods un frekvence. Elektriskā un magnētiskā lauka enerģijas maiņa svārstību kontūrā. Tomsona formula. Elektromagnētiskie viļņi. Elektromagnētisko viļņu raksturlielumi: periods, frekvence, viļņa garums, viļņa izplatīšanās ātrums. Elektromagnētisko viļņu atstarošanās, laušana, interference, difrakcija, polarizācija. Difrakcijas režģis.*

- *Apgaismojums un attēli. Apgaismojums, gaismas plūsma, attālums līdz virsmai. Gaismas atstarošanās, gaismas laušana un gaismas pilnīgā iekšējā atstarošanās. Gaismas laušanas koeficients. Staru gaita savācējlēcā, izkliedētājlēcā, plakanā spogulī un sfēriskā (ieliktā un izliektā) spogulī. Lēcas formula. Lineārais palielinājums.*

- *Atoms un Visums. Gaismas kvanti. Fotona enerģija un impulss. Vielas noteikšana pēc tās līnijspektra. Emisijas un absorbcijas spektri. Atoma uzbūve. Alfa, beta un gamma radioaktivitāte, jonizējošo starojumu absorbcija. Dzīves laiks un eksponenciālais sabrukšanas likums. Kodola sastāvs, masas defekts, kodolreakcijas. Hercšprunga-Rasela diagramma. Ķermeņa masas un enerģijas kopsakars – Einšteina formula.*
- *Pašindukcija. Lenca likums.*

12. klase

- Vienmērīga un vienmērīgi paātrināta kustība pa riņķa līniju, lineārais ātrums, leņķiskais ātrums, leņķiskais paātrinājums, tangenciālais (lineārais) paātrinājums. Zemes rotācija, planētu un mākslīgo pavadoņu kustība.
- Ķermeņu kustība vairāku spēku iedarbībā. Slīpi pret horizontu mesta ķermeņa kustība. Svara maiņa ķermeņu kustībā pa liektu virsmu. Bezsvars un pārslodze. Ķermeņu kustība pa slīpo plakni. Ķermeņu kustība pagriezienos.
- Ķermeņu līdzsvars un rotācija. Masas centrs, punkta un ķermeņa inerces moments. Leņķiskais paātrinājums kā spēka momenta darbības rezultāts (nemainīga spēka momenta gadījumā). Rotācijas dinamikas pamatlikums.
- Impulsa moments, impulsa momenta nezūdamības likums, absolūti elastīgi sadursme, absolūti neelastīga sadursme, ķermeņu sistēmas impulsa nezūdamības likums. Enerģijas nezūdamības likums.
- Harmoniskās svārstības, cikliskā frekvence. Svārstību rimšana (kvalitatīvi). Atsperes svārsts un matemātiskais svārsts. Enerģijas transformācija harmonisko svārstību procesā.
- Skrejviļņi, stāvviļņi, viļņu superpozīcijas princips.

- Molekulāri kinētiskās teorijas pamati. Molekulas masa, kinētiskā enerģija, impulss; attālums starp molekulām gāzē, gāzes blīvums. Daļiņas impulsa izmaiņa elastīgā sadursmē ar trauka sienu. Molekulu haotiskās kustības vidējā kinētiskā enerģija. Daltona likums.
- Ideāla gāze, tās raksturlielumi. Ideālas gāzes stāvokļa vienādojums. Gāzu izoprocesi un adiabātiskais process. Iekšējā enerģija (vienatomu, divatomu gāze). Pirmais termodinamikas likums. Ideālas gāzes izplešanās darbs izoprocesos un adiabātiskā procesā.
- Siltuma mašīnas. Otrais termodinamikas likums. Karno cikls, tā lietderības koeficients. Entropija, entropijas izmaiņa un atgriezeniskums.
- Fāžu pārejas, siltumietilpība, īpatnējais sadegšanas siltums, īpatnējais iztvaikošanas siltums, īpatnējais kušanas siltums.
- Ķermeņu deformācija. Mehāniskais spriegums, elastības modulis. Šķidrumu un cietu vielu termiskā izplešanās.
- Virsmas spraigums, piesātināts tvaiks, nepiesātināts tvaiks, gaisa mitrums.

- *Vadītāju elektriskais lauks, vadītāji elektriskajā laukā, dielektriķu elektriskās īpašības. Elektriskā lauka potenciālā enerģija, elektriskais potenciāls. Kondensatoru virknes un paralēlais slēgums.*

- *Vadītāja pretestība atkarībā no vadītāja raksturlielumiem, atkarībā no temperatūras. Elektriskās strāvas blīvums vadītājos.*
- *Maiņstrāva un tās raksturlielumi – strāvas stipruma un sprieguma momentānās un efektīvās vērtības, jauda. Kapacitatīvie, induktīvie un reaktīvie elementi. Rezistora, spoles un kondensatora virknes un paralēlais slēgums. Sprieguma, strāvas un pretestības vektordiagrammas.*
- *Gaisma kā elektromagnētiskais šķērsvilnis un tā īpašības – difrakcija, polarizācija, interference. Plānās kārtiņas, difrakcijas režģis, gājuma diference, monohromatiska gaisma, fāžu nobīde, interferences maksimums, interferences minimums, dubultsprauga, hologrāfija. Doplera efekts.*

- *Cieta ķermeņa dinamika necentrālu spēku iedarbībā. Mehāniskais spriegums un relatīvais pagarinājums. Stabili un nestabili līdzsvara stāvokļi. Neinerciālas atskaites sistēmas, centrbēdzes un Koriolisa spēks, potenciālā enerģija rotējošā atskaites sistēmā. Bernulli likums. Papildu spiediens kapilāros.*

- *Gausa likums vienkāršajās ģeometrijās, elektriskā dipola moments. EDS avotu paralēlais slēgums. Kirhofa likumi. Magnētiskais moments. Bio-Savāra likums, cirkulārās strāvas magnētiskais lauks, garas spoles magnētiskais lauks, strāvas apļa magnētiskā dipola moments, dipola enerģijas laukā.*

- *Viļņa vienādojums, viļņa vektors, viļņa skaitlis, fāzes un grupas ātrums. Bēra-Lamberta likums (viļņu vājināšana). Fermā princips. Maha konuss (virsskaņas ātrumiem). Viļņa enerģijas plūsma.*

- *Lēcas fokusa atkarība no tās liekuma rādiusa un gaismas laušanas koeficienta. Brega difrakcija. Melna ķermeņa starojums un tā spektrs. Stefana-Bolcmana likums. Difrakcija no divām spraugām. Ūdeņraža atoma enerģijas līmeņi. Impulsa momenta kvantēšanās. Priekšstats par matērijas viļņu dabu un Heizenberga nenoteiktības principu. Pauli princips Fermī daļiņām. Komptona izkliede. Debrojī viļņa garums.*

- *Lorenca transformācijas. Ķermeņa impulsa atkarība no ātruma, miera masa. Relatīvistiskais impulss, impulsa un enerģijas saglabāšanās, relatīvistiskā ātrumu saskaitīšana, relatīvistiskais Doplera efekts.*