

VALSTS FIZIKAS OLIMPIĀDES SATURS

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

2014. gada rudens

Tematiskajā plānojumā atspoguļotas Valsts fizikas olimpiādes II un III posma fizikas satura tēmas un to raksturojums. Tēmu 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 standarta prasības.
 - Ar iepriekšējo mācību gadu (kopš 2011./2012.) tiešsaistes uzdevumu struktūru var iepazīties, kā arī izmēģināt pildīt uzdevumus LU Mazās fizikas universitātes mājas lapā: skolas.lu.lv/mfu sadaļā Fizikas olimpiādes/Fizikas valsts olimpiādes.
- III posms tiek organizēts klātienē un to veido gan teorētiskā, gan eksperimentālā daļa. III posma saturs var pārsniegt skolas fizikas priekšmeta standarta un paraugprogrammas satura prasības.

Kursīvā norādīti satura jautājumi, kas uz olimpiādes norises brīdi vēl attiecīgajā laikā nav mācīti, tos izmanto III posma uzdevumu sagatavošanā attiecīgajā klasē un nākamās klases II posma uzdevumu sagatavošanā.

Kursīvā un pasvītroti tiek norādīti satura jautājumi, kas tiek skarti tikai III posmā uzdevumos.

- Visi olimpiādes uzdevumu dati ir izteikti Starptautiskajā mērvienību sistēmā (SI).
- Uzdevumu risināšanai nepieciešamās konstantes vai cita nepieciešamā informācija dota uzdevumu paskaidrojumos. Uzdevumu risināšanas laikā ir atļauts lietot tikai olimpiādes organizētāju sagatavoto informatīvo materiālu.

9. KLAŠE

- Vielmas masa, tilpums un blīvums.
- Skaņas izplatīšanās ātrums. Infraskaņa un ultraskaņa (kvalitatīvi).
- Gaismas izplatīšanās ātrums. Aptumsumi. Gaismas atstarošanās likums. Gaismas laušana (kvalitatīvi). Attēlu iegūšana plakanos spoguļos, savācējlēcas un izkliedētājlēcas. Lēcas optiskais stiprums. Apgaismojums (kvalitatīvi). Gaisma un krāsas, baltās gaismas spektrs (kvalitatīvi).
- Siltumapmaiņas procesi. Siltuma daudzums. Temperatūra. Vielmas īpatnējā siltumietilpība, īpatnējais kušanas siltums, īpatnējais iztvaikošanas siltums. Īpatnējais kurināmā sadegšanas siltums. Vielu kušana, sacietēšana, vārīšanās, iztvaikošana un kondensēšanās.
- Ķermeņa vienmērīga taisnlinijās kustība, tās raksturlielumi – ātrums, ceļš. Ķermeņa nevienmērīga kustība: vidējais ātrums. Rotācijas kustības frekvences noteikšana atkarībā no apgriezienu skaita. Svārstību kustības frekvences noteikšana atkarībā no svārstību skaita.
- Ķermeņu mijiedarbība un spēki – smaguma spēks, svars, Arhimēda spēks. Spēku saskaitīšana, ja tie darbojas pa vienu taisni. Spiediens šķidrumos un gāzēs. Ķermeņa peldēšanas nosacījumi. Elastības spēks, berzes spēks un pretestības spēks (kvalitatīvi).
- Ķermeņu elektrizācija. Uzlādētu ķermeņu mijiedarbība. Elektrostatiska indukcija. Elektriskās strāvas stiprums, spriegums. Vadītāja pretestības atkarība no vadītāja materiāla garuma un šķēsgriezuma laukuma. Oma likums ķēdes posmam. Vadītāju virknes un paralēlais slēgums.

- *Lēcas formula. Pilnīgā iekšējā atstarošānā.*
- *Elektromagnētisko viļņu lietojums (kvalitatīvi).*
- *Darbs, jauda un enerģija. Ķermeņa kinētiskā enerģija un ķermeņa potenciālā enerģija. Enerģijas saglabāšanās likums.*
- *Elektriskās strāvas darbs un jauda. Elektroenerģijas patēriņš.*
- *Vienkāršie mehānismi: svira, slīpā plakne, trīši.*
- *Siltuma mašīnas, to lietderības koeficients.*
- *Vadītāju jauktais slēgums. Strāvas siltumdarbība. Džoula-Lenca likums.*

10. KLAŠE

- Fizikāli mērījumi un mērvienības. Eksperimenta plānošana, datu apstrāde un analīze.
- Vienmērīga taisnlīnijas kustība: trajektorija, ceļš, pārvietojums un ātrums. Vienmērīgas taisnlīnijas kustības likumi un funkcionālo sakarību grafiki. Vienmērīgi paātrināta taisnlīnijas kustība: pārvietojums, paātrinājums. Vienmērīgi paātrinātas taisnlīnijas kustības likumi un funkcionālo sakarību grafiki. Pārvietojums, ātrums un paātrinājums vektoriālā formā. Ķermeņa kustība pa riņķa līniju: lineārais ātrums, leņķiskais ātrums, centrālais paātrinājums. Kustības stroboskopiskie attēli.
- Ķermeņu mijiedarbība un spēki – berzes spēks, elastības spēks, balsta reakcijas spēks. Ķermeņu kustības apraksts no dinamiskā viedokļa: Ņūtona likumi. Ķermeņu deformācijās: absolūtais un relatīvais pagarinājums, Huka likums. Spēka moments.
- *Gravitācija un ķermeņu kustība gravitācijas laukā. Ķermeņa svars. Gravitācijas likums. Ķermeņu brīvā krišana, brīvās krišanas paātrinājums. Uz Zemes vertikāli augšup, lejup, horizontāli un slīpi pret horizontu sviesta ķermeņa kustība. Keplera likumi. Kosmiskie ātrumi.*
- *Kustības impulss. Spēka impulss. Enerģijas un impulsa nezūdamības likums absolūti elastīgās un absolūti neelastīgās sadursmēs. Reaktīvā kustība. Darbs, jauda, enerģija, lietderības koeficients. Darba un enerģijas cēloņsakarības. Bernulli likums.*
- *Mehāniskās svārstības un viļņi. Matemātiskā svārstu un atsperes svārstu svārstības: svārstību periods un frekvence, koordināta, ātrums un paātrinājums harmoniskās svārstībās. Svārstību izplatīšanās vidē: šķērsviļņi un garensviļņi. Mehānisko viļņu atstarošana, laušana, absorbcija, interference un difrakcija.*
- *Rimstošas svārstības: svārstību rimšana berzes spēku dēļ. Klasiskais Doplera efekts vienā dimensijā. Stāvvilņi. Viļņa enerģija, tās kvadrātiskā atkarība no amplitūdas. Harmonisku svārstību saskaitīšana.*
- *Absolūti cieta ķermeņa rotācija ap asi: aprīņošanas periods, leņķiskais ātrums, lineārais ātrums, centrālais paātrinājums un centrālais 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. KLAŠE

- Temperatūra, spiediens, tilpums. Ideālā gāze, tās stāvokļa vienādojums. Izoparametriskie procesi. Absolūtās temperatūras un molekulu kinētiskās enerģijas saistība.

- Ideālas gāzes iekšējā enerģija. Pirmais termodinamikas likums. Atgriezeniskie un neatgriezeniskie procesi. Gāzes izplešanās darbs atgriezeniskajos procesos. Cikliskais process. Siltuma mašīnas darbības princips. Siltuma dzinēju lietderības koeficients.
- Cietu vielu, šķidrumu un gāzu termiskā izplešanās. Vielas fāžu pārejas. Šķidruma virsmas spraigums un kapilaritāte. Gaisa mitrums.
- *Elektriskie lādiņi, to saglabāšanās likums. Kulona likums. Elektriskais lauks. Elektriskā lauka intensitāte, potenciāls. Vadītāji un dielektriķi elektriskajā laukā. Elektriskā kapacitāte, kondensatori. Elektriskā lauka enerģija.*
- *Elektriskais spriegums. Elektriskās strāvas stiprums. Elektroenerģijas avota elektrodzinējspēks un iekšējā pretestība. Oma likums ķēdes posmam un noslēgtai ķēdei. Elektriskās strāvas darbs un jauda. Džoula – Lenca likums. Vadītāju pretestības atkarība no temperatūras. Elektriskā strāva dažādās vidēs. Elektroenerģijas patērētāju slēgumi. Rezistoru virknes, paralēlais un jauktais slēgums. Elektriskās strāvas vadītāju voltampēru raksturlīknes.*
- Karno cikls, tā lietderības koeficients. Entropija kā neatkarīga stāvokļa funkcija, entropijas izmaiņas un atgriezeniskums, Bolcmaņa formula. Gausa likums vienkāršajās ģeometrijās, elektriskais dipola moments. Kondensatoru virknes un paralēlais slēgums. Elektriskās strāvas blīvums vadītājos. EDS avotu virknes un paralēlais slēgums. Kirhofa likumi.

12. KLASE

- 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. Maiņstrāva: strāvas stipruma un sprieguma momentānās un efektīvās vērtības. Aktīvā, induktīvā un kapacitatīvā pretestība maiņstrāvas ķēdēs. Transformatori. Elektroenerģijas ieguve un pārvade.
- Brīvās elektriskās svārstības LC kontūrā: periods un frekvence. Elektriskā un magnētiskā lauka enerģijas maiņa svārstību kontūrā. Tomsona formula. Elektromagnētiskie viļņi.
- Gaismas atstarošana un laušana. Gaismas pilnīgā iekšējā atstarošanās. Gaismas staru gaita un attēla veidošanās lēcās un spoguļos. Lēcas formula, lēcas optiskais stiprums, lēcas palielinājums. Staru gaita optiskajās ierīcēs: lupa, mikroskops, teleskops.
- *Maiņstrāvas aktīvā jauda, jaudas koeficients, omiskie zudumi.*
- *Gaismas dispersija. Fotometrija: gaismas avota stiprums, gaismas plūsma. Virsmas apgaismojums.*
- *Koherenti gaismas avoti. Gaismas interference, interference maksimumu un minimumu nosacījumi. Gaismas difrakcija, difrakcijas režģis. Difrakcija no vienas spraugas, difrakcijas režģa izšķirtspēja. Hologrāfija. Gaismas polarizācija, polarizatori.*
- *Gaismas kvanti. Fotona enerģija un impulss. Fotoefekts. 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.*
- *Ķermeņa masas un enerģijas kopsakars – Einšteina formula. Ķermeņa enerģijas atkarība no ātruma, miera masa. Relatīvistiskais impulss, impulsa un enerģijas saglabāšanās. Relatīvistiskā ātrumu saskaitīšana, relatīvistiskais Doplera efekts.*
- Magnētiskais moments. Rezistora, spoles un kondensatora virknes slēgums. Rezistora, spoles un kondensatora paralēlais slēgums.

- Lēcas fokusa atkarība no tās liekuma rādiusiem un gaismas laušanas koeficienta. Breņa difrakcija. Stefana-Bolcmana likums. Difrakcija no divām spraugām. Ūdeņraža atoma enerģijas līmeņi. Priekšstats par matērijas viļņu dabu un Heizenberga nenoteiktības principu. Debroļi viļņa garums.

EKSPERIMENTĀLĀ DAĻA III POSMS

Tematisko bāzi eksperimentālajiem uzdevumiem veido programmas teorētiskā daļa atbilstoši dalījumam pa klasēm. Eksperimentālajos uzdevumos ir iekļauti mērījumi. Uz 9. klašu skolēniem attiecas tikai 1., 3., 5., 8. un 9. punkts.

1. Skolēnam jāapzinās, ka mērinstrumenti ietekmē mērījumus.
2. Tiek prasītas zināšanas par izplatītākajām to fizikālo lielumu mērīšanas metodēm, kuri minēti tematiskajā plānā.
3. Tiek prasītas zināšanas par vienkāršākajiem un izplatītākajiem laboratoriju instrumentiem, kā, piemēram, termometri, hronometri, sprieguma, strāvas un pretestības mērītāji, potenciometri, vienkāršākās optiskās ierīces u.tml.
4. Skolēnam pēc iepazīšanās ar atbilstošu aprakstu jāprot lietot arī sarežģītākas mērierīces, piemēram, 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 ir jāprot pareizi noapaļot un uzrakstīt gala rezultātu(-s) un kļūdu(-as) ar atbilstošu zīmīgo ciparu skaitu.
10. Skolēnam jābūt pamatzināšanām darba drošības tehnikā. Ja eksperimentālajā ierīcē tiek iekļautas bīstamas ierīces, atbilstošais brīdinājums parādās eksperimentālās uzdevuma aprakstā.