

VALSTS FIZIKAS OLIMPIĀDES SATURS

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

2020. gada 2. jūlijs

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.
- 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 II posma 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.

- Uzdevumu risināšanai nepieciešamās konstantes vai cita nepieciešamā informācija dota uzdevuma paskaidrojumos. Uzdevumu risināšanas laikā ir atļauts lietot tikai olimpiādes organizētāju sagatavoto informatīvo materiālu.

9. klase

- 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, savācējlēcās un izkļiedētājlēcās. Lēcas optiskais stiprums. Apgaismojums (kvalitatīvi). Gaismas 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, vārišanās, iztvaikošana un kondensēšanās.
- Ķermeņa vienmērīga taisnlīnijas kustība, tās raksturlielumi – ātrums, ceļš. Ķermeņa nevienmērīga kustība: vidējais ātrums. Rotācijas kustības frekvences noteikšana atkarībā no apgriezību skaita. Svārstību kustības frekvences noteikšana atkarībā no svārstību skaita.
- Ķermeņu mijiedarbība un spēki – smaguma spēks, svars, Arhimēda spēks. Spēku saskaitšana, ja tie darbojas pa vienu taisni. Spiediens šķidrumos un gāzēs. Ķermeņu 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 šķērsriezuma laukuma. Oma likums ķēdes posmam. Vadītāju virknes un paralēlais slēgums.
- *Lēcas formula. Pilnīga iekšējā atstarošanās.*
- *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 un trīši.*
- *Siltuma mašīnas, to lietderības koeficients.*
- *Vadītāju jauktais slēgums. Strāvas siltumdarbība. Džoula-Lenca likums.*

10. klase

- Masas punkts. Atskaites sistēma. Skalāri un vektoriāli lielumi. Kustības raksturlielumi: trajektorija, ceļš, pārvietojums, vidējais ātrums, momentānais ātrums, paātrinājums.
- Vienmērīga kustība, tās raksturlielumi – koordināta, ātrums, ceļš, pārvietojums. Kustības raksturlielumu grafiki un kustības stroboskopiskie attēli. Mērījumu kļūdas tiešā un netiešā mērīšanā – absolūtā un relatīvā kļūda. SI mērvienību sistēma.
- Ideāla gāze, tās raksturlielumi – spiediens, tilpums, temperatūra, daļiņu koncentrācija, gāzes masa.
- Elastības spēks. Ķermeņu deformācijas – absolūtais un relatīvais pagarinājums, Huka likums.
- Spiediens gāzēs, šķidrums un cietā vielā. Arhimēda spēks. Ķermeņu peldēšana.
- 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, centrīces 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 trīsis. Spēka moments. Ķermeņa līdzsvars. Sviras līdzsvara nosacījumi. Kustības impulss un spēka impulss ķermeņu sadursmēs. Impulsa nezūdamības likums.*
- *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 cietā ķermeņa rotācija ap asi: aprīņošanas periods, leņķiskais ātrums, lineārais ātrums, centrīces paātrinājums un centrīces spēks. Leņķiskais moments, tā saglabāšanās (ap vienu fiksētu asi). Spēka moments pret rotācijas asi. Spēku saskaitīšana un sadalīšana komponentēs. Absolūti cietā ķermeņa līdzsvara nosacījumi. Inerces moments. Šteintera teorēma, rotācijas dinamikas pamatlikums.

11. klase

- 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. Šķidrums 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 raksturīknes.*

Karno cikls, tā lietderības koeficients. Entropija kā neatkarīga stāvokļa funkcija, entropijas izmaiņa un atgriezeniskums, Bolcmana 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.

- 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.
- Brīvās elektriskās svārstības LC kontūrā: periods un frekvence. Elektriskā un magnētiskā lauka enerģijas maiņa svārstību kontūrā. Tomsona formula. Elektromagnētiskie viļņi.
- Gaismas atstarošanās un laušana. Gaismas pilnīgā iekšējā atstarošanās. Gaismas staru gaita un attēlu 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, interferences 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 rādiusa un gaismas laušanas koeficienta. Brega difrakcija. Stefana-Bolcmana likums. Difrakcija no divām spraugām. Ūdenraža atoma enerģijas līmeņi. Preikšstats par matērijas viļņu dabu un Heizenberga nenoteiktības principu. Debroļjī viļņa garums.

EKSPERIMENTĀLĀ DAĻA III POSMS

Teorētisko 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 fizikas lielumu mērīšanas metodēm, kuri minēti tematiskajā plānā.
3. Tiek prasītas zināšanas par vienkāršākajiem un izplatītākajiem laboratorijas darbu instrumentiem, kā piemēram, termometri, hronometri, sprieguma, strāvas un pretestības mērītāji, potenciometri, vienkāršākās optiskās ierīces utml.
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 eksperimentālā uzdevuma aprakstā.