

Fizikas valsts 63. olimpiāde Otrā posma uzdevumi 9. klasei

9 – 1: Autovadītājs

Šajā uzdevumā izpētīsim, kā var noteikt attālumu negaisa laikā.

Skaņas izplatīšanās ātrums ir 344 m/s, gaismas izplatīšanās ātrums ir tik liels, ka šajā uzdevumā to droši var uzskatīt par bezgalīgu. Ievēro mērvienības, kādās jāizsaka atbildes. Dažus uzdevuma apakšpunktus var risināt neatkarīgi no iepriekšējiem.

1. (1 punkts)

Autovadītājs negaisa laikā uz taisnas šosejas ir apturējis automašīnu. Viņš redz, ka tālu priekšā uz šosejas nozib zibens un pēc 7 sekundēm viņš sadzird pērkona dārdus. Cik tālu no autovadītāja notika zibens spēriens?

Atbilde: m

2. (3 punkti)

Autovadītājs iekāpj automašīnā un brauc ar nemainīgu ātrumu 60 km/h. Viņš redz, ka tālu priekšā uz šosejas nozib nākamais zibens un pēc 5 sekundēm viņš sadzird pērkona dārdus.

- Cik liels ir automašīnas ātrums?

Atbilde: m/s

- Cik tālu no zibens spēriena vietas atradās autovadītājs, kad dzirdēja pērkona dārdus?

Atbilde: m

- Cik tālu no zibens spēriena atradās autovadītājs, kad redzēja zibens uzliesmojumu?

Atbilde: m

3. (4 punkti)

Autovadītājs turpina braukt ar kādu citu vienmērīgu ātrumu, bet automašīnā sabojājas spidometrs un viņš kustības ātrumu nezina. Autovadītājs redz, ka ļoti tālu priekšā šosejas malā augstā kokā iesper zibens un pēc 5 sekundēm viņš sadzird pērkona dārdus. Turpinot braukt, 20 sekundes pēc tam, kad autovadītājs redzēja zibeni, viņš redz, ka tajā pašā kokā vēlreiz iesper zibens. Šī zibens dārdus viņš dzird pēc 4 sekundēm.

- Cik liels ir automašīnas ātrums?

Atbilde: m/s

- Pieņemot, ka automašīnas ātrums bija 15 m/s (**ši vērtība atšķiras no iepriekš aprēķinātās vērtības**), aprēķini, cik tālu no koka atradās autovadītājs pirmā zibens spēriena laikā?

Atbilde: m

- Cik tālu no koka atradās autovadītājs, kad dzirdēja pirmā zibens dārdus?

Atbilde: m

4. (2 punkti)

Negaiss beidzās un autovadītājs pa taisnu šoseju tuvojās ciematam ar citu nemainīgu ātrumu, ko viņš nezināja, jo spidometrs bija sabojājies. Ciematā baznīcas tornī sāka zvanīt pulkstenis un zvans nosita 4 reizes. Autovadītājs zināja, ka pulksteņa mehānisms sit zvanu ar vienu sitienu ik pēc 5 sekundēm. Autovadītājam bija labs hronometrs, kurā viņš spēja paskatīties, nepārtraucot braukšanu. Starp pirmo un pēdējo zvana sitienu, kurus dzirdēja autovadītājs, viņa hronometrs uzrādīja laiku 14 sekundes.

- Cik lielu attālumu paspēja nobraukt automašīna laika intervālā starp momentu, kad autovadītājs dzirdēja pirmo sitienu un momentu, kad dzirdēja pēdējo sitienu?

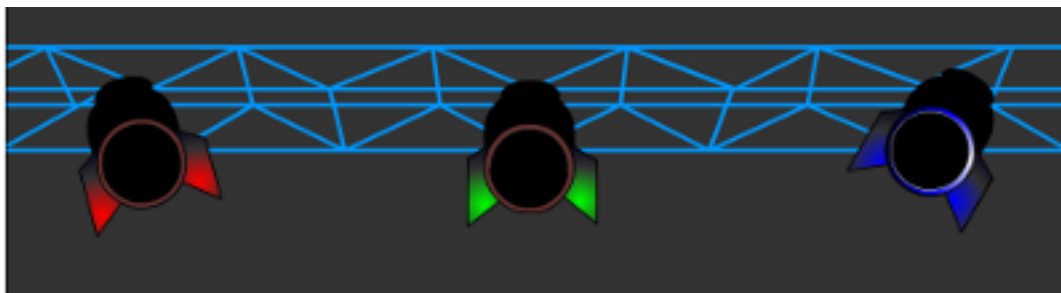
Atbilde: m

- Cik liels bija automašīnas ātrums tuvojoties ciematam?

Atbilde: m/s

9 – 2: Autovadītājs

Šajā uzdevumā aplūkosim, kā var iegūt dažādas gaismas krāsas. Skolas dramatiskā pulciņa dalībnieki gatavojoties pirmizrādei, veidoja skatuves noformējumu un apgaismojumu.



Ievēro mērvienības, kādās jāizsaka atbildes. Gandrīz visus uzdevuma apakšpunktus var risināt neatkarīgi no iepriekšējiem.

1. (1 punkts)

Kādas krāsas prožektoru vienlaikus jāieslēdz, lai uz skatuves iegūtu dzeltenas krāsas apgaismojumu?

Izvēlieties vienu:

- zilas un sarkanas
- zaļas un zilas
- zilas un baltas
- sarkanas un zaļas

2. (1 punkts)

Kādas krāsas prožektors jāieslēdz, lai baltās drēbēs tērptie aktieri, skatītājiem izskatītos tērpti zaļas krāsas apģērbā?

Izvēlieties vienu:

- sarkans
- zaļš
- zils
- dzeltens
- balts

3. (1 punkts)

Kādā krāsā skatītāji redzēs sarkanās un kādā krāsā zilās dekorācijas, ja uz skatuves būs apgaismojums, kurā baltās drēbēs tērptie aktieri, skatītājiem izskatīsies tērpti zilās krāsas apgērbā?

Izvēlieties vienu:

- sarkanās dekorācijas — dzeltenas, zilās dekorācijas — sarkanas
- sarkanās dekorācijas — melnas, zilās dekorācijas — zilas
- sarkanās dekorācijas — sarkanas, zilās dekorācijas — melnas
- sarkanās dekorācijas — dzeltenas, zilās dekorācijas — zilas

4. (1 punkts)

Kādas darbības vislabāk palīdzēs izgaismot skatuves centrā esošā rakstāmgalda virsmu?

Izvēlieties vienu:

- palielina prožektoru izdalīto gaismas jaudu un tos pagriež, samazinot gaismas krišanas leņķi
- palielina prožektoru izdalīto gaismas jaudu un tos pagriež, palielinot gaismas krišanas leņķi
- prožektorus atvirza tālāk no galda virsmas un pagriež, palielinot gaismas krišanas leņķi
- prožektorus atvirza tālāk no galda virsmas un pagriež, samazinot gaismas krišanas leņķi

5. (1 punkts)

Izrādes laikā uz skatuves tiek nolaists ekrāns, aiz kura atrodas gaismas avots. Aktieri uz ekrāna veido ēnas. Kura situācija visprecīzāk raksturo, kur jāatrodas aktierim attiecībā pret ekrānu un gaismas avotu, lai uz ekrāna veidotos vispirms lielāka un pēc tam mazāka cilvēka auguma ēna?



Izvēlieties vienu:

- Aktierim jāatrodas vienādā attālumā no ekrāna un gaismas avota, ēnas izmēru maiņu veic, mainot gaismas avota spožumu.
- Aktierim vispirms jāatrodas tuvāk ekrānam, tad — jāpārvietojas tuvāk gaismas avotam.
- Aktierim vispirms jāatrodas tālāk no ekrāna, tad — jāpārvietojas tālāk no gaismas avota.

6. (2 punkti) Lieko nosvītro

Pēc ēnu teātra uz tā paša ekrāna, izmantojot pie zāles griestiem novietotu projektoru, tiek rādīts palielināts attēls. Projektora objektīvs darbojas kā izkļiedētājlēca/savācējlēca. Ja ekrānu novieto tālāk no projektora, tad, lai iegūtu uz ekrāna skaidru attēlu, attālums starp objektīva lēcu un priekšmetu jāsamazina/jāpalielina.

7. (3 punkti)

- Kādā no izrādes ainām, ievērojot visus drošības nosacījumus, tiek izmantots lāzera gaismas stars, kas sākotnēji krīt uz spoguļi 30 grādu leņķī. Cik grādu leņķī atstarojas gaismas stars?

Atbilde: °

- Pēc tam lāzera stara krišanas leņķi vēl palielina par 15 grādiem. Gaismas stars no lāzera līdz spogulim noiet 5 m, un, atstarojoties no spoguļa, noiet vēl 12 m un ir redzams uz dekorācijas. Cik tālu lāzers atrodas no dekorācijas?

Atbilde: m

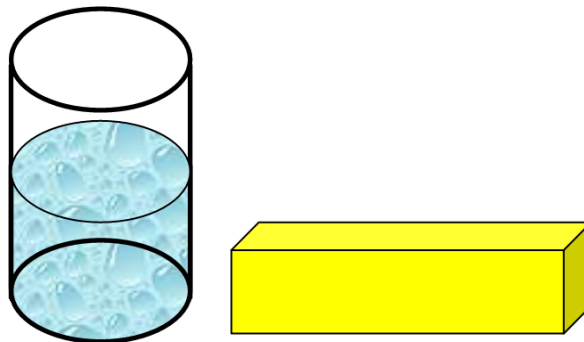
- Cik lielā leņķī jākrīt lāzera staram uz spoguļi, lai gaismas stara noietais ceļš līdz spogulim būtu vienāds ar īsāko attālumu starp lāzeri un spoguļi?

Atbilde: °

9 – 3: Viltotais zelts

Šajā uzdevumā izpētīsim, kā var noteikt, vai ķermenis izgatavots no tīras vielas.

Uz juvelierizstrādājumu darbnīcu piegādāja zelta stieni. Meistaram radās šaubas, vai šis stienis ir no tīra zelta, jo tas izskatījās kā sudraba un zelta sakausējums. Tā kā meistars nevēlējās sabojāt stieņa virsmu, viņš meklēja citus pārbaudes paņēmienus.



Zelta blīvums ir $19,3 \text{ g/cm}^3$, sudraba blīvums ir $10,5 \text{ g/cm}^3$, ūdens blīvums ir $1,00 \text{ g/cm}^3$. Brīvās krišanas paātrinājums ir $g = 9,81 \text{ m/s}^2$.

Ievēro mērvienības, kādās jāizsaka atbildes. Dažus uzdevuma apakšpunktus var risināt neatkarīgi no iepriekšējiem.

1. (1 punkts)

Cik liels tilpums ir tīra sudraba stienim, kura masa $m = 2 \text{ kg}$?

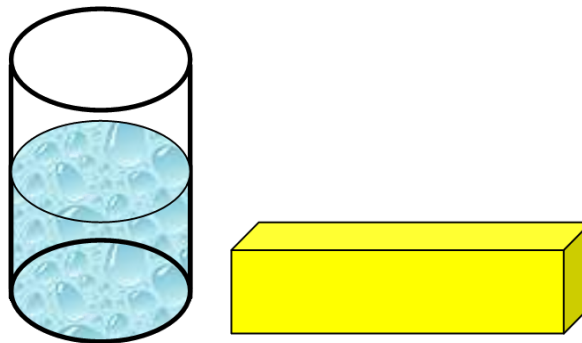
Atbilde: cm^3

2. (2 punkti) Lieko nosvītro

Ja tīra sudraba un tīra zelta stieņu masas ir vienādas – katra 2 kg, tad sudraba stieņa tilpums ir mazāks/lielāks nekā zelta stieņa tilpums par cm^3 .

3. (1 punkts)

Pieņemsim, ka tīra zelta stieņa tilpums ir $51,8 \text{ cm}^3$ (**ši vērtība atšķiras no iepriekš aprēķinātās vērtības**). Stieņa mazākā sānu skaldne ir taisnstūris ar izmēru $4 \text{ cm} \times 2 \text{ cm}$.



Šo stieni iegremdē traukā ar ūdeni. Cik lielam ir jābūt minimālajam trauka augstumam h , lai, pilnīgi iegremdējot stieni ūdenī, ūdens netecētu ārā no trauka, ja trauka diametrs $d = 5 \text{ cm}$?

Atbilde: Minimālajam trauka augstumam ir jābūt cm.

4. (1 punkts) Lieko nosvītro

Meistars atrada grāmatā informāciju, ka tīrs zelts var deformēties pie spiedieniem, kas lielāki par $17\,500 \text{ N/cm}^2$.

- Cik augsts ūdens stabs spēj deformēt stieņa zelta virsmu?

Atbilde: m

- Vai meistaram ir jāņem vērā šis efekts, nosakot stieņu tilpumus ar iegremdēšana metodi? Jā/Nē

5. (3 punkti) Lieko nosvītro

Kad meistars divos vienādos traukos pilnīgi iegremdēja ūdenī tīrā zelta stieni ar masu 1 kg un tilpumu $51,8 \text{ cm}^3$ un viltotā zelta stieni ar masu 1 kg , ūdens līmenis traukā, kurā iegremdēja tīra zelta stieni, pacēlās par 34 mm , savukārt, otrā traukā ūdens līmenis pacēlās par 51 mm .

- Cik liels ir trauka rādiuss?

Atbilde: cm

- Tīrā zelta stieņa tilpums ir mazāks nekā viltotā stieņa tilpums par cm^3 .
- Arhimēda spēks, kas darbojas uz tīrā zelta stieni, salīdzinājumā ar Arhimēda spēku, kas darbojas uz viltoto stieni, ir lielāks/ir mazāks/ir tikpat liels.
- Arhimēda spēks, kas darbojas uz tīrā zelta stieni, ir vienāds ar N.

6. (2 punkti)

Pieņemot, ka viltotajā stienī ir sakausēti tikai sudrabs uz zelts, bet stieņa kopējais tilpums ir vienāds ar sakausēto sastāvdaļu – zelta un sudraba – kopējo tilpumu, nosaki, cik liela procentuāli ir sudraba daļa pēc masas šajā stienī?

Atbilde: %