

## LOFY.01.091 Füüsikaline maailmapilt

### I seminar

#### Ülesannete lahendamine

1. Kujutame ette mis toimub
2. Teeme kindlaks, mida küsitakse
3. Kirjutame välja antud andmed ja tingimused
4. Mõtleme, kuidas võiks otsitava suuruse leida
5. Tuletame meelde või otsime valemid, mis käivad otsitava suuruse kohta
6. Valime neist vajaliku(d)
7. Avaldame valemi(te)st otsitava suuruse antud suuruste kaudu
8. Teisendame antud suurused vajadusel SI süsteemi
9. Arvutame otsitava suuruse
10. Hindame tulemuse reaalsust

1. Mitu sammu teeb jalkäija, kui ta liigub ühtlase kiirusega 20 minutit?
2. Mitu korda erineb inimese kasvu keskmine kiirus loote kasvu keskmisest kiirusest?
3. Kui õhutakistus puuduks, kui suure kiirusega langeksid siis vihmapiisad maapinnale. Kas see oleks inimesele valus?

- \* Kuidas pilved tekivad?
- \* Miks pilv taevast alla ei kuku?
- \* Miks vihmapihv on tume?
- \* Kuhu jäävad suveõhtul pilved? Vihje: õhtul laskuvad pilved madalamale.
- \* Kui kaugel meist on silmapiiril asuv pilv? Vihje: pilve kõrgus tuleb ise valida .
- \* Näeme, lennuk lendab, valge jutt taga. Mis jutt see on?
- \* Maa pinnalt tõusevad sooja niiske õhu voolud ja kusagil laskuvad üleval jahtunud õhu voolud. Laskuvate õhuvoolude mass on aga väiksem kui tõusvatel. Ühes sekundis on vahe üle kogu Maa ca 16 miljonit tonni. Miks?
- \* Koit ja eha

### II seminar

1. Esitada kõige tõenäosem tulemus , kui suuruse  $x$  mõõtmisel saadi järgmised tulemused: 1,12; 1,20; 1,08; 1,21; 1,10; 3, 97; 1,09; 1,19.
2. Jalgrattur sõitis 8 km keskmise kiirusega 12 km/h, 6 km keskmise kiirusega 10 km/h ja 12 km kiirusega 8 km/h. Leida kogu sõidu keskmine kiirus.

3. Orienteeruja startis kiirusega 3 m/s. Kui kaugel stardist asub ta 1 minuti pärast?
  4. Kütt liikus laagrist 2 km lõunasse, siis 1 km läände. Seal laskis ta maha karu. Selle lohistas ta 2 km kaugusel põhjasunnas asunud laagrisse. Mis värvi oli lastud karu nahk?
  5. Kui pikk vaba tee peab olema, et sõiduautoga ohutult mööduda rekkast kaherealisel teel? Rekk kiirus on 80 km/h ja pikkus 20 m, sõiduauto kiirus on 90 km/h.
- \* Taevasse vaadates näeme mõnikord hajusaid päikesekiiri, kuigi need peaksid paralleelsed olema. Milles on asi?
  - \* Kuidas määrata kella abil ilmakaari, kui päike paistab?
  - \* Kus asub Päike kell 8 õhtul, kui on teada, kus see asub hommikul kell 8 ?
  - \* Näeme, et tähed taevast vilguvad. Miks?
  - \* Taevast paistab Kuu. Kas Kuu on valgusallikas? Kuidas seda tõestada?
  - \* Korstnatest väljub suits nagu joonisel näidatud. Kust tuul puhub?
  - \* Näed, et tuul tõstab lendu tolmu ja lehti, aga vett poriloigust ei tõsta. Miks?
  - \* Miks ujuma minnes tunduvad põhjakivid kalda lähedal teravatena, aga sügavamal mitte?
  - \* Miks on suvel soe, aga talvel külm?
  - \* Miks talvel on tuulise ilmaga külmem kui vaikse ilmaga, aga kõrbes tuul hoopis kõrvetab, aga ei jahuta?
  - \* Vihmaga muutub maapind tumedaks. Miks?  
Kas vihmaussil läheb mullas vihmaga ilm pimedamaks või valgemaks?
  - \* Miks vihmaussid tulevad vihmaga maa peale?

### III seminar

1. Määrake oma reaktsiooniaeg 10 korral ja kandke tulemused tabelisse. Leidke kõige tõenäosem reaktsiooniaja väärtus, kasutades valemit:  $t = \sqrt{2h/g}$  (s).  
Mõtme tüvenumbriga tulemus esitada?
2. Mis juhtuks, kui Maakera lõpetaks hetkeliselt pöörlemise?
  - Kas inimesel on jõudu?
  - Milles jõud avaldub?
  - Kas inimene saab üksinda sportida?
  - Kõieveo korral mõjutavad võistkonnad teineteist võrdsete, kuid vastupidiste jõududega. Miks siiski üks võistkond võidab?
  - Miks kasutatakse jooksudes madalstarti? Miks ainult sprindis?
  - Miks kasutatakse maadlusmatte ja poksikindaid?
  - Miks ketas peab lennu ajal pöörlema?
  - Miks katkine pall ei pörka?
  - Miks enne hüpet kükki laskutakse?
  - Kui kaugemale suudaks inimene kaugust hüpata.

## IV seminar

1. Auto uppus 5 m sügavusse tiiki. Kui suurt jõudu tuleb rakendada, et ust mõõtudega  $1 \times 0,8 \text{ m}^2$  avada?
2. Legendi kohaselt olla Hollandis poisike pistnud sõrme merevee kaitseks ehitatud tammis olevasse auku, kust oli hakanud vett läbi voolama ja hoidis nii ära suure uputuse. Ka see võis olla reaalne sündmus? ( $h \leq 6 \text{ m}$ ).
3. Inimese süda pumpab verd keskmise võimsusega 2 W. Kui palju vett saaks sellise võimsusega pumbaga tõsta ööpäevas 10 m kõrgusele?

- Miks diivanil on pehme istuda?
- Miks kerkib tolmu kui lüüa vastu diivanit?
- Miks teleri ekraan on alati tolmu?
- Miks mõnikord on seinakontaktid kõrbenud?
- Miks päeval näeb aknast välja, aga sisse ei näe?
- Miks udusele aknale saab näpuga kirjutada?
- Miks aknal suitsetades või tolmulappi kloppides suits või tolm tuppale tulevad? Kas see toimub iga ilmaga?
- Miks tuleb aknaid talveks tihendada? Kui suurele augule seinas vastab pragu laiusel 2 mm aknaraami ja lengi vahel?
- Miks on toas, mille temperatuur on võrdne kehatemperatuuriga, talumatult palav?
- Mille poolest erineb peegelpilt originaalst?
- Kus asub kujutis tasapeeglis?
- Kas tühjas toas (kus pole inimest) on peeglis esemete kujutised?

## V seminar

1. Kas on olemas maksimaalne võimalik temperatuur? Miks?
2. Auto rehvi pumbati täis temperatuuril  $20 \text{ }^\circ\text{C}$  (rõhk 2 at). Kui palju muutus rehvis rõhk, kui päikese käes seistes tõusis rehvi temperatuur  $20 \text{ }^\circ\text{C}$  võrra?
3. Mitme kraadi võrra tõuseks auditoriumi õhu temperatuur, ühe loengutunni vältel, kui ruum oleks soojuslikult isoleeritud? Inimene toodab istudes soojust võimsusega 100 W.

- **Kuidas kiirendada toidu valmistamist keetmisel?** Tuleks tõsta keemistemperatuuri. Kuidas? Kaks võimalust: kas tõsta rõhku vee kohal või lisada soola.
  - Selleks, et tõsta vee keemistemperatuuri  $10^\circ$  võrra tuleb suurendada auru rõhku 1,5 korda võrreldes tavalise õhurõhuga (poti kaas kinni kruvida või peale asetada raskus, et aur seda üles ei tõstaks).
  - Keemistemperatuuri tõstmiseks võib lisada ka vette soola. Kui vedelikus on lisandeid, mis ei auru, siis on auru rõhk väiksem, sest aurustub pinnakihi on vähem vedeliku molekule kui puhtas vedelikus. Selleks auru rõhku tõsta välisõhurõhuga võrdseks (keemise tingimus), tuleb soolast vedelikku kuumutada

kõrgema temperatuurini. Seda kirjeldab ebullioskoopiline koefitsient. Keedusoola abil on võimalik tõsta vee keemistemperatuuri kuni  $108,8^{\circ}\text{C}$ , kui lisada 1 l veele 407 g soola. Veel kõrgema keemistemperatuuri annab KI, kui seda lisada 1 l vee kohta 2,2 kg, siis hakkab segu keema  $185^{\circ}\text{C}$  juures.

- Kas kartuleid saab rutem pehmeks keeta kui vesi keeb väga intensiivselt?
- Kartuleid saab kiiremini keeta, kui nendesse torgata raudnaelu.
- Kas vesi hakkab keema kausis, mis ujub keevas vees?
- Miks piim üle keeb, vesi aga mitte?
- Miks vesi enne keema hakkamist kohiseb?
- Kui tainas kerkib, siis tema ruumala suureneb, suureneb aga sellepärast, et temas olev gaas  $\text{CO}_2$  paisub (ruumala suureneb). Suureneb ka tainas oleva gaasi rõhk, sest kui tainast sõrmega torgata, tuleb sealt gaasi välja. Kuid tainas on ju püsival temperatuuril, st. tegu on isotermilise protsessiga. Sel juhul aga peaks kehtima Boyle- Mariotte'i seadus:  $pV = \text{const.}$ , ehk ruumala suurenedes peaks rõhk vähenema. Milles on asi?
- Kuidas töötab mikrolaineahi?

### Söömine

- Miks kuumale supile või kohvile tuleb peale puhuda?
- Kuidas kohv jahtub kiiremini, kas siis, kui enne koor hulka kallata või enne jahtuda lasta ja siis koor hulka kallata?
- Millal on kokteil kangem, kas siis kui jää ujub pinnal või heljub?

### Köögitööd

- Miks terav nuga lõikab paremini kui nüri?
- Miks lõikamisel tuleb nuga edasi-tagasi liigutada?
- Miks vindiga konservipurgi kaant on raske avada?

## VI seminar

1. Maja korruse kõrguse määramine joonlaua ja mingi keha vaba langemise abil.
  2. Sajakraadiline kuum aur kõrvetab rohkem kui sama kogus sajakraadilist vett. Miks?
  3. Milliseks kujuneb vannivee temperatuur, kui segada 20 liitrit  $10^{\circ}\text{C}$  vett ja 30 liitrit  $80^{\circ}\text{C}$  vett?
- Kui veekraan avada natukene, siis voolab sealt ühtlane veejuga, mis allpool muutub peenemaks ja lõpuks katkeb, tekivad tilgad. Kuidas nähtust seletada?
  - Kuidas teha kindlaks, mitu liitrit vett vanni mahub, kui teil on kasutada üheliitriline purk ja kell?
  - Kuidas kindlaks teha eelmise ülesande vahenditega, kui palju kaalub teie jalg?
  - Vanni minnes kattub nahk ja karvkate õhumullidega, mis hõõrumisel eemalduvad. Kust said nahale ja karvadele õhumullid?
  - Miks märg seep on libe?
  - Miks pesemisel riide kokku tõmbuvad?

- Tuled vannist välja , hakkab jahe . Miks?
- Miks me saame olla saunalaval, kus on õhutemperatuur näiteks  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$  ?
- Miks nael saunalavas tundub kõrvetavalt kuum kuigi selle temperatuur ei ole võibolla rohkem kui  $70 - 80\text{ }^{\circ}\text{C}$  ?.

## VII seminar

1. Jahimees tulistab 300 m kaugusel olevat ulukit püssist, millest väljub kuul kiirusega 400 m/s. Kas lasu müra ulukit ära ei ehmata?
  2. Oletame, et kõne edastamine telefonis toimuks sama kiirusega nagu heli levib õhus. Kui kaua kestaks siis sõna jõudmine Tallinnast Tartusse? (160 km).
  3. Milline on inimese kuulmispiirkond lainepikkuste järgi?
  4. Mitu oktaavi kuulmispiirkond moodustab?
- Miks basspillidel (tuuba) ei saa mängida nii kiiresti kui sopranpillidel (flööt)? Vihje: heliaistingu tekkimiseks on tarvis, et oleks kuuldav vähemalt 10 täisvõnget
  - Miks tenorilauljad on reeglina lühikesed mehed?
  - Miks tuleb viulit häälestada kontsertsaalis?
  - Kas heli kiirus oleneb sagedusest, kas esineb heli dispersiooni? Kuidas seda kontrollida?
  - Kuidas tekib heli poogna abil?
  - Miks tuleb viulipoognat määrada kampolioga? Vihje: kampol nakkub hästi poogna jõhvidega ja suurendab hõõrdetegurit.
  - Miks on viuli kõlakast just sellise kujuga, aga mitte risttahukas? Vihje: helilained saavad peegelduda ja tekitada seisulaineid ainult peegeldudes seinalt risti.
  - Kontrabassil on palju pikemad ja jämedamad keeled kui viulil. Miks? Vihje: keele võnkesagedus oleneb keele mõõtmetest, seega massist;
  - Kuidas kaja abil heli kiirust mõõta?
  - Milline järgmistest helidest võiks olla valjusega 60 dB: rokkkontsert, raamatulehe pööramise heli, normaalne kõne, lasteaiarühm mänguhoos? Milline võiks olla iga nimetatud heli valjus?

## VIII seminar

1. Mitme kraadi võrra saaks tõsta 1 l vee temperatuuri soojusega, mis vabaneb sama veekoguse külmumisel? Jää sulamissoojus on  $330\text{ kJ/kg}$  ja vee erisoojus on  $4,2\text{ kJ/kgK}$
  2. Tõstame 40 kg tsemendikoti 1 m kõrgusele. Mitme kraadi võrra saab selle töö arvel tõsta  $100\text{ cm}^3$  vee temperatuuri? Vee erisoojus on  $4,2\text{ kJ/kgK}$ .
  3. Külmik töötab igas tunnis 15 minutit. Kapi võimsus on 100 W. Kui palju tuleb selle eest ööpäevas maksta, kui 1 kWh hind on 1,5 krooni?
- Pärast lumesadu on kõik kuidagi salapäraselt vaikne. Miks?
  - Milline on lume tihedus?
  - Kas lumi on valge?
  - Miks värskelt sadanud lumi peegeldab valgust väga hästi?

- \* Miks külma ilmaga (vähemalt -10 °C) lumi krudiseb?
- \* Miks sula lumest saab teha lumepalli?
- \* Miks mõnikord sadav lumi jääb kobaratena puu okste külge, mõnikord mitte?
- \* Kas tuisu korral tekivad lumehanged tõkete (aed, põõsas) taha või ette ? Miks?
- \* Kas välisukse lukuaugu mõõtmed muutuvad talvel? Kuidas?
- \* Miks voolav vesi halvemini külmub kui seisev?
- \* Miks linnud talvel palja jää peal istuvad, aga lume peal ei istu?

25.11.09.

H. Voolaid