



MAANTEEAMET

## Kuidas kasutada liiklusfüüsika klippi HELKUR?

Käesolev juhend on mõeldud kasutamiseks koos liiklusfüüsika klipiga “Helkur”. Juhend on loodud sooviga suurendada klipi vaataja arusaamist helkuri tööpõhimõttest ja seeläbi aidata mõista helkuri kasutamise vajalikkust. Selle eesmärgi saavutamiseks loome sobivad võimalused kasutades koos õppimist (*Peer Instruction*).

### Meetodist

Koos õppimine (*Peer Instruction*) kaasab õpilased läbi tegevuste, mis vajavad käsitletava teemaga seotud põhimõistete rakendamist ning nende seletamist kaaslastele. Pärast sissejuhatust teemasse esitatakse õpilastele küsimus. Küsimusele vastuse mõtlemiseks koos **põhjendusega** on aega 1-2 minutit. Seejärel esitavad õpilased oma vastuse. Pärast vastuse esitamist arutlevad õpilased 2-4 minutit oma vastuse üle kaasõpilastega, püüdes neile seejuures põhjendada, miks nad just sellise vastuse valisid. Seejärel palub juhendaja õpilastel sellele samale küsimusele uuesti vastata. Ning pärast seda annab ka endapoolse seletuse küsimusele vastusele.

### Ettevalmistus:

- Vajalikud vahendid
  - Ekraan või teler.
  - Kõlarid või toimiv helisüsteem
  - Tahvel ja kirjutusvahendid.
  - Joonlaud/latt sirgete joonte joonistamiseks.
  - Stopper või sekundiosutiga kell. Sobib ka mobiiltelefoni vastv rakendus.
  - Helkur (soovituslik abivahend). Helkur peaks olema nn kõva ehk plastikust helkur.





MAANTEEAMET

- Pane valmis CE märgise esitlus (juhendmaterjali lisa, vajalik PowerPoint programm).
- Sea valmis video- ja helitehnika, et saaksid viperusteta videot esitleda. Selleks kontrolli, kas video töötab koos heliga ning kas seda on ekraanilt/telerist näha ning helivaljus on sobilik.
- Tutvu videoga, et teaksid, millal videot peatada, taaskäivitada ning vajadusel edasi ja tagasi kerida. Vajalikud peatuskohad on:
  - 0:44
  - 1:40
  - 2:06
  - 2:53
  - 3:50
  - 5:10
- Tutvu stopperi või mobiiltelefoni rakendusega, et oskaskid seda sujuvalt kasutada.
- Pane valmis ka tahvel ja kirjutusvahendid. Kui kasutad valget tahvlit või pabertahvlit, siis kontrolli, kas markerid on töökorras.
- Proovi läbi CE märgise esitlus.
- Paiguta õpilased istuma nii, et nad saaksid vähemalt paarikaupa üksteisega vestelda. Selleks paiguta vajadusel laudad ja toolid ümber või suuna õpilased sobivalt istuma.

Läbiviimine:

1. Pane videoklipp “Helkur” koos heliga mängima.
2. Peata videoklipp, pärast seda, kui videos on esitatud küsimus: “Kumba näeb autojuht paremini, kas helkuriga Tarvot või peegli Arnold-Reinu?”

Sobiv aeg video peatamiseks on 0:44





MAANTEEAMET



3. Korda küsimust ja ütle, et vasuse väljamõtlemiseks koos **põhjendusega** on aega 1 minut.
4. Käivita stopper.
5. Kui vastuse leidmiseks antud aeg on läbi saanud, siis anna sellest õpilastele märku.
6. Esita taaskord küsimus ja palu neil vastata (loe kokku vastanute arv ja pane kirja). Selleks:
  - a. Tõstavad käe need, kes vastavad, et autojuht näeb paremini Tarvot.
  - b. Tõstavad käe need, kes vastavad, et autojuht näeb paremini Arnold-Reinu.
7. Seejärel palu õpilastel leida endale paariline/vestluspartner.
8. Esita küsimus (“Kumba näeb autojuht paremini, kas helkuriga Tarvot või peegliga Arnold-Reinu?”) uuesti ning palu neil oma vastust vestluspartnerile põhjendada. Aega on 4 minutit. Ütle, et annad neile märku, kui pool aega on möödunud.
9. Julgusta õpilasi kasutama ka “pliiatsit ja paberit”, et vajadusel kasutada seletamisel joonise abi.





MAANTEEAMET

**Oluline on, et liigid õpilaste arutluse ajal ruumis ringi ja jälgid, millest õpilased räägivad. Vajadusel esita individuaalselt suunavaid küsimusi. Lihtsalt vastusest “Tarvo” või “Arnold-Rein” ei piisa, sest ilma põhjendusega ei ole ka esitatud vastuse mõistmist.**

10. Käivita stopper ja jälgi, kui pool aega saab täis.

11. Kui pool ajast on möödunud, anna sellest õpilastele märku, et nad teaksid vahetada rolle.

12. Etteantud vestlusaja täitumisel lõpeta vestlus.

13. Esita taaskord küsimus ja palu neil uuesti vastata (loe kokku vastanute arv ja pane kirja),  
et

näha, kas on toimunud muutus vastustes. Selleks:

a. Tõstavad käe need, kes vastavad, et autojuht näeb paremini Tarvot.

b. Tõstavad käe need, kes vastavad, et autojuht näeb paremini Arnold-Reinu.

14. Taaskäivita video.

**Edasi võib võib vaadata lõpuni ilma pausideta.** Kui aga õpilaste vestluse jälgimisest selgus, et peegeldusnähtus ja sellest tulenev helkuri tööpõhimõte on siiski ebaselged või soovid millelegi eraldi tähelepanu juhtida, võib videot peatada alljärgnevatel hetkedel.

15. Peegeldumisseadus (1:40):

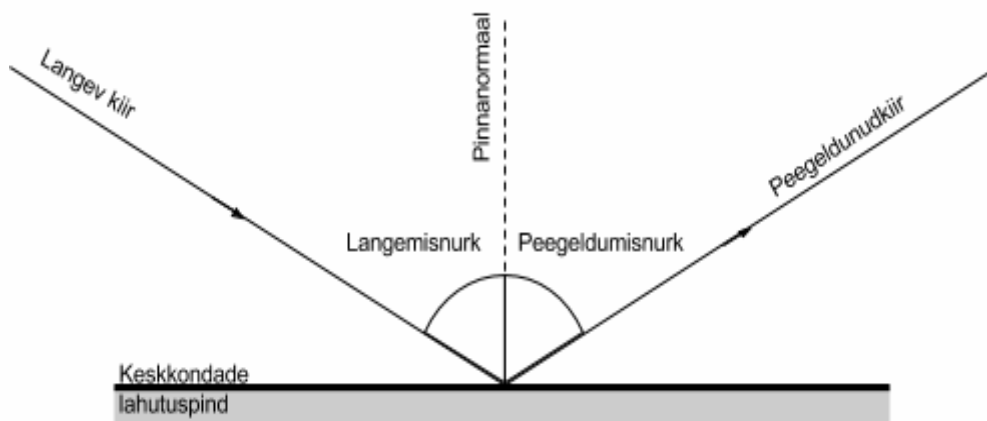
Valgus peegeldub kahe keskkonna eralduspinnalt nii, et peegeldumisnurk on võrdne langemisnurgaga (vt. joonis). Oluline on siinkohal mõista, et neid nurki ei arvesta me mitte pinnast vaid pinnanormaalist (ristsirge) ehk pinnaga rist olevast sirgest. Ristsirget kasutame sellepärast, et see jaotab valguse levimise justkui kaheks: enne pinnaga kohtumist ja pärast pinnaga kohtumist.





MAANTEEAMET

Joonisele võib lisada veel teise ja kolmandagi langenud ja peegeldunud kiire. Võib arutleda ka teemal, et mis juhtub kiirega, mis langeb risti pinnaga ehk paralleelselt pinnanormaliga. Kuhu selline kiir peegeldub?



Pärast joonise tegemist ja arutlemist taaskäivita video.

### 16. Peeglid helkuris (2:06)

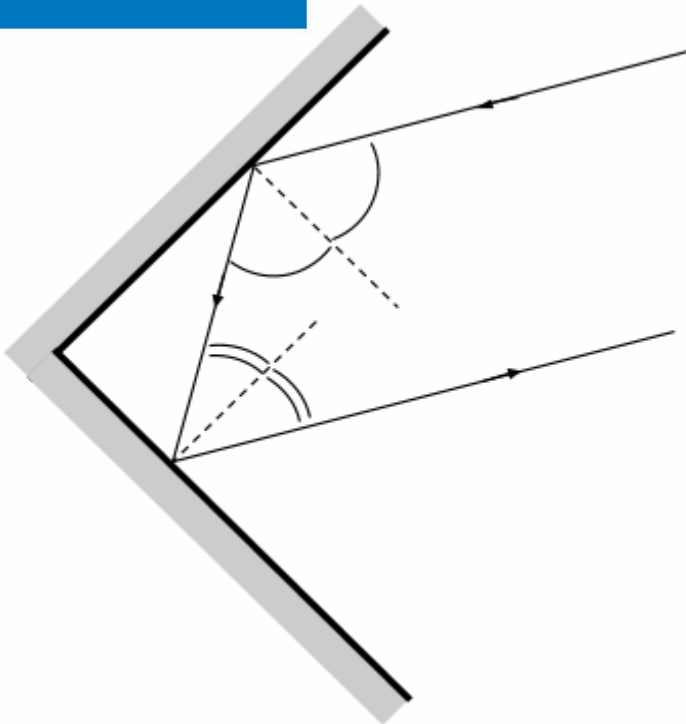
Helkur koosneb omavahel paarikaupa risti asetatud peeglite kolmikutest. Vaatame järgnevalt, kuidas toimub peegeldus kahest omavahel risti olevast peeglist. Esmalt joonistame kaks omavahel risti olevat peeglit. Seejärel laseme ühele neist langeda valguskiirel ja kasutades varasemast teada olevat peegeldumisseadust konstrueerime esimeselt peeglilt peegeldunud kiire. See peegeldunud kiir on aga langevaks kiireks teisele peeglile. Konstrueerime peegeldunud kiire ka teisele peeglile.

Jooniselt võib järeldada, et sellisesse kahe peegli süsteemi langenud valguskiir läheb tagasi sinna, kust see tuli.





MAANTEEAMET



See toimib, kui on kaks risti olevat peeglit. Kui on olemas ka veel kolmas, mis antud joonise puhul oleks siis joonise tasandis, siis jääb kõik kehtima, sest saame seda skeemi alati kahe omavahel risti oleva peegli puhul rakendada. Rohkem kui kolme peeglit ma kasutada ei saa, sest kolmemõõtmelises ruumis saame omavahel paarikaupa täisnurga alla ehk “risti” panna vaid kolm peeglit.

*(Neljamõõtmelises ruumis aga peaks helkuris olema neid peegleid 4. Aga liikluskorraldus 4-mõõtmelises ruumis oleks juba omajagu keerukas.)*

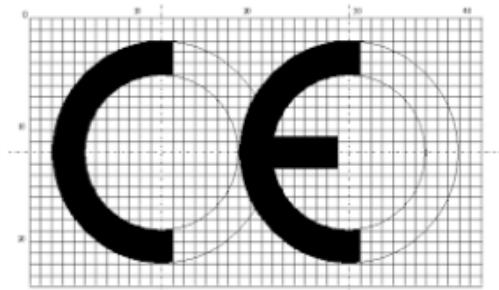
17. CE- märgis (võimalusel kasuta CE märgise esitlust) CE märgis näitab, et toode vastab Euroopa majanduspiirkonnas kehtestatud ohutus-, tervise- ja keskkonnakaitse nõuetele. CE on kombinatsioon prantsuse keelsest sõnapaarist “Conformité Européenne” ehk Euroopa vastavus.





MAANTEEAMET

Korrektne CE märgis on allolev. Oluline on tähele panna, et märgis koosneb justkui kahest ringist (*esitlusel näidatud*), mis puutuvad kokku vaid ühest punktist. Teisisõnu C ja E tähe vahel on suurem vahe.



Paraku kasutatakse sarnast märki ka nõuetele mittevastavatel toodetel, kus sellega tähistatakse näiteks Hiina eksporti - China Export. Selliselt tähistatavad tooted ei vasta Euroopa Liidu ja Euroopa majanduspiirkonna kehtestatud nõuetele.

Valik valesid CE märgiseid. Tähed C ja E paiknevad teineteisele väga lähedal. (*Kasuta esitlust ja liigu esitlusega lõpuks nii kaugemale, et valedele CE märgistele tekisk punane rist peale.*)



18. Helkuri kõrgus (2:53)

Peata video ja demonstreeri vabatahtliku peal helkuri õiget kinnitamist. Helkur kinnitatakse Sinu ja sõidutee vahele nii, et helkur jääks umbes 50cm kõrgusele maapinnast.





MAANTEEAMET

Kindlasti maini juurde, et alati võiks kasutada rohkem helkureid kui üks. Helkureid ei ole kunagi liiga palju.

#### 19. Helkuri katsetamine (3:50)

Peata video ja keri tagasi hetkesse 3:37, et vaadata uuesti, kas ja millal on näha helkurita Arnold-Reinu ja helkuriga Tarvot. Ekraani ülemises paremas servas jooksevad meetrid autost Tarvoni. Kas märkad hetke, millal helkurita Arnold-Rein nähtavale ilmub?

#### 20. Helkuri kandmise vajalikkus asulas

Eestis juhtub palju jalakäijaõnnetusi just asulates ja ülekäiguradadel. Asulas ei ole piisav tänavavalgustus igal ülekäigukohal tagatud, et autojuht helkurita jalakäijat õigeaegselt märkaks. Vt jalakäijate eristuvust taustast kaadrite võrdluses 5:10.

Lisaks pimestavad vastutuleva sõiduki lähituled autojuhti teatud määral ning sel hetkel võib ka teel asuv või teele astuv helkurita jalakäija jääda juhi poolt märkamata.

