

## Haridusprogramm „Valgus ja spekter“ I

**Märksõnad:** valgus, spekter, värvid, läätsed, peeglid, teleskoop, pirnid, elektro- magnetism, füüsika, ilm ja kliima, tehnoloogia ja innovatsioon, tervis ja ohutus.

**Sihtrühm:** III kooliaste; kuni 24 osalejat

**Lühikirjeldus:** Programmis uuritakse valgust erinevatest perspektiividest ning avastatakse kuidas meie arusaam sellest ajaloo jooksul muutunud on. Räägime, et tänapäeval käsitletakse valgust osana elektromagnetspektrist, millest suuremat osa inimene silmaga näha ei suuda. Kuigi 200 tagasi ei olnud see arusaam üldtunnustatud, siis tegeleti ikkagi optikaga: saame teada millised olid toonased uurimissuunad. Rühmatöös lahendatakse erinevaid ülesandeid – täidetakse töölehti, mille käigus uuritakse, kuidas töötab silm ja teleskoop, kuidas ennast UV kiirguse eest kaitsta, milleks UV kiirgust kasutatakse ja milliseid lambipirne leidub. Katsetades leitakse kõige säästlikum lambipirn ning arutletakse keskkonna ja säästva tarbimise teemadel. Programm lähtub põhikooli riiklikust õppekavast, on suunatud III kooliastmele.

**Toimumise aeg ja koht:** terve õppeaasta, Tartu Ülikooli muuseumi Georg Friedrich Parroti füüsikakabinet

**Kontakt:** [muuseum@ut.ee](mailto:muuseum@ut.ee); (+372) 737 5674

**Keel:** eesti

**Kestvus:** 90 minutit

**Hind:** 6 eurot õpilase kohta

### Programmi eesmärgid ja seos õppekavaga:

Programmi läbinud õpilane:

- teab mis on valgus ja millega tegeleb optika;
- kirjeldab lihtsamaid optilisi süsteeme;
- oskab läätsedest kokku panna lihtsaima teleskoopi;
- oskab tuua näiteid tasapeegli, kumer- ja nõguspeegli kastuamise kohta (saab aru, kuidas töötavad prillid);
- teab, mille poolest valgusallikad üksteisest erinevad;
- teeb eksperimendi erinevate läätsetüüpidega

Haridusprogramm toetab riikliku põhikooli füüsika ainekava teemat „Valgusõpetus“ Haridusprogramm arendab arusaama füüsika ja tehnoloogia seostest ning seda, kuidas kasutada probleemide lahendamisel füüsikateadmisi.



**Arendatavad üldpädevused ning seos läbivate teemadega:**

- kultuuri- ja väärtuspädevus (muuseum kui keskkond, museaalid);
- suhtluspädevus ja sotsiaalsed oskused (rühmatöö, arutelud);
- matemaatika, loodusteaduste ja tehnoloogiaalane pädevus.
- erinevates õppeainetes omandatud teadmiste ja oskuste lõimimine
- keskkonnateadlikkus ja säästev areng: kiirguse teemasid seostakse keskkonnateemadega (osoonikiht, UV-kiirgus, mikrolainetega seonduv temaatika meedias jne); grupitöö üks ülesannetest on seotud erinevat tüüpi lambipirnidega, mis õpetab õpilasi valima säästlikumaid lambipirne.

**Sisukirjeldus:** Sissejuhatavas osas (u 25–30 min) räägitakse valgusest ja värvidest ning arutatakse, kuidas neid nähtusi on ajaloo jooksul üritatud teaduslikult selgitada. See ühildub otseselt Parroti kabineti näituse temaatikaga, kus haridusprogramm toimub. Räägitakse mis vahe on kiirte- ja laineoptikal ning kuidas neid käsitlusi erinevates süsteemides rakendatakse. Selgitatakse, et lihtsamate optiliste süsteemide puhul nagu teleskoop ja prillid, kasutatakse kiirteoptikat, kuid selle abil ei saa selgitada valguse lainelisi omadusi nagu erinevad lainepikkused, millest tulenevad värvid.

Seejärel jagunetakse rühmadesse ja lahendatakse aktiivõppe- ning avastusõppe metoodikal erinevat tüüpi ülesandeid. Nende praktiliste ülesannete kohta täidetakse töölehti (Lisa 1). Uuritakse, kuidas teleskoopi kokku panna, milliseid prille on vaja lühi- ning kaugnägelikkuse parandamiseks ja kuidas valgus nendes süsteemides levib. Osalejad kogevad avastusõppe vormis, kuidas elektromagnetkiirgus ja spektroskoopia ümbritsevad meid igapäevaelus, õpivad põhjalikumalt tundma UV kiirgust (katsed UV markeri, UV lambi ja UV turvaelementidega) ning võrdlevad erinevate lambipirnide energiakulu, valgustugevust, spektreid. Kokkuvõtteks korratakse üle mõisted (optika, spekter, spektroskoopia, elektromagnetkiirgus) ning arutletakse kiirgusega seotud keskkonnaaspektide üle.

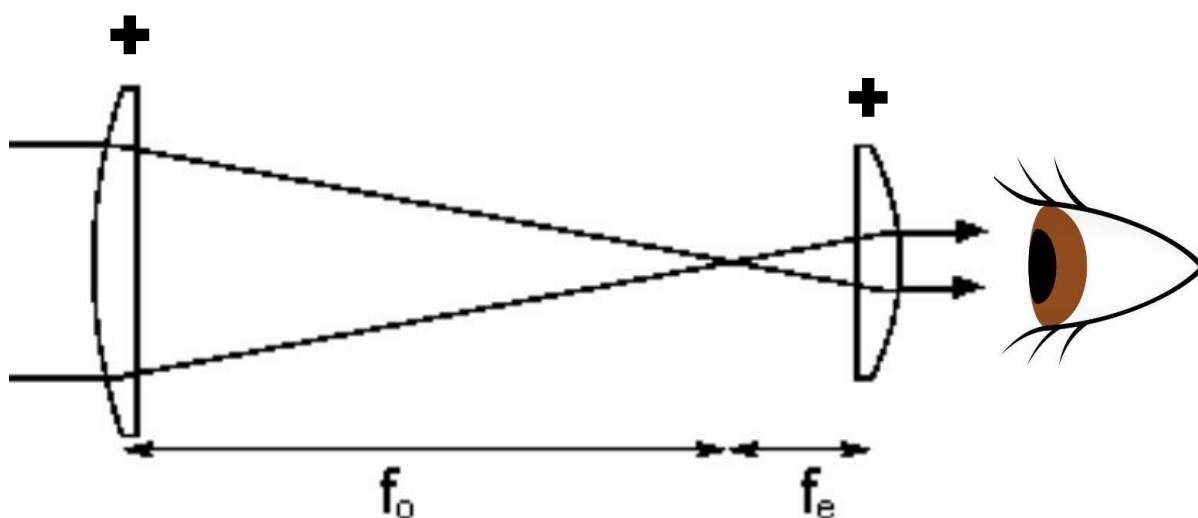
**Läbiviijad:** Programmi viivad läbi Tartu Ülikooli muuseumi haridusprogrammide kuraatorid, kelle spetsiifikaks on loodus- ja täppisteaduste alased programmid ja kellel on pedagoogiline ettevalmistus ning läbitud täiendkoolitusi ning saanud muuseumis õppeprogrammide läbiviimise kogemus. „Valgus ja spekter“ on välja töötatud paralleelselt Georg Friedrich Parroti füüsikakabineti näitusega „Mis on valgus?“.

Lisa 1.

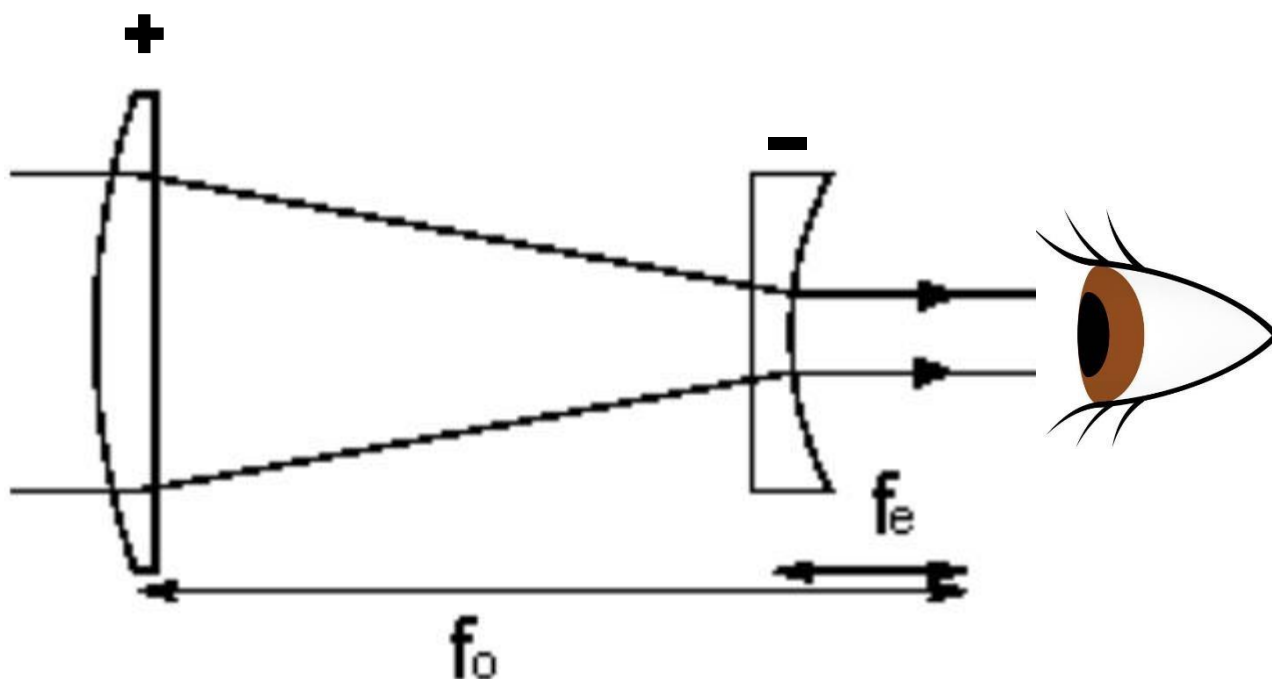
## Valgus ja spekter

Haridusprogrammi rühmatöö tööleht.

**I ülesanne:** Pane vastavalt skeemile kokku Kepleri teleskoop. Vali selleks sobivad läätsed ja neile vastavad kaugused. Läätsed aseta hoidikute abil optilise pingi külge. Testi teleskoopi kauge objekti abil. Võid teleskoobi kätte võtta.



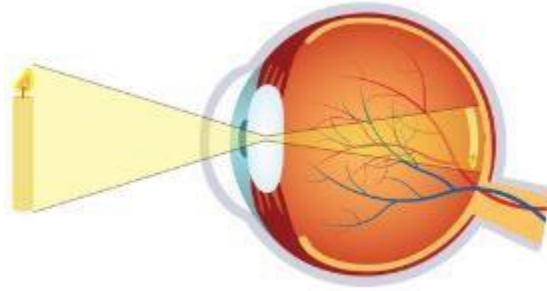
Ülesanne: pane nüüd vastavalt skeemile kokku Galilei teleskoop.



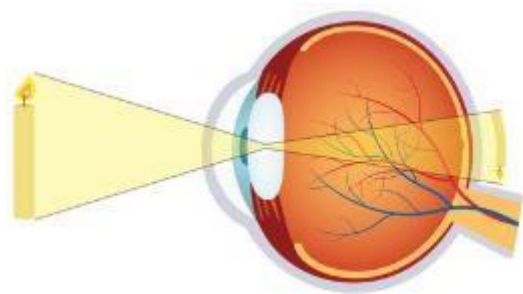
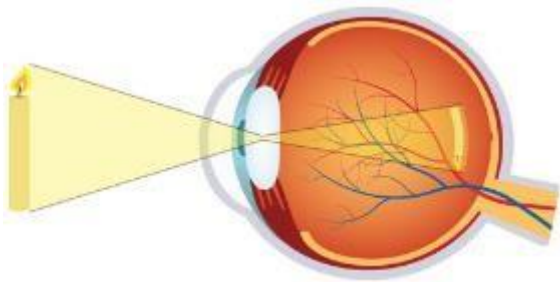


Milliseid erinevusi Galilei ja Kepleri teleskoobi vahel märkad? Kas teleskoobid suurendavad pilti palju või vähe?

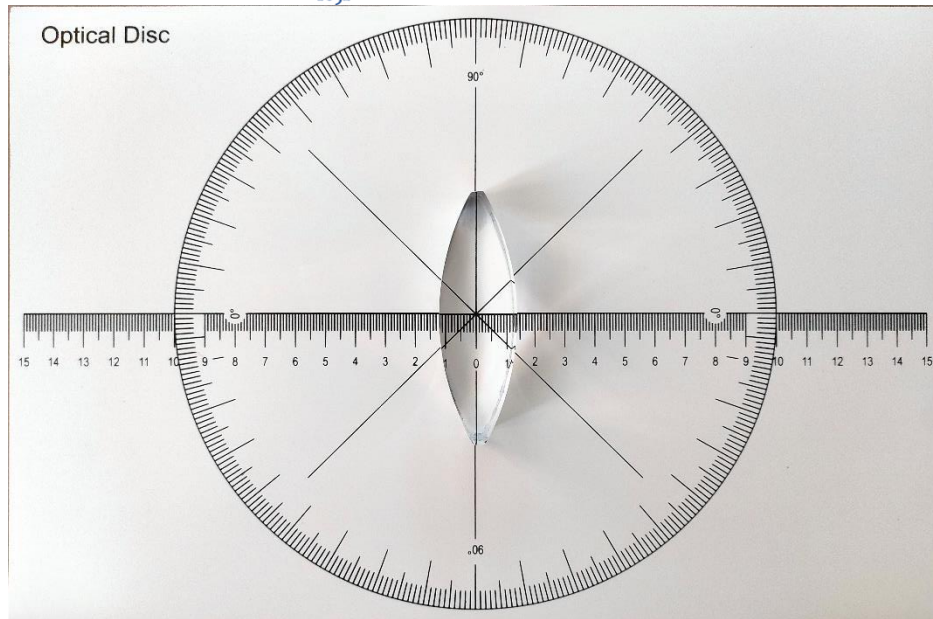
**II ülesanne:** Katseta, kuidas töötavad prillid. Normaalse nägemise korral tekib terav pilt silma põhja nagu skeemil kujutatud.



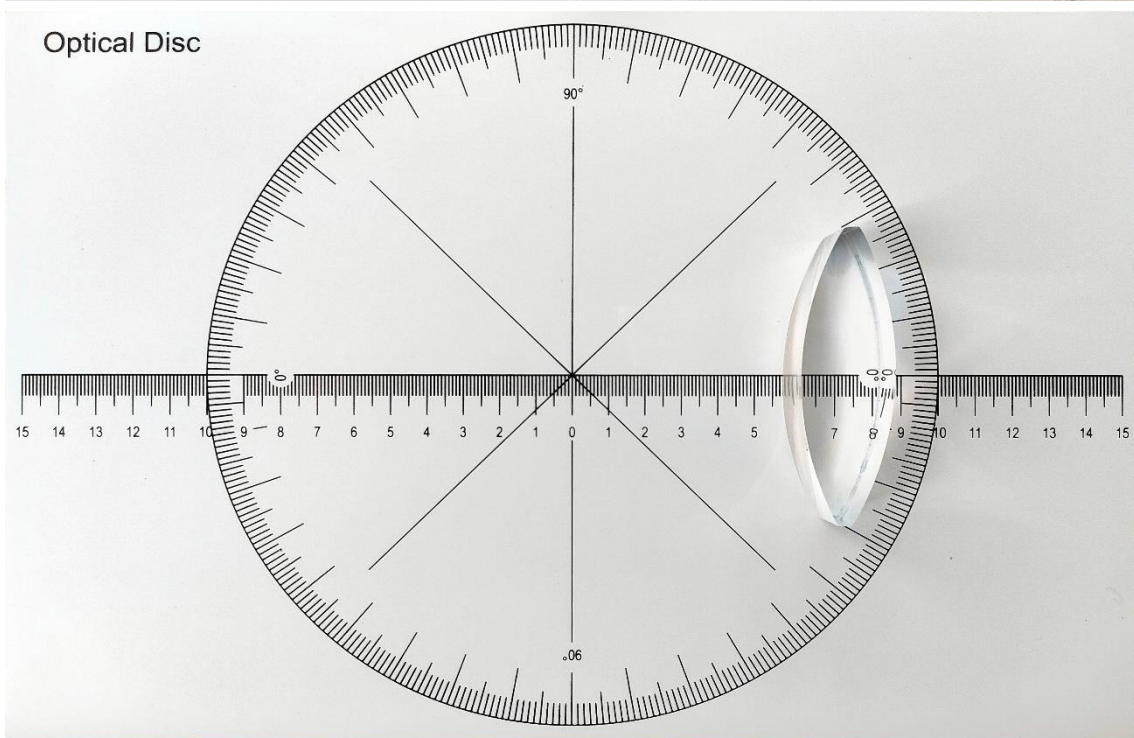
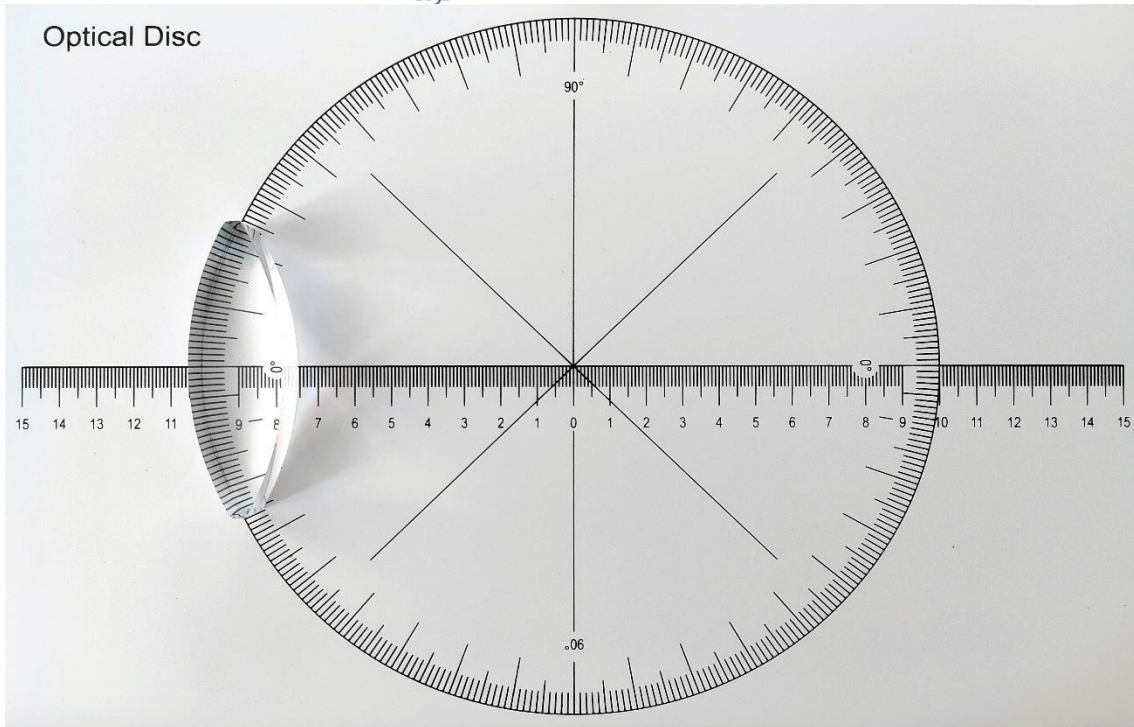
Milliseid prille (+ või -) vajavad järgnevad silmad? Millised on vastavad läätsed?



Testi, kuidas sellised läätsed laserikiirt hajutavad ja koondavad. Normaalse nägemise kujutamiseks aseta kumerlääts nii nagu pildil (umbes). Lülita laser sisse. Kas valgus koondub silmapõhja? Kui ei koondu, nihuta lääts veidi vasakule või paremale.



Katseta nüüd kaht erinevat skeemi, kus esimesel juhul tekib terav pilt silmapõhjust ettepoole, teisel silmapõhja taha.



Milliste läätsedega (nõgus või kumer) saab sellist nägemist parandada? Tekita nüüd „prillide“ abil terav kujutis silmapõhja.



**III ülesanne:** Kasutades UV lampi uuri järgnevaid objekte. Milliseid UV- turvaelemente nendelt leiad?

- ID kaardil:
- Juhilubadel:
- Rahatähtedel:

Testi päikesekreemi mõju kasutades UV markerit ja UV lampi. Tee endale käe peale UV markeriga mingi kujund ja vaata seda UV lambiga, seejärel määri selle koha peale päikesekreemi. Vaata nüüd seda kohta uuesti UV lambiga. Mida märkad? Katsetage grupis erinevaid päikesekreeme.

**IV ülesanne:** Uuri erinevate pirnide pakendeid.

- Milline pirn võtab kõige enam energiat (W või kW)?
- Milline pirn annab kõige enam valgust (lm)?

Vaata ja võrdle erinevate pirnide spektreid. Kas näed erinevusi?

- Vaata juuresolevat graafikut: kirjelda sarnasusi ja erinevusi hõõgpirnide, halogeenpirnide ja LED pirnide vahel.
- Milline on pirn kõige sarnasem infrapunalambile? Miks?
- Kas pirn peaks andma pigem valgust või soojust?