



Haridusprogramm „Valgus ja spekter“ II

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

Sihtrühm: gümnaasium; kuni 24 osalejat*

*suurema osalejate arvu korral on võimalik rühm jagada kaheks ning pakkuda teisele rühmale paralleelselt muud programmi või tegevus

Lühikirjeldus: Haridusprogramm "Valgus ja spekter" gümnaasiumile käsitleb elektromagnetkiirgust, lähemalt valguskiirgust. Ajalooliste optikainstrumentide ja nende koopiade keskel näituseruumis läbiviidavas programmis avastame, kuidas arusaam valgusest kui nähtusest 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. Programmis saame teada millised olid optika uurimissuunad toona ning mille poolest erinevad tolleaegsed teadmised tänastest. Osalejad lahendavad rühmatöös erinevaid ülesandeid, mille käigus uuritakse, kuidas töötab silm ja teleskoop, kuidas ennast UV kiirguse eest kaitsta, milleks UV kiirgust kasutatakse ja milliseid lambipirne leidub. Katsetades leiavad õpilased kõige säästlikuma lambipirni ning arutlevad keskkonna ja säästva tarbimise teemadel.

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

Kontakt: muuseum@ut.ee; (+372) 737 5674

Keel: eesti

Kestvus: 90 minutit

Hind: 6 eurot õpilase kohta

Programmi läbinud õpilane:

- teab mis on valgus ja spekter ning millega tegeleb optika;
- kirjeldab lihtsamaid optilisi süsteeme ja nende tööpõhimõtteid;
- oskab läätsedest kokku panna lihtsaima teleskoopi;
- oskab tuua näiteid tasapeegli, kumer- ja nõguspeegli kastuamise kohta;
- teab, mille poolest valgusallikad üksteisest erinevad ning oskab võrrelda nende füüsikalisi näitajaid;
- teeb eksperimendi erinevate läätsetüüpidega .



Lisaks oskab õpilane seostada elektromagnetkiirgust igapäevaeluga, teadvustab kiirguste võimalikke keskkonnamõjusid ning väärtustada teadus- ja töenduspõhist lähenemist teemale (nt kiirguse alased käsitlused erinevates meediakanalites). Lambipirnide ülesanne aitab teha keskkonnasõbralikke ja teadlikke valikuid igapäevaelus.

Programm täiendab gümnaasiumi riikliku õppekava loodusainete valdkonnast füüsika kursust "Elektromagnetism". Haridusprogramm arendab arusaama füüsika ja tehnoloogia seostest ning seda, kuidas kasutatakse probleemide lahendamisel füüsikateadmisi. Lõimitakse nii loodus- kui täppisteaduste alaseid aineid, ajalooline keskkond ja teadusinstrumendid loovad seose ka ajalooga. Läbivatest teemadest on olulisel kohal keskkonnateadlikkuse ja säästva arengu teemad (UV-kiirgus, energiasäästlikud lambipirnid jne).

Arendatavad üldpädevused ning seos läbivate teemadega:

- kultuuri- ja väärtuspädevus (muuseum kui keskkond, museaalid);
- suhtluspädevus ja sotsiaalsed oskused (rühmatöö, arutelud);
- matemaatika, loodusteaduste ja tehnoloogiaalane pädevus (optika ja füüsika teemad, praktiliste katsete läbiviimine)
- 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:

Sissejuhatus (nõ teoreetiline osa). Räägitakse valguses ja valgusspektrist 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 meetodikal erinevat tüüpi ülesandeid. Nende praktiliste ülesannete kohta täidetakse töölehti (Lisa 1). Uuritakse, kuidas teleskoopi kokku panna, milliseid prille on vaja lühi- ning kaugnägelikuse 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.



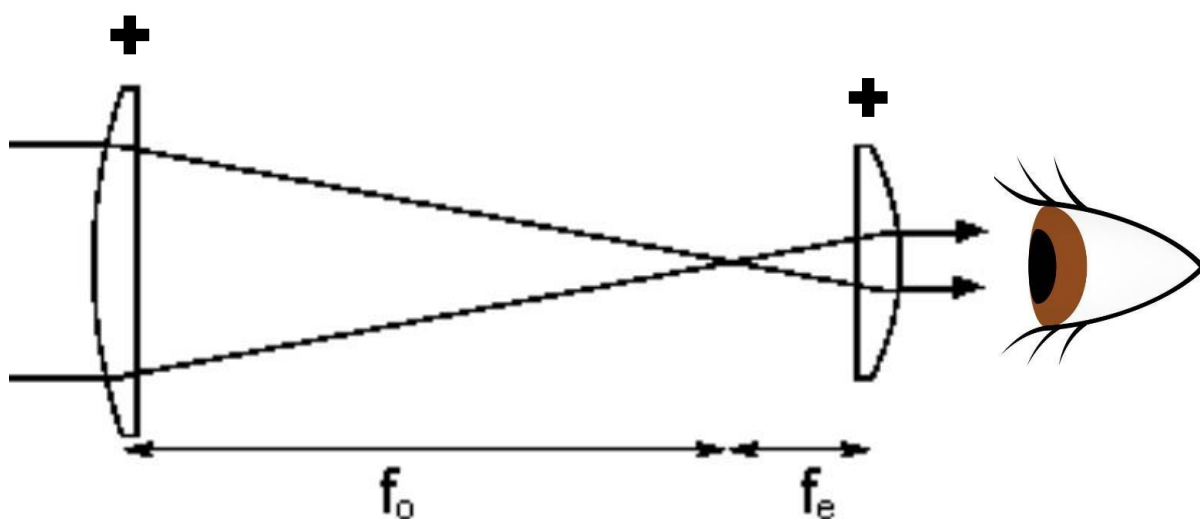
Kokkuvõte. Korratakse üle mõisted (optika, spekter, spektroskoopia, elektromagnetkiirus, polarisatsioon, interferents, difraktsioon). Lisaks ning arutletakse kiirgusega seotud keskkonnaaspektide üle ja õpilased saavad tuua välja oma panuse keskkonnamõtjude vähendamiseks.

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?“

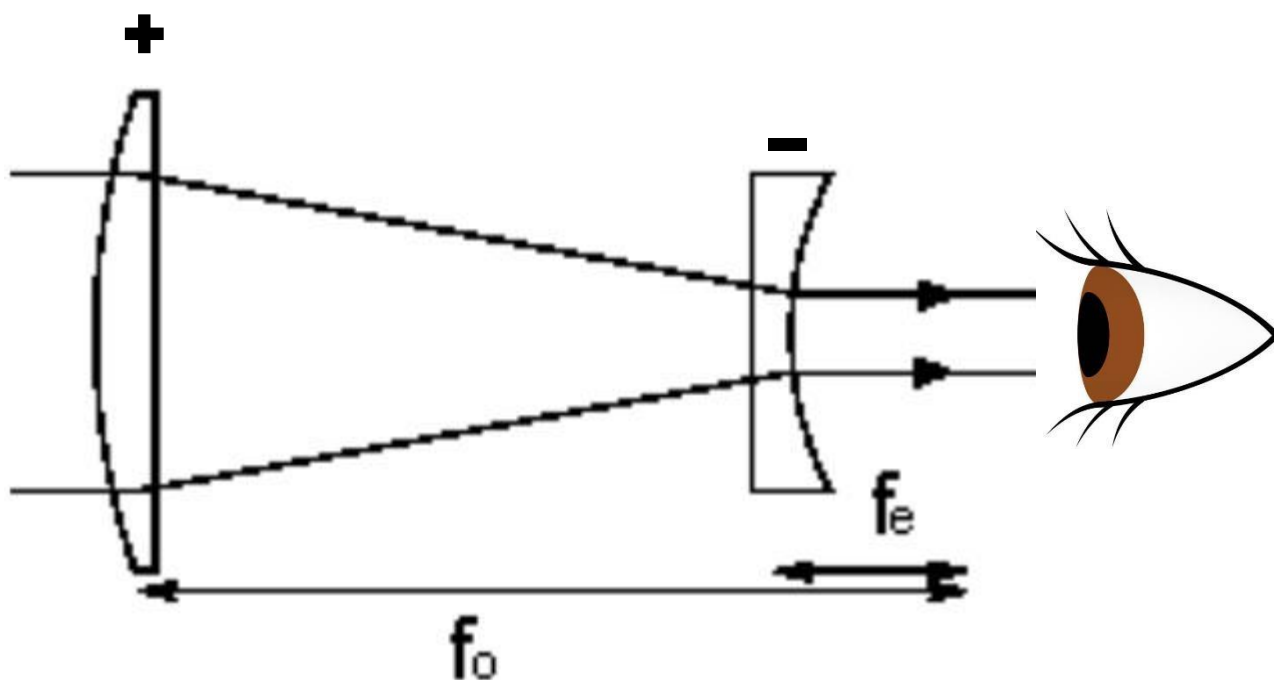
Lisa 1. Valgus ja spekter

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.



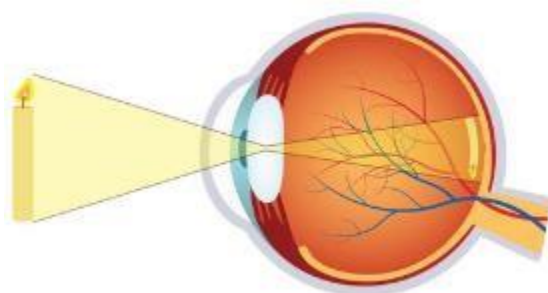
Ülesanne: pane nüüd vastavalt skeemile kokku Galilei teleskoop.



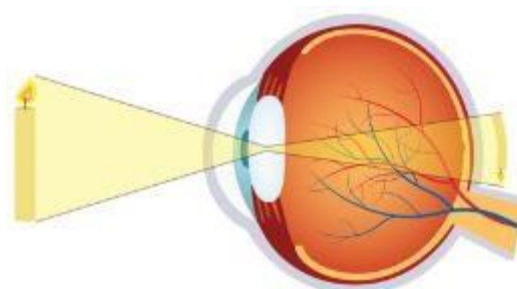
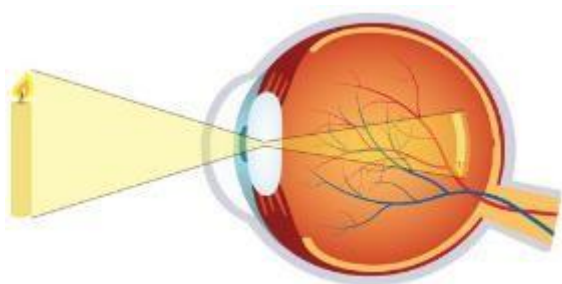


Milliseid erinevusi Galilei ja Kepleri teleskoobi vahel märkad? Kas teleskoobid suurendavad pilti palju või vähe?

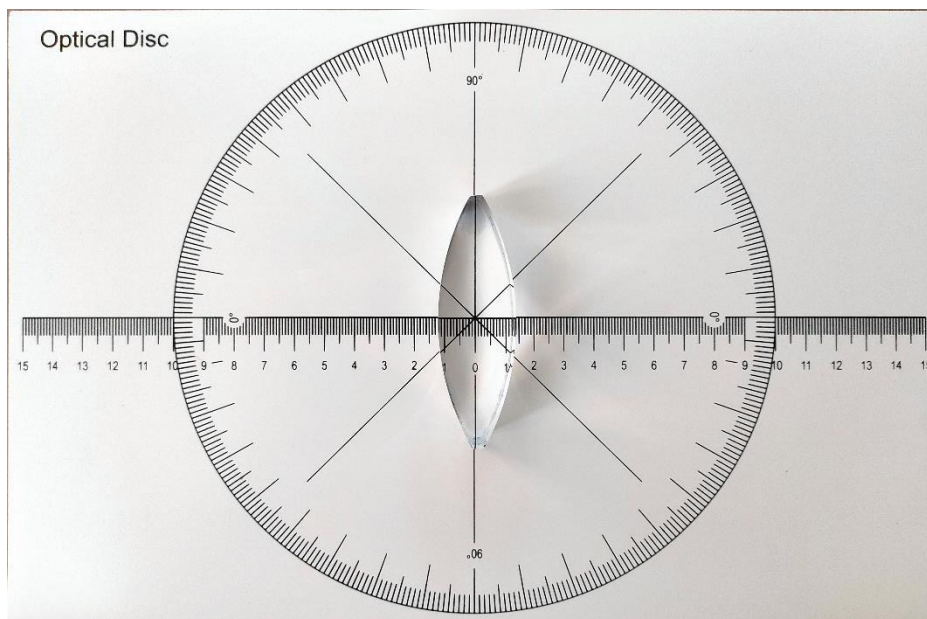
II ülesanne: Katseta, kuidas töötavad prillid. Normaalse nägemise korral tekib terav pilt silma põhja nagu skeemil kujutatud.



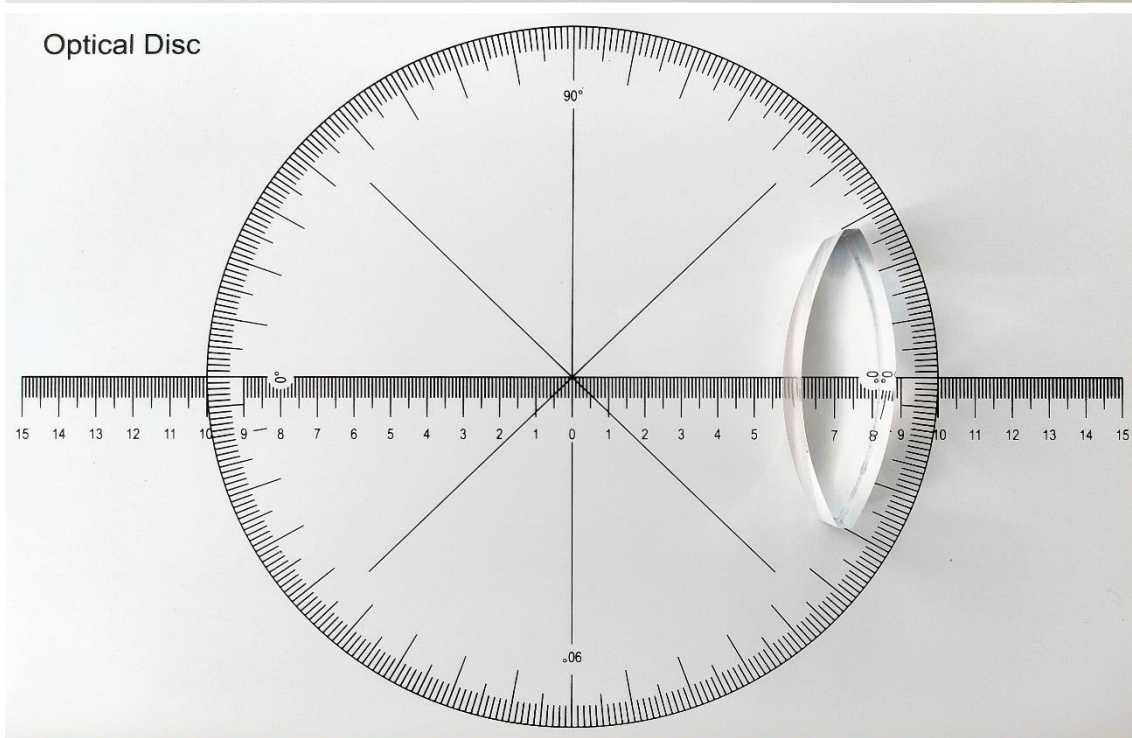
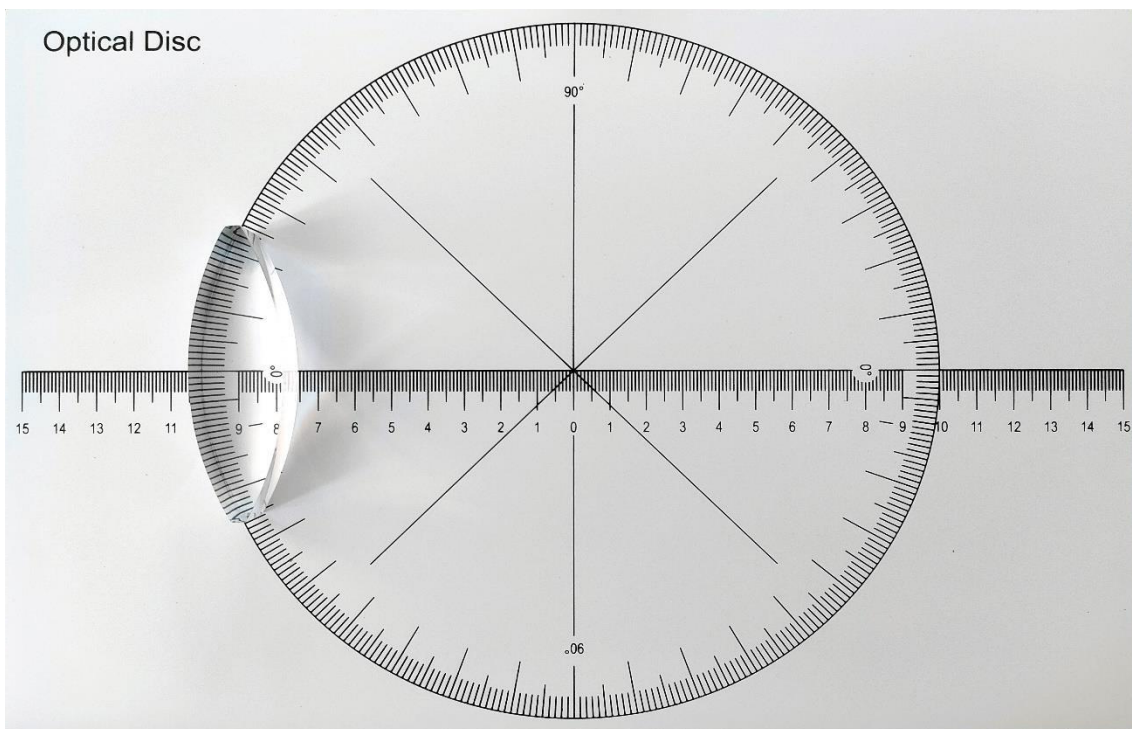
Milliseid prille (+ või -) vajavad järgnevad silmad? Millised on vastavad läätsed?



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 koondunud, 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?