**Läätsede kujutiste uurimine**

**Vanuseaste:** gümnaasium

**Materjali tüüp:** õpilase tööleht (täiendav variant)

**Eesmärk:** määrata läätse optiline tugevus ja uurida kujutiste tekitamist koondava läätse abil. Uurida kiirte käiku optilises süsteemis.

**Seos õpitulemustega:**

* konstrueerib kiirte käiku kumer- ja nõgusläätse korral;
* kasutab läätse valemit $\frac{1}{a}+\frac{1}{k} =D$ kumer- ja nõgusläätse korral;
* selgitab fookuskauguse ja läätse optilise tugevuse tähendust ning mõõtmise viisi, teab kasutatavat mõõtühikut;

**Põhimõisted:** Koondav ja hajutav lääts, fookus, fookuskaugus, läätse optiline tugevus, kujutise tekitamine läätse abil ja läätse valem.

**TÖÖVAHENDID:** mõõdulindiga varustatud optiline pink, valgusallikas, 2 koondavat ja 1 hajutav lääts.

**TÖÖ KÄIK:**

1. Esmalt katseta, milliste läätsedega saad tekitada lauale laevalgusti terava kujutise. Need ongi koondavad läätsed. Hajutava läätsega tõelist kujutist tekitada ei saa.
2. Aseta optilise pingi ühte otsa valgusallikas ja teise otsa ekraan.
3. Keera valgusallika ees olevat ketast, kuni valgusallika ette jääb number „4“ (edaspidi keha). Aseta koondav lääts, mille alusele on kirjutatud **f = 20 cm**, optilisele pingile. Liiguta läätse piki pinki, kuni ekraanile tekib kehast terav kujutis. Kujutist on hea vaadata ekraani tagant. Iseloomusta tekkinud kujutist, kasutades sõnu *tõeline/näiv;* *suurem/väiksem; päripidine/ümberpööratud*:
4. Kui eelmises ülesandes said ekraanile kehast suurema kujutise, siis nüüd proovi läätse nihutamise abil leida kehast terav vähendatud kujutis. Kui aga eelmises ülesandes said ekraanile kehast väiksema kujutise, siis nüüd proovi läätse nihutamise abil leida kehast terav suurendatud kujutis.
5. Tuleta õpitust meelde, kuidas peaks paigutama keha, läätse ja ekraani, et saada kehast sama suur tõeline kujutis. Kontrolli tulemust katseliselt, teades, et läätse alusele on kirjutatud tema fookuskaugus.

Keha ja läätse vahekaugus on ............. cm ja läätse ning ekraani vahekaugus on .................... cm .

1. Keera valgusallika ees olevat ketast, kuni valgusallika ette jääb ringikujuline ava. Kuna valgusallikas on väike ja lähedal, siis tema kiired on justkui punktvalgusallikast tulenevad ehk pole paralleelsed. Kuhu tuleks paigutada koondav lääts (f = 20 cm), et temast väljuks paralleelne valgusvihk.

Lääts tuleks paigutada nii, et see paikneks valgusallikast kaugusel .................. cm.

Kontrolli, kas valgusvihk on paralleelne. Selleks nihuta ekraani piki optilist pinki ja jälgi, kas valguslaigu (heleda ringi) läbimõõt jääb samaks. Kui valguslaigu läbimõõt siiski muutub, leia läätsele selline asend, et valgusvihk oleks üsna täpselt paralleelne.

1. Nüüd on kasutada paralleelne valgusvihk. Kuna tegemist on masstoodanguga, ei pruugi klaas, millest läätsed valmistatud on, olla alati kvaliteetne. Kontrolli, kas teise koondava läätse alusele kirjutatu (f = 10 cm) vastab tegelikkusele. Tekita ekraanile valguslaigu terav kujutis ja mõõda ekraani kaugus läätsest.

 ftegelik = ................ cm , järelikult .................................................................................................. .

Selle läätse optiline tugevus D =

1. Korda sama katset, kasutades paralleelse valgusvihu tekitamiseks läätse, mille alusele on kirjutatud f = 10 cm, ning määra teise läätse tegelik fookuskaugus ning arvuta optiline tugevus.
2. Keera valgusallika ees olevat ketast, kuni valgusallika ette jääb jällegi number „4“. Aseta optilisele pingile hajutav lääts ning eemalda pingilt ekraan. Hajutav lääts tekitab kehast näiva kujutise. Näivat kujutist saab läbi läätse vaadelda. Kui valgus pole silma jaoks liiga ere, vaata läbi läätse number nelja näivat kujutist. Iseloomusta kujutist, kasutades sõnu *tõeline/näiv; suurem/väiksem; päripidine/ümberpööratud*:
3. \*\*\*Nüüd on kasutusel kolm läätse: kumerläätsed (f = 20 cm ja f = 10 cm) ning nõguslääts (f = - 15 cm). Mõtle, kuidas saaks optilisele pingile asetada kõik kolm läätse nii, et ekraanini jõuaks paralleelne valgusvihk. Mõtlemisele aitab kaasa katsetamine. Kasutades läätsede tähistusi joonistel, konstrueeri alljärgneval joonisel kiirte käik. Joonisele on kantud kõikide läätsede jaoks ühine optiline peatelg ja väike valgusallikas, millest väljub hajuv valgusvihk.



