



Silmä fokuksessa

Pystytkö laskemaan päivän aikana näkemäsi asiat, tai edes yhden minuutin aikana näkemäsi? Se on täysin mahdotonta! Jos käyttäisit kameraa silmäsi sijaan, tarvitsisit erilaisia objektiiveja eri etäisyyksille sekä riippuen kohteen muodosta ja koosta! Mutta miten silmä antaa täydellisen kuvan niin monista kohteista, suurista ja pienistä, läheltä ja kaukaa ja vain yhden linssin avulla?



1

Pidä sormeasi noin 30 senttimetrin päässä ja tuijota vain sormeasi. Seuraavaksi tuo sormea lähemmäs silmääsi edelleen sitä katsoessasi. Lopeta kun sormesi alkaa näyttää epäterävältä tai jakautua ja pyydä joku ryhmästäsi mittaamaan etäisyys silmäsi ja sormesi väliltä ja kirjaa se muistiin alle.

Onko etäisyys sama kaikille luokassasi? Vertaile tuloksia ryhmien välillä. Opettaja auttaa tässä.

Jos sinä tai joku ryhmässäsi käyttää silmälaseja niin tehkää sama koe lasien kanssa ja ilman. Oliko tulos erilainen? Jos oli, niin arvioikaa millainen ero oli?

Keskimääräinen etäisyys sarveiskalvon pinnasta verkkokalvolle on noin 24 mm. **Ohuen linssin kuvausyhtälö** auttaa sinua laskemaan silmäsi minimipolttovälin. Käytä mittaamiasi arvoja kohdasta 1:

$$\frac{1}{\text{Sormesta silmään}} + \frac{1}{\text{Sarveiskalvolta verkkokalvolle}} = \frac{1}{\text{polttoväli (f)}}$$

$$(S1) \quad (S2)$$

Silmäni minimipolttoväli =



2

Valmistelu: Tarvitset kaksi kuperaa linssiä, jotka ovat polttoväleiltään 150 mm ja 30 mm, pitkän viivoittimen ja ledimoduulin. Ensin valmistelee kuitenkin varjostin. Käytä jotain jäykkää materiaalia joka pysyy pystyssä. Aseta 150 mm polttovälin linssi pöydälle ja aseta varjostin linssin taakse vähintään 150mm päähän linssistä.



3

Valaise jollakin LED-moduulin valolla linssiä ja liikuta LEDia kauemmas tai lähemmäs linssiä kunnes näet tarkan kuvan varjostimella. Kirjaa muistiin ledin ja linssin välimatka kun kuva on tarkimmillaan.

Polttoväli = 150 mm; Etäisyys =



4

Korvaa linssi 30 mm polttovälin linssillä ja varmista ettet tee mitään muita muutoksia. Toista kohta 3.

Polttoväli = 30 mm; Etäisyys =

Kumpiko linseistä oli kauempana ja kumpiko lähempänä ledistä terävän kuvan aikana?



5 Mitkä ovat lähimmät ja kaukaisimmat kohteet mitä voit katsoa 30 – 150 mm polttovälin linseillä? (Vinkki: käytä ohuen linssin kuvausyhtälöä.)

Olet juuri nähnyt että tarvitset kahta linssiä nähdäksesi kohteen kahdelta etäisyydeltä. Silmän linssi on siitä erikoinen että se voi muuttaa muotoaan tai **kaarevuuttaan** katsottavan kohteen mukaan. Esimerkiksi kauas katsottaessa linssi on litteä ja siksi sen polttoväli on pitkä. Lähelle katsottaessa silmän linssi on pyöreämpi, jolloin polttovälistä tulee lyhyempi. Tätä prosessia kutsutaan '**mukautumiseksi**' ja se on hyvin erityinen ihmissilmän ominaisuus. Molemmissa tapauksissa terävä kuva muodostuu verkkokalvolle. Sinulla tai ystävälläsi saattaa olla 'likinäkö-' tai 'kaukonäkölasit'. Likinäköinen henkilö näkee kohteet läheltä hyvin mutta ei kaukaa. Kaukonäköiselle taas kaukana olevat kohteet ovat tarkkoja mutta lähellä olevat eivät.



6 Osaatko sanoa millainen kaarevuusvirhe heidän silmissään on (esim. Ei tarpeeksi litteä tai pyöreä) ja millainen polttoväli heidän silmissään on (esim. Ei tarpeeksi pitkä tai lyhyt)? Piirrä mitä tapahtuu näissä erilaisissa silmissä mikäli se auttaa selittämään ilmiöt.

Likinäköinen (kuva muodostuu verkkokalvon eteen)

Kaukonäköinen (kuva muodostuu verkkokalvon taakse)



7 Keskustele millaisilla linseillä edellisiä näkövirheitä voitaisiin korjata.
