

12 optista koetta Tehtäväopas

VAROITUS!

Soveltuu ainoastaan yli 8-vuotiaille lapsille.
Tuotetta tulee käyttää ainoastaan sellaisten aikuisten valvonnan alaisuudessa, jotka ovat perehtyneet huolellisesti koesarjan mukana annettuihin varotoimenpideohjeisiin.

Lelun muovipeileissä on terävät reunat.
Noudata lelun käytössä huolellisuutta ja käytä sitä ainoastaan aikuisen valvonnan alaisuudessa.

Älä katso aurinkoa teleskoopin, linssin tai suurennuslasin lävitse, koska se saattaa aiheuttaa silmille vakavia vammoja.

TÄRKEÄÄ:

Säilytä nämä ohjeet. ÄLÄ HÄVITÄ NIITÄ.

- Vain aikuiset saavat asentaa ja vaihtaa paristot.
- Älä lataa uudelleen kertakäyttöisiä ei-ladattavia paristoja.
- Ladattavat paristot on poistettava lelusta lataamisen ajaksi.
- Ladattavat paristot saa ladata vain aikuinen henkilö.
- Älä sekoita erityyppisiä tai uusia ja vanhoja paristoja keskenään.
- Käytä vain suositeltuja tai vastaavanlaisia paristoja.
- Aseta paristojen navat oikeinpäin.
- Poista tyhjät paristot lelusta välittömästi.
- Paristojen napoja ei saa oikosulkea.
- Poista paristot lelusta, jos sitä ei käytetä pitkään aikaan.
- Vältä tuotteen alistamista kosteudelle tai nesteille.
- Käytetyt paristot ja käytöstä poistetut sähkö- ja elektroniikkatuotteet on toimitettava hyväksytyyn keräyspisteeseen.
- Näitä tuotteita ei saa hävittää talousjätteen mukana.

KÄYTETTÄVÄT PARISTOT: 2 X 1,5V AAA (EIVÄT SISÄLLY PAKKAUKSEEN)



Jos sinun täytyy tulevaisuudessa hävittää tämä tuote, ota huomioon, että elektroniikkaromua ei tule hävittää kotitalousjätteen mukana. Vie tuote kierrätykseen, jos siihen on mahdollisuus. Pyydä neuvoja tuotteen kierrättämiseksi paikalliselta viranomaiselta tai jälleenmyyjältä. (Sähkö- ja elektroniikkaromua koskeva direktiivi)

SISÄLTÖ:

- | | | | |
|------------------------|---------------------------------------|--|--|
| 1. 1 taskulamppu | 8. 1 sininen suodatin | 15. 1 puoliläpikuultava heijastuspinta | 22. 1 teleskooppiputki |
| 2. 1 valonohjainlevy | 9. 1 periskooppilevy | 16. 1 heijastuspinnan kehyslevy | 23. 1 okulaari |
| 3. 1 kupera linssi | 10. 5 muovipeiliä (34 mm x 125 mm) | 17. 1 objektiivi | 24. 1 irrotettava kansi |
| 4. 1 kovera linssi | 11. 1 maagisen kolikkopankin levy | 18. 1 okulaari | 25. 2 muovista putkiosaa (vasen, oikea) ight |
| 5. 1 prisma | 12. 1 maagisen kolikkopankin sisälevy | 19. 1 okulaariputki | 26. 1 kohdekammio |
| 6. 1 punainen suodatin | 13. 1 muovipeili (89 mm x 125 mm) | 20. 1 putken rengas | 27. 1 muovinen levy |
| 7. 1 vihreä suodatin | 14. 1 neulansilmäkameralevy | 21. 1 tarkennusputki | 28. Värilliset helmet |



1 VALO JA VÄRI

- Tarvikkeet:**
1 taskulamppu (1)
1 valonohjainlevy (2)
1 prisma (3)
- Lisäksi tarvittavat:**
palan valkoista paperia

Taskulampun käyttäminen

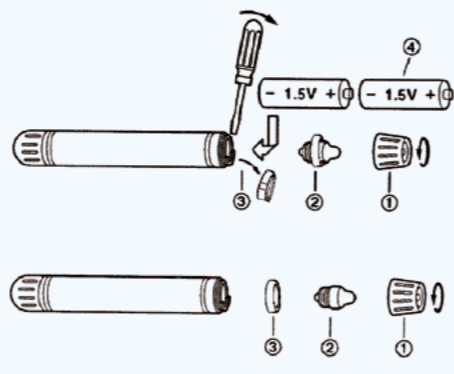
Kytke taskulamppu päälle kääntämällä lampun pohjassa oleva nappi ON-asentoon. Paristojen asentaminen / vaihtaminen (Paristot eivät sisälly pakkaukseen)

1. Käännä taskulampun etuosaa vastapäivään ja irrota se lampun rungosta kuvan mukaisesti.
2. Irrota polttimo ja metallirengas taskulampun rungosta.
3. Irrota valkoinen muovirengas ruuvitaltalla.
4. Asenna 2 AAA-paristoa taskulampun runkoon napaisuuden mukaan oikein.
5. Asenna muovirengas, polttimo metallirenkaiseen ja lampun etuosa takaisin taskulampun runkoon.

Polttimon vaihtaminen

Taskulampussa käytetään yhtä (3V, 0,2A, TL-3) polttimoa.

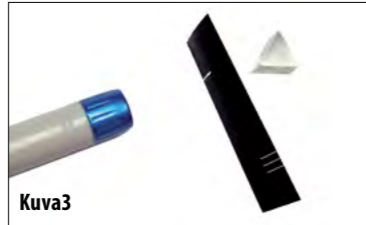
1. Käännä taskulampun etuosaa vastapäivään ja irrota se lampun rungosta kuvan mukaisesti.
2. Irrota vanha polttimo metallirenkaiseen rungosta.
3. Irrota vanha polttimo metallirenkaasta kiertämällä sitä vastapäivään.
4. Kierrä uusi polttimo metallirenkaaseen kääntämällä sitä myötäpäivään.
5. Kiinnitä polttimo ja metallirengas takaisin lampun runkoon.
6. Kiinnitä etuosa takaisin taskulamppuun kiertämällä sitä myötäpäivään.



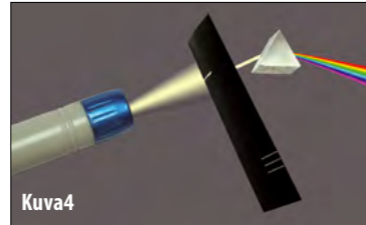
VAIHEET:



- Kuva2**
1. Leikkaa kapea viilto valonohjainlevyn valkoisen viivan kohdalle. (Kuva 2)



- Kuva3**
2. Aseta taskulamppu, prisma ja valonohjainlevy valkoisen paperinpalan päälle kuvan 3 mukaisesti. Aseta taskulamppu vähintään 20 mm päähän valonohjainlevystä, jotta valo muodostaa yhden säteen ohitettuaan valonohjaimen.



- Kuva4**
3. Pimennä huone ja sytytä taskulamppu. Valonohjain päästää ainoastaan yhden valonsäteen lävitseen osuaan prismaan. Käännä prisman asento siten, että valonsäde osuu siihen viistosti. Valon heijastuessa ulos prismasta se hajoo eri väreiksi. Katso kuva 4.

SELITYKSET:

Valkoinen valo tai auringonvalo ei koostu ainoastaan yhdestä "valkoisesta" väristä. Se muodostuu itse asiassa monien värien yhdistelmästä, värikirjosta. Nykyinen valo ja väriä koskeva tietämuksemme on peräisin Isaac Newtonilta (1642-1726) ja hänen vuonna 1672 julkaisemastaan koesarjasta. Hän oli ensimmäinen, joka ymmärsi, miten sateenkaari muodostuu – hän sai valkoisen valon taittumaan prisman avulla, jolloin se jakautui eri komponenttiväreihin: punaiseen, oranssiin, keltaiseen, vihreään, siniseen ja violettiin. Newton antoi auringonsäteen kulkea lasiprisman lävitse ja huomioi valkoisen valon

spektrin. Tyhjiössä kaiken väriäinen valo kulkee samalla nopeudella. Valon kulkiessa aineen, esimerkiksi lasin tai veden, lävitse spektrin toisessa päässä oleva punainen valo kulkee nopeammin kuin toisessa päässä oleva violetti valo. Tämä nopeusero aiheuttaa valon suunnan muuttumisen, kun se kulkee ilmasta lasiin tai lasista ilmaan. Tätä suunnanmuutosta kutsutaan taittumiseksi ja se on voimakkaampaa violetin kuin punaisen valon kohdalla. Valon nopeus lasissa riippuu sen väristä; tästä johtuu värien sateenkaarikuvio.

2 VALONSUODATIN

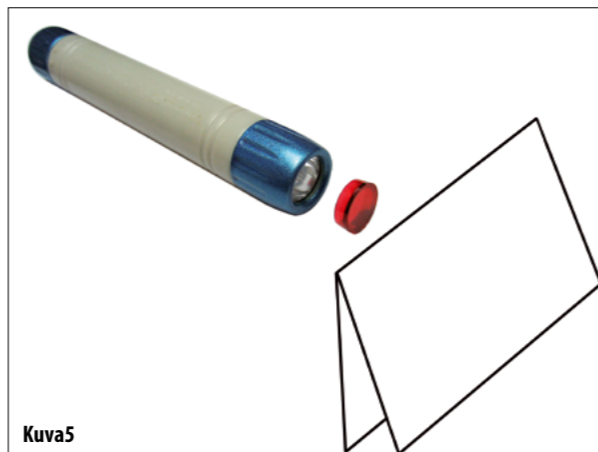
- Tarvikkeet:**
punainen, vihreä ja sininen suodatin (6, 7, 8)
1 taskulamppu (1)
- Lisäksi tarvittavat:**
palan valkoista paperia

VAIHEET:

1. Aseta suodatin taskulampun eteen ja sytytä lamppu. Kohdista valo kohti valkoista paperia. Huomioi, minkä värisiksi valo muuttuu. Yhdistä kaksi eriväristä suodatinta. Yhdistä nyt kolme eri väriä. Kokeile useita eri yhdistelmiä.

SELITYKSET:

Suodattimet heikentävät tai absorboivat joitakin värejä, mutta päästävät toisia värejä lävitseen muuttumattomina. Esimerkiksi punainen suodatin absorboi useimmat muut värit mutta antaa punaisen kulkea lävitseen, saaden näin valon näyttämään punaiselta.



Kuva5

3 VALON HEIJASTUS

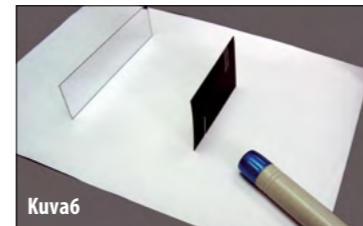
Tässä tehtävässä opit heijastumisen periaatteen.

- Tarvikkeet:**
1 peili (34 mm x 125 mm) (10)
1 taskulamppu (1)
1 valonohjainlevy (2)
- Lisäksi tarvittavat:**
-palan valkoista paperia (noin 300 mm x 210 mm)
-riittävästi muoviluvahaa, jotta saat peilin ja valonohjainlevyn pysymään pystyssä pöydällä
-astelevyn kulmien mittaamista varten
-viivaimen

VAIHEET:

1. Käytä samaa valonohjainlevyä (jossa on kapea viilto) kuin tehtävässä 1. (Kuva 2)

2. Aseta taskulamppu ja valonohjainlevy valkoisen paperinpalan päälle kuten kuvassa 6. Kiinnitä valonohjainlevy muoviluvahalla paikalleen. Sytytä taskulamppu niin, että viillon läpi kulkee kapea valonsäde pöydän pintaa pitkin.



Kuva6

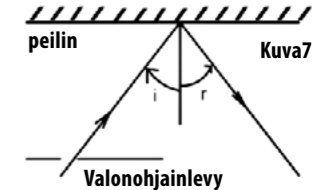
3. Aseta peili muoviluvahan avulla siten, että valonsäde osuu peilin keskelle.

4. Käytä viivainta jäljittääksesi säteen reitin peiliin ja pois peilistä. Sinun tarvitsee ehkä himmentää valaistusta nähdäksesi valonsäteen selvästi.

SELITYKSET:

Kun katsomme ympärillemme huoneessa, näemme useimmat esineet niistä hajaheijastuvan valon kautta. Valo hajaheijastuu, kun esineen pinta ei ole tasainen. Säteet heijastuvat tällaiselta pinnalta moniin eri suuntiin. Kun pinta on tasainen, esimerkiksi peilin

5. Merkitse tuleva säde ja heijastuva säde. (Kuva 7)



Kuva7

6. Mittaa näiden kulmien astelukemat astelevyillä (i, r). Miten ne suhteutuvat toisiinsa? Kirjaa tuloksesi alla olevaan taulukkoon 1.

7. Toista koe vielä neljä kertaa muuttaen tulokulmaa kullakin kerralla.

TAULUKKO 1

Testi	Tulokulma (i)	Heijastuskulma (r)
1		
2		
3		
3		
4		

tai lasin pinta, voidaan helposti osoittaa yllä olevan kokeen tapaisesti, että heijastuvat säteet noudattavat aina heijastumisen periaatetta: Tulokulma on sama kuin heijastuskulma. **R=I**

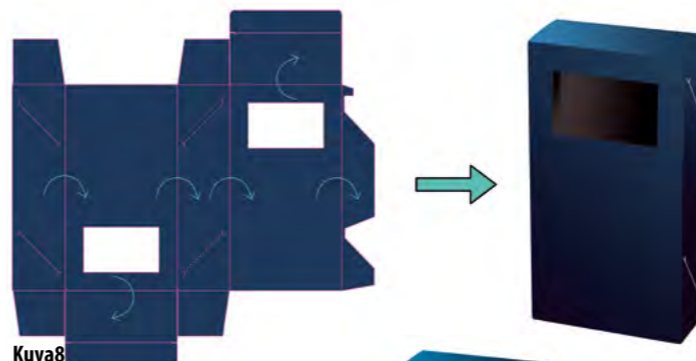
4 VALMISTA PERISKOOPPI

Tässä tehtävässä valmistat yksinkertaisen periskoopin ja näet, miten se heijastaa valoa.

- Tarvikkeet:**
1 periskooppilevy (9)
2 muovipeiliä (34 mm x 12 mm) (10)

VAIHEET:

1. Taita periskooppilevy laatikoksi kuvan 8 mukaisesti.



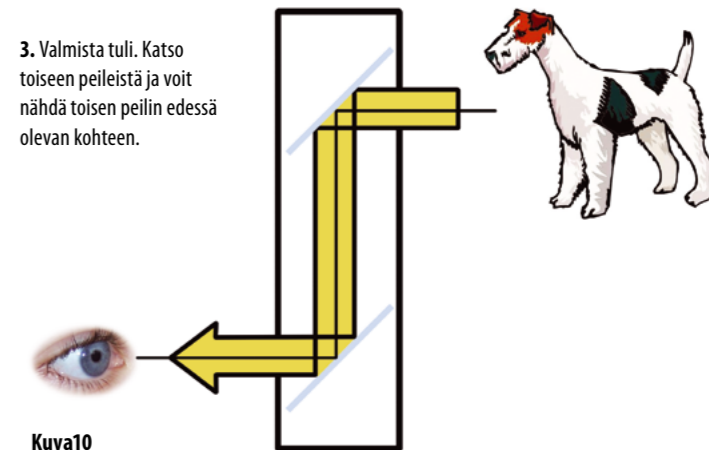
Kuva8

2. Aseta molemmat muovipeilit (poista ensin suojakalvo) aukkoihin kuten kuvassa 9. Peilien heijastavien puolien tulee olla suunnattuina toisiaan vasten.



Kuva9

3. Valmista tuli. Katso toiseen peileistä ja voit nähdä toisen peilin edessä olevan kohteen.



Kuva10

SELITYKSET:

Periskooppi on optinen laite, joka käyttää prismojen, linsien tai peilien muodostamaa järjestelmää heijastaakseen kuvia putken kautta. Etäällä olevasta kohteesta lähtevä valo osuu ylempänä olevaan peiliin, josta se heijastuu sitten 90 asteen kulmassa alas periskoopin putkea pitkin. Periskoopin pohjalla valo osuu toiseen peiliin, josta se heijastuu katsojan silmään. Tässä yksinkertaisessa periskoopissa käytetään ainoastaan litteitä peilejä toisin kuin sukellusveneisissä, niiden periskoopit ovat yleensä monimutkaisia optisia järjestelmiä, joissa käytetään sekä linssejä, että peilejä.

Luuletko, että periskooppi toimii, jos peilien kulma on jokin muu kuin 45 astetta?

5 RAKENNA MAAGINEN KOLIKKOPANKKI

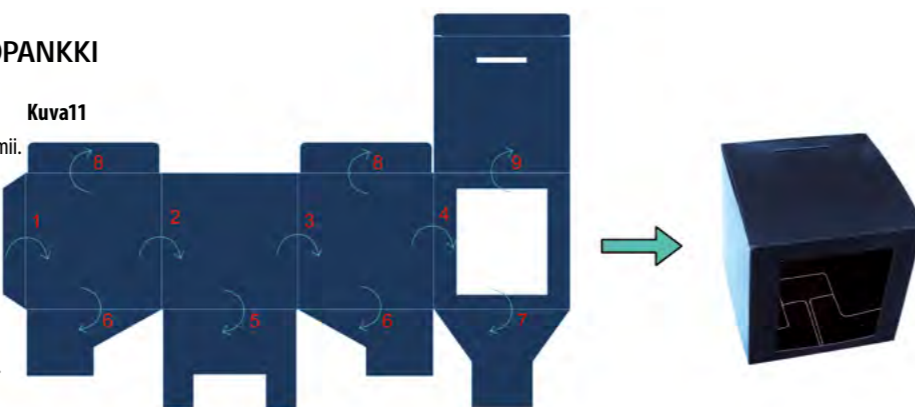
Tässä tehtävässä valmistat maagisen kolikkopankin ja näet, miten se toimii.

Tarvikkeet:

- 1 maagisen kolikkopankin levy (11)
- 1 maagisen kolikkopankin sisälevy (12)
- 1 muovipeili (89x125 mm) (13)

VAIHEET:

1. Taita maagisen kolikkopankin levy (11) laatikoksi kuten kuvassa 11.



2. Aseta sisälevy (12) pankin pohjalle. Pilkuilla merkityn mustan puolen tulee osoittaa ylöspäin. Katso kuva 12.



Kuva12

3. Aseta muovipeili (poista ensin suojakalvo) vinosti pankin sisään kuten kuvassa 13. Heijastuspuolen tulee olla suunnattuna alaspäin. Sulje laatikko.

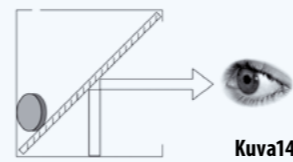


Kuva13

4. Valmista tuli. Kun katsot pankkia edestä päin, näet tyhjän laatikon. Yritä laittaa laatikkoon kolikko yllä olevasta reiästä. Löydätkö sen vielä?

SELITYKSET:

Kolikko näyttää katoavan, koska se on piilossa peilin takana. Peiliä ei voi nähdä edessä olevan aukon kautta. Se heijastaa pohjalevyn ja saa aikaan illuusion takaseinästä. Katso kuva 14.



Kuva14

6 RAKENNA KALEIDOSKOOPPI

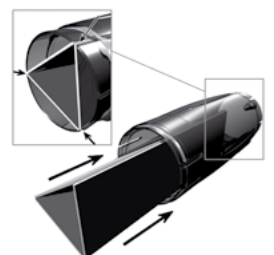
Tässä tehtävässä valmistat yksinkertaisen kaleidoskoopin ja näet, miten se heijastaa valoa.

Tarvikkeet:

- 1 okulaari (23)
- 1 irrottava kansi (24)
- 2 muoviset putkiosat (vasen, oikea) (25)
- 3 muovipeiliä (10)
- 1 kohdekammio (26)
- 1 muovilevy (27)
- värikkäät helmet (28)

VAIHEET:

1. Liitä muoviputken osat (25) yhteen. (Kuva 15)



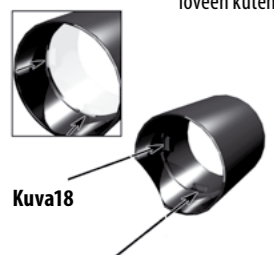
Kuva15

2. Aseta kolme muovipeiliä (10) muoviputkeen siten, että kaikki kolme heijastavaa puolta osoittavat sisäänpäin. Muista poistaa ensin peileistä suojakalvot. Huomaa, että peilien reunojen tulee pysyä putken suuaukossa olevissa lovista, jotka pitävät ne paikallaan (Kuva 16).



Kuva16

3. Liitä okulaari (23) asennettuihin osiin ja huomaa, että okulaarissa on uloke, joka sopii putkessa olevaan loveen kuten kuvassa. (Kuva 17)

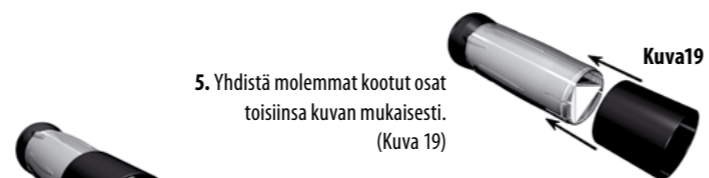


Kuva17

4. Poista muovilevystä (27) suojakalvo. Aseta se kohdekammioon (26). (Kuva 18)



Kuva18



Kuva19

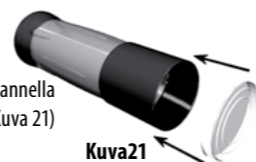
5. Yhdistä molemmat koot osat toisiinsa kuvan mukaisesti. (Kuva 19)



Kuva20

6. Aseta värikkäät helmet (28) kammio-osaan. Tai voit laittaa sinne myös muita sinulle mieluuisia pieniä esineitä luodaksesi erilaisia kuvioita. Varmista, että kammiossa on tarpeeksi tilaa, jotta esineet voivat liikkua vapaasti. (Kuva 20)

7. Peitä kammio kannella (24). (Kuva 21)



Kuva21

KALEIDOSKOOPPIIN KATSOMINEN

1. Säädä okulaari siten, että värikkäiden helmien muodostama kuvio näkyy selvästi. Valoa vasten katsominen saa kuviot näkymään selvemmin.
2. Käännä putkea hitaasti, vierivät värikkäät helmet heijastuvat peileistä muodostaen erilaisia mielenkiintoisia kuvioita.

MITÄ KALEIDOSKOOPPISSA TAPAHTUU?

Valo heijastuu edestakaisin peilien välillä. Värikkäiden helmien heijastuksista muodostuu kauniita kuvioita. Kun heilutat kaleidoskooppia, helmet liikkuvat uusiin asentoihin muodostaen erilaisia kuvioita.

7 KUPERA LINSSI

Tutkimme kuperan linssin erityispiirteitä ja polttopisteen käsitettä.

Tarvikkeet:

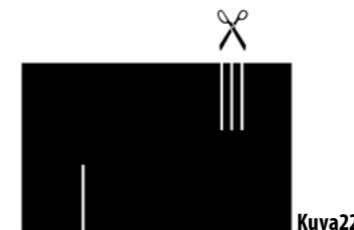
- 1 taskulamppu (1)
- 1 valonohjainlevy (2)
- 1 kupera linssi (3)

Lisäksi tarvitset:

palan valkoista paperia

VAIHEET:

1. Leikkaa kolme kapeaa viiltoa valonohjainlevyyn valkoisten viivojen kohdalle. (Kuva 22)



Kuva22



Kuva23

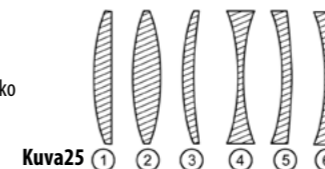
2. Aseta taskulamppu, kupera linssi ja valonohjainlevy valkoisen paperinpalan päälle kuten kuvassa 23. Aseta taskulamppu vähintään 20 mm etäisyyden päähän valonohjainlevystä, jotta valo poistuu rinnakkaisina säteinä kuljettuaan valonohjaimen läpi.

3. Pimennä huone ja sytytä taskulamppu. Valonohjain päästää ainoastaan kolme valonsädettä lävitseen osumaan kuperaan linssiin. Säteet yhdistyvät kuljettuaan linssin polttopisteen läpi. Katso kuva 24.

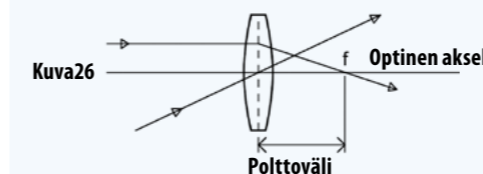


Kuva24

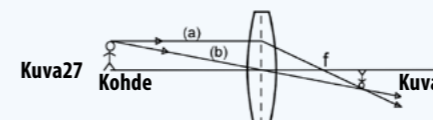
4. Kokeile siirtämällä linssiä lähemmäksi valonohjainlevyä ja kauemmaksi siitä. Tapahtuuko polttovälissä (polttopisteen ja linssin välisessä etäisyydessä) muutosta?



Kuva25



Kuva26



Kuva27

SELITYKSET:

Linssi on pala lasia tai muovia, jossa on kaksi hiottua pintaa. Toisen pinnosta tulee olla kaareva. Jos linssi on paksu keskeltä kuin reunoilta, sitä kutsutaan kuperaksi linssiksi. Jos linssi on ohuempi keskeltä kuin reunoilta, sitä kutsutaan koveraksi linssiksi. Kuvassa 25 linssit 1,2 ja 3 ovat kuperia linsejä, kun taas linssit 4,5 ja 6 ovat koveria linsejä.

Ohutta linssiä käytettäessä voidaan käyttää matemaattista likiarvoa sen läpi kulkevan valon reitin ennustamiseen. Etäisestä kohteesta optisen akselin suuntaisesti tuleva valonsäde taittuu linssin kahden pinnan kautta ja kohtaa optisen akselin linssin polttopisteessä (f) kuvan 26 mukaisesti. Linssin keskeltä kulkeva valonsäde jatkaa matkaansa suuntaa muuttamatta.

Linssin muodostaman kuvan koko ja sijainti voidaan määrittää kahden säteen kohtaamispaikkaan kuvan 27 mukaisesti. Optisen akselin suuntainen säde (a) kulkee polttopisteen kautta (f). Säde (b) kulkee linssin keskikohdan läpi muuttamatta suuntaansa. Muodostuva kuva on todellinen, kohdetta pienempi ja käänteinen. Kuva on todellinen, koska voit nähdä sen kuvan sijaintipaikkaan sijoitetun paperinpalan päällä.

8 KOVERA LINSSI

Tässä tehtävässä tutkimme koveran linssin ominaisuuksia.

Tarvikkeet:

- 1 taskulamppu (1)
- 1 valonohjainlevy (2)
- 1 kovera linssi (4)

Lisäksi tarvitset:

palan valkoista paperia

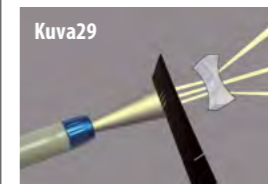
VAIHEET:

1. Käytä samaa valonohjainlevyä kuin tehtävän 7 vaiheessa 1. (Kuva 22)

2. Aseta taskulamppu, kovera linssi ja valonohjainlevy valkoisen paperinpalan päälle kuten kuvassa 28. Aseta taskulamppu vähintään 20 mm päähän valonohjainlevystä, jotta valo poistuu rinnakkaisina säteinä kuljettuaan valonohjaimen läpi.



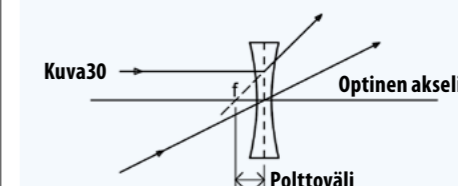
Kuva28



Kuva29

3. Pimennä huone ja sytytä taskulamppu. Valonohjain päästää ainoastaan kolme valonsädettä lävitseen osumaan koveraan linssiin. Säteet erkaantuvat toisistaan kuljettuaan sen läpi. Katso kuva 29.

4. Jäljitä erkaantuneet säteet lyijykynällä ja ekstrapoloi viivat lähteen suuntaan. Mitä voit nyt havaita?



Kuva30



Kuva31

SELITYKSET:

Kuperaa linssiä vastaavalla tavalla etäisestä kohteesta tuleva optisen akselin suuntainen valonsäde taittuu linssin kahden pinnan kautta. Säde taittuu kuitenkin pois päin optisesta akselista ja vaikuttaa tulevan linssin polttopisteestä (f) kuvan 30 mukaisesti. Linssin keskeltä kulkeva valonsäde jatkaa matkaansa suuntaa muuttamatta.

Koska valo taittuu pois päin, todellista kuvaa ei muodostu. Linssin muodostaman valedokuvan koko ja sijainti voidaan määrittää kahden säteen kohtaamispaikkaan kuvan 31 mukaisesti. Optisen akselin suuntainen säde (a) taittuu siten, että se näyttäisi kulkevan polttopisteen (f) kautta, säde (b) kulkee linssin keskikohdan läpi muuttamatta suuntaansa. Muodostuva kuva on valedokuva, kohdetta pienempi ja oikein päin. Kuva on valedokuva, koska et voi nähdä sitä kuvan sijaintipaikkaan sijoitetun paperinpalan päällä.

9 KUPERA LINSSI SUURENNUSLASINA

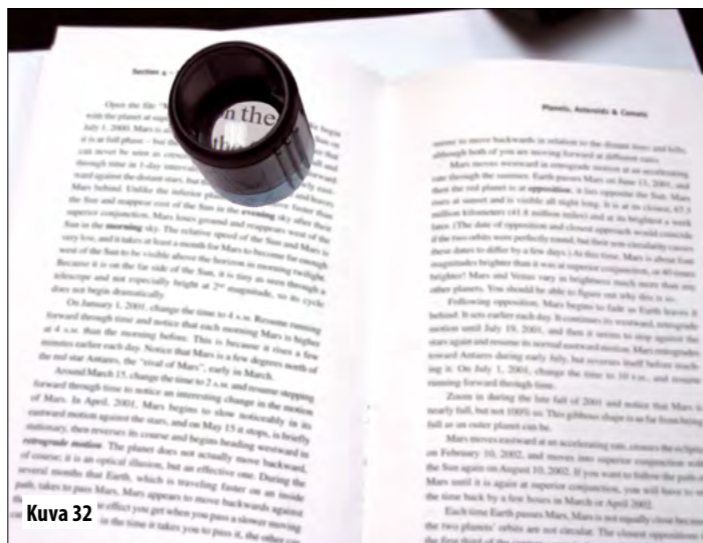
Tässä tehtävässä hyödynnämme kuperaa linssiä suurennuslasina.

Tarvikkeet:
1 objektiivi (17)

VAIHEET:
1. Varmista, että sinulla on tarpeeksi valoa voidaksesi lukea kirjaa tai sanomalehteä.

2. Pidä objektiivia kirjassa tai lehdessä olevan tekstin yläpuolella ja säädä etäisyyttä tekstiin hyvin läheltä hyvin kauas kuvan 32 mukaisesti.

3. Katso linssin läpi. Kun kuva on suurimmillaan ilman, että se muuttuu epätarkaksi, vertaa tekstin kokoa katsottuna linssin läpi ja ilman linssiä.



Kuva 32

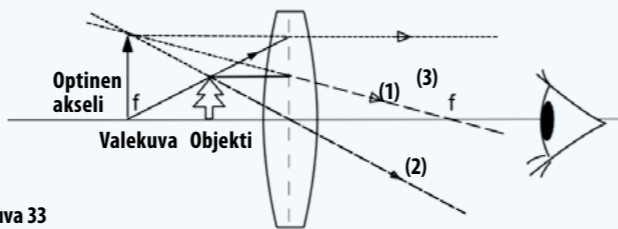
SELITYKSET:

Käytettävä objektiivi on kupera linssi. Kun kohde on linssin ja polttopisteen välissä, saadaan suurennettu oikein päin asetunut valemaku, kuten kuvassa 33.

Kuvassa on kolme sädetä. Seuraavassa on näiden säteiden kuvaukset. Kohteesta lähtevä optisen akselin suuntainen säde (1) taittuu linssissä ja kulkee polttopisteen (f) kautta. Kohteesta lähtevä säde (2) kulkee linssin keskikohdan läpi muuttamatta suuntaansa. Kohteesta lähtevä, ikään kuin linssin polttopisteestä tuleva säde (3) taittuu linssissä ja jatkaa matkaansa optisen akselin suuntaisesti.

Kuljettuaan linssin läpi kolme yllä kuvattua sädetä näyttävät tulevan suurennetusta, oikein päin olevasta kuvasta. Muut kohteen päädyistä tulevat säteet näyttävät tulevan kuvan päädyistä kuljettuaan linssin läpi. Kuvassa käytetyt kolme sädetä valittiin, koska niiden reitit ovat aina tiedossa.

Kaksi sädetä itse asiassa riittävät kuvan paikantamiseen, kolmatta sädetä käytetään kuvan paikan lisätarkistena.



Kuva 33

10 KÄDESSÄ PIDETTÄVÄ MIKROSKOOPPI

Käytämme mikroskooppia erittäin pienien kohteiden katseluun, suurennus on suurempi kuin suurennuslasin avulla. Kehittyneimmät mikroskoopit mahdollistavat aineen rakenteen tarkastelemisen jopa atomien tasolla.

TARVIKKEET:
1 okulaariputki (19)



Kuva 34

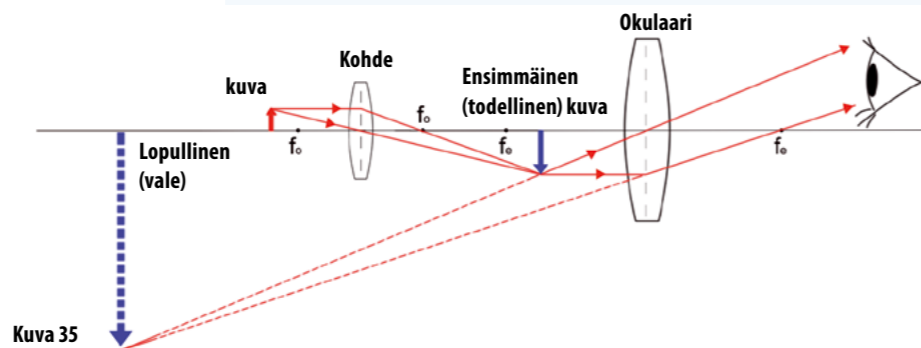
VAIHEET:

1. Okulaariputkessa (19) on kaksi kuperaa linssiä, yksi kummassakin päässä. Sitä voidaan käyttää mikroskooppina. Pidä sitä vakaasti tarkasteltavan kohteen yläpuolella ja säädä etäisyyttä, kunnes kuva on selkeä, kuten kuvassa 34. Varmista, että kohde on tarpeeksi hyvin valaistu, jotta näet sen selkeästi. Voit esimerkiksi käyttää ikkunasta tulevaa valoa tai valaista kohdetta taskulampulla.

2. Suurennus on kuvan koko verrattuna kohteen kokoon. Yritä selvittää tämän kädessä pidettävän mikroskoopin suurennus.

SELITYKSET:

Optisessa mikroskoopissa, kuten kuvassa 35, suurennettavan kohteen viereen asetettavaa linssiä kutsutaan objektiiviksi. Linssiä, jota pidetään lähellä silmää, kutsutaan okulaariksi. Mikroskoopissa käytettävän okulaarin polttovälin tulisi olla noin 25 mm ja objektiivin polttovälin 25 mm tai alle. Okulaari tuottaa käänteisen valemakuva suurentamalla objektiivin muodostaman suurennoskuvan. Järjestelmän kokonaisu suurennus määräytyy objektiivin ja okulaarin suurennusten perusteella. Koska kuva on kohdetta huomattavasti suurempi, kohteen tulee yleensä olla kirkkaasti valaistu, muuten on liian pimeää sen näkemiseksi kunnolla.



Kuva 35

11 VALMISTA NEULANSILMÄKAMERA

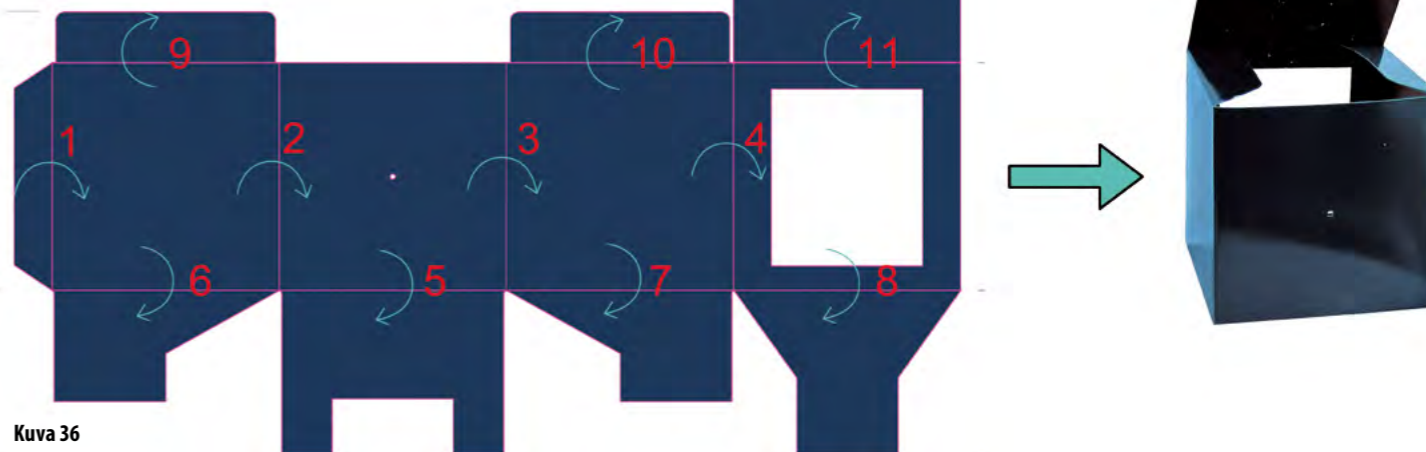
Tässä tehtävässä valmistat yksinkertaisen neulansilmäkameran ja näet, miten se toimii.

Tarvikkeet:
1 neulansilmäkameralevy (14)
1 puoliläpikuultava heijastuspinta (15)
1 heijastuspinnan kehyslevy (16)

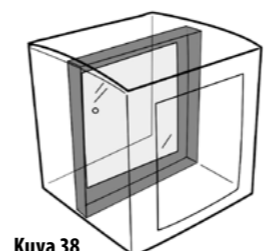
Lisäksi tarvittavat:
hiukan liimaa
mustaa teippiä
nuppineulan

VAIHEET:

1. Taita neulansilmäkameralevy (14) laatikoksi kuvan 36 mukaisesti.



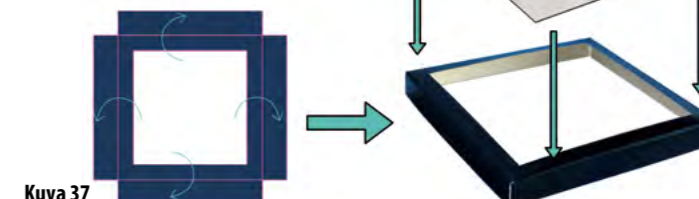
Kuva 36



Kuva 38

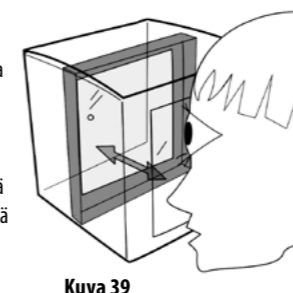
3. Aseta vaiheen 2 heijastuspinta laatikon sisään kuten kuvassa 38. Sulje laatikko ja neulansilmäkamera on valmis.

2. Taita heijastuspinnan kehyslevy (16) kehikkomuotoon ja liimaa puoliläpikuultava heijastuspinta (15) sen päälle kuten kuvassa 37.



Kuva 37

4. Käyttääksesi neulansilmäkameraa aseta laatikon neulansilmäpuoli haluamaasi katselukohdetta kohti. Se toimii hyvin kohti kirkkaasti valaistua kohdetta. Esimerkiksi kohti kirkkaassa auringonvalossa olevaa tai kirkkaalla valolla valaistua kohdetta. Aseta silmäsi lähelle nelionmuotoista aukkoa ja käytä kasvojesi ja kättäsi estämään valon pääsy reunoilta. Katso kuva 39. Näet heijastuspinnalla ylösalaisin olevan kuvan. Säädä heijastuspinnan asentoa laatikon sisällä muuttaaksesi kuvan kokoa. Voit kokeilla, minkälaisia efektejä erikoiset reiät saavat aikaan peittämällä reiän mustalla teipillä ja tekemällä nuppineulalla uuden reiän (varo, ettet satuta itseäsi käyttäessäsi terävää neulaa).

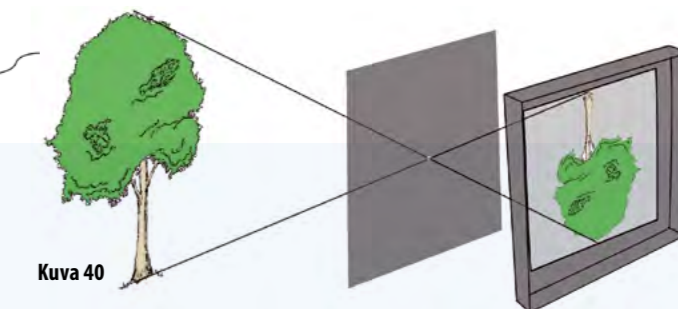


Kuva 39

SELITYKSET:

Kohteesta tulevat valonsäteet kulkevat neulansilmäkamerassa olevan pienen reiän läpi. Pieni reikä sallii vain pienen valomäärän pääsyn sisään kameraan ja sisään tuleva valo heijastetaan puoliläpikuultavalle heijastuspinnalle ylösalaisin kuten kuvassa 40.

Puun latvassa olevista lehdistä tulevien valonsäteiden täytyy tulla alas jyrkemmässä kulmassa kulkeakseen neulansilmän läpi. Nämä valonsäteet osuvat heijastuspinnan alaosaan. Puunrungon alaosaan tulevien valonsäteiden tulee nousta ylöspäin kulkeakseen neulansilmän läpi. Nämä ylöspäin liikkuvat säteet osuvat heijastuspinnan yläosaan. Puun kustakin kohdasta heijastuvien valonsäteiden tulee kulkea tällä tavoin neulansilmän läpi osuakseen heijastuspintaan, jolloin puun kuva on ylösalaisin ja vasen ja oikea puoli ovat vaihtaneet paikkaa.



Kuva 40

Neulansilmäkamera on hieno esimerkki siitä, miten silmämme toimii: "pieni reikä" silmässämme on iiris. Valo tulee iirikseen ja heijastuu silmän takaosaan verkkokalvolle. Verkkokalvon on aivan kuin heijastuspinta. Kaikki, minkä näet, heijastuu ylösalaisin silmäsi takaosaan! Verkkokalvon aistisolut, tappi- ja sauvasolut, lähettävät tämän kuvan aivoihimme, jotka kääntävät sen "oikein päin". Silmä itsessään on hyvin monimutkainen elin, mutta valokuvauksen ja näkemisen perusteet ovat aivan yksinkertaisia.

12

RAKENNA TELESKOOPPI

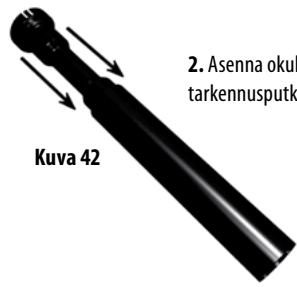
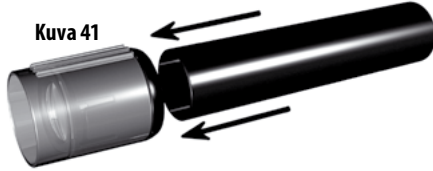
Tässä tehtävässä rakennamme teleskoopin ja tarkastelemme sen peruseräitteitä.

Tarvikkeet:

- 1 objektiivi (17)
- 1 okulaari (18)
- 1 okulaariputki (19)
- 1 putken rengas (20)
- 1 tarkennusputki (21)
- 1 teleskooppiputki (22)

VAIHEET:

1. Asenna teleskooppiputki (22) ja objektiivi (17) kuvan mukaisesti (Kuva 41).



2. Asenna okulaariputki (19) tarkennusputkeen (21) kuten kuvassa 42.

3. Asenna putken rengas (20) tarkennusputkeen (21) kuvan mukaisesti. (Kuva 43)

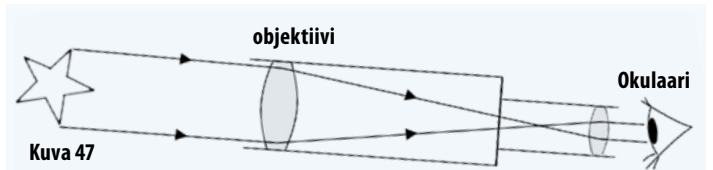


4. Kierrä okulaari (18) okulaariputkeen (19), katso kuva 44.



5. Asenna vaiheessa 4 koottu tarkennusputki kokonaan teleskooppiputkeen (22), katso kuva 45.

6. Valmista tuli! Katso okulaariin ja tarkenna liu'uttamalla tarkennusputkea sisään tai ulos, kunnes kuva on selkeä (Kuva 46).



SELITYKSET:

Teleskoopin linssiä, joka on lähellä silmääsi, kutsutaan okulaariksi ja se on yleensä lyhyen polttovälin linssi tai yhdistelmä useita linsejä. Teleskoopin toisessa päässä olevaa linssiä kutsutaan objektiiviksi. Etäisestä kohteesta tuleva valo muodostaa objektiivin kautta kulkiessaan kuvan okulaarin eteen. Okulaari toimii suurennuslasina ja suurentaa kuvan. Teleskoopin suurennus voidaan määrittää jakamalla objektiivin polttoväli okulaarin polttovälillä.

MUISTIINPANOJA: