

Joonis 3.49. Nõgusläätses tekib esemest näiv kujutis

Seega tekitab nõguslääts esemest kujutise, mis on

- näiv,
- samapidine,
- vähendatud.



Ülesandeid

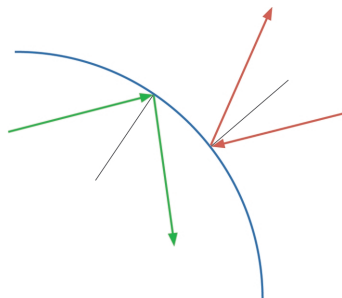
1. Kas nõgusläätses saab seinale Päikese kujutist tekitada?
2. Kas nõgusläätses tekitatud näiv kujutis saab olla esemest suurem?
3. Laual on üks nõgus- ja üks kumerlääts. Kuidas teha kindlaks, kumb on nõguslääts.
4. Leia noole AB kujutis, kasutades teise „mugavaid“ kiiri, kui õpikus kasutati. Tee seda nii kumer- kui ka nõgusläätses korral.

3.9. Kumer- ja nõguspeeglid

Peeglid võivad olla nõgusad ja kumerad.

Ka kumer- ja nõguspeeglitel on fookused.

Kuigi tavaliselt peame peeglit rääkides silmas tasapinnalist peeglit, kasutab inimene ka selliseid peegleid, milles peegelpind on kumer või nõgus. Kas sa oskad nimetada, kus selliseid peegleid kasutatakse? Kui kohe ei tule meelde, silmitse korraks taskulampi. Või mõtle näiteks auto, mootor- või jalgratta peale.

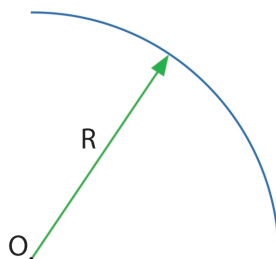


Joonis 3.50. Valgus võib peegelduda nii nõgusalt kui ka kumeralt pinnalt

Kui peegelpinnaks on osa kera sisepinnast, on tegemist **nõguspeegliga**. Kui aga peegelpinnaks on osa kera välispinnast, on tegemist **kumerpeegliga**.

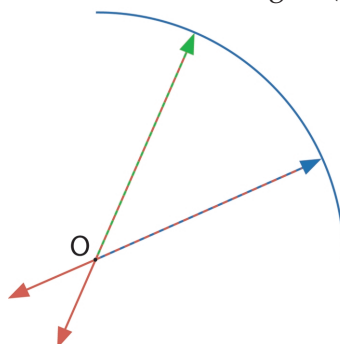
Valguskiirte käik nõguspeeglis

Kanname joonisele punkti, kus peegli joonistamisel sirkli teravik asus. Seda punkti nimetatakse peegli kõveruskeskpunktiks. Tähistame selle punkti tähega **O**. Tähistame peegli kõverusraadiuse tähega **R**.



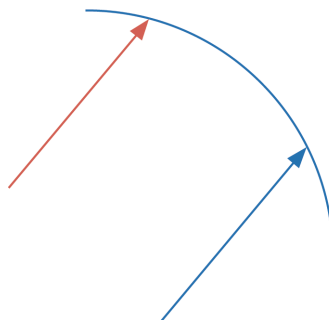
Joonis 3.51. Peegli kõveruskeskpunkt asub pinnast kera raadiuse kaugusel

Matemaatikast on teada, et ringjoone raadius moodustab igas ringjoone punktis ringjoonega täisnurga. Et kõik punkti **O** läbivad kiired on raadiusesihilised, siis on nende kõigi langemisnurk võrdne nulliga. Kuna valguse peegeldumiseaduse põhjal võrdub peegeldumisenurk langemisnurgaga, siis on ka peegeldumisenurk 0° . Seega peegelduvad kõik läbi peegli kõveruskeskpunkti nõguspeeglile langevad kiired samas sihis tagasi (vt joonis 3.52).



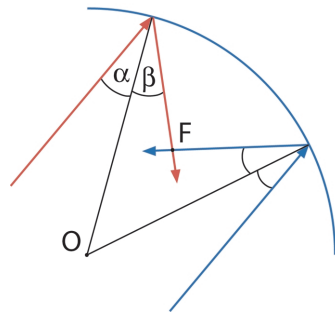
Joonis 3.52. Läbi peegli kõveruskeskpunkti nõguspeeglile langevad kiired peegelduvad samas sihis tagasi

Laseme nõguspeeglile langeda kahel paralleelsel kiirel.



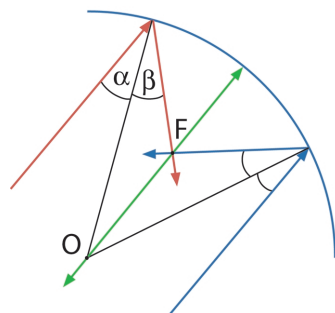
Joonis 3.53

Peegeldunud kiire leidmiseks tuleb kõigepealt tõmmata kiirte langemispunkti-dest ristsirged. Selleks tuleb langemispunkt ühendada kõveruskeskpunktiga O . Mõttele, miks. Kanname joonisele kummagi kiire langemisnurkad. Nüüd jääb üle joonestada peegeldunud kiired, teades, et peegeldumisnurk võrdub langemisnurgaga ($\beta = \alpha$).



Joonis 3.54

Punkti, kus nõgusläätsel langenud paralleelsed kiired pärast peegeldumist lõikuvad, nimetatakse nõguspeegli **fookuseks**. Fookust tähistame tähega F . Joonetame nüüd kiire, mis on paralleelne varem joonestatud kahe kiirega ja läbib peegli kõveruskeskpunkti. Teame juba, et sellisel juhul peegeldub valgus samas sihis tagasi.



Joonis 3.55. Paralleelsed kiired koonduvad nõguspeegli fookuses

Niisiis lõikuvad nõguspeeglile langenud paralleelsed valguskiired ühes punktis.

Mida see tegelikkuses tähendab? Tuletame meelde, et valguskiir näitab, mis suunas valgusenergia levib. Peegeldunud kiirte lõikumine ühes punktis tähendab, et nõguspeeglile langenud paralleelne valgusvihk koondub ühes punktis – fookuses. Tegelikuses päris ühte punkti ta muidugi ei koond, sest ükski inimese poolt valmistatud seade pole ideaalne. Igatahes koondub fookusesse suurem osa nõguspeegli pinnale langenud valgusenergiast. Kuidas seda ära kasutada?

Astronoomid kasutavad nõguspeegleid taevakehade uurimiseks. Peegelteleskoopides kasutatakse just nimelt nõguspeegleid. Tõravere observatooriumi teleskoobi 1,5-meetrise läbimõõduga „kausil“ on maailmas mitu korda suuremaid vendi.

Mis juhtub nõguspeegli fookuses?

Kas sa tead, kui suured on teleskoopide peeglid?

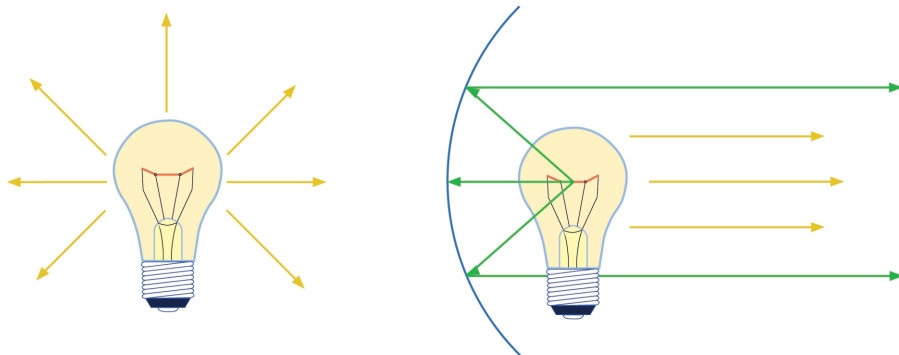
! Hoiatus

Väga kaugel asuva tähe valgus, planeetide ja kuude pinnalt peegeldunud valgus pole ka tihedalt „kokkupakkimisel” silmale ohtlik. **Kuid ere päikesevalgus võib teleskoobi või binokliga vaadates silma väga tugevasti kahjustada. Päikest võib vaadelda näiteks läbi flopi-ketta või CD-plaadi, aga mitte palja silmaga, rääkima ühestki valgust koondavast optiliselt seadmest.**

Kuna fookusesse koondub palju valgusenergiat, siis on valgus seal väga ere.

Mõtleme nüüd vastupidises suunas: mis juhtub valgusega, kui panna valgusallikas nõguspeegli fookusesse.

Arvatavasti vastasid sa õigesti: peegilt peegeldub paralleelne valgusvihk.

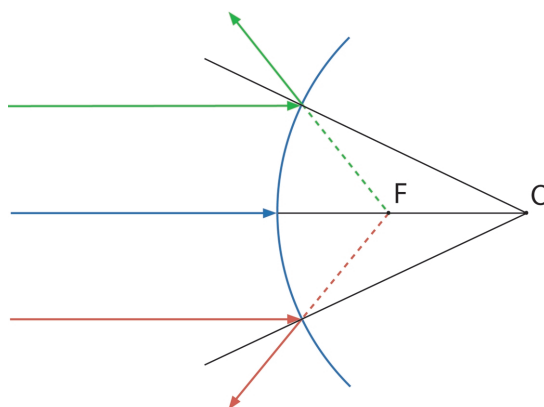


Valgusallikast kiirgub valgusenergiat igas suunas võrdsel määral

Nõguspeegli fookusesse paigutatud valgusallikast saame paralleelse valgusvihi

Joonis 3.56. Nõguspeeglit kasutades saab valgust suunata vajalikus suunas

🔍 Valguskiirte käik kumerpeeglis



Joonis 3.57. Peegeldunud kiired hajuvad. Kumerpeegli fookus asub peegli taga

Kumerpeeglit peegeldunud valgus hajub. Sellele vaatamata, õigemini just tänu võimele valgust hajutada leiavad ka kumerpeeglid kasutamist. Tuleta meelde, et valgus hajub ka nõgusläätsel läbimisel. Teame ka seda, et läbi nõgusläätsel vaadates näeme kõiki esemeid väiksemana, kuid samapidiselt. Ja kuna kujutis on esemest väiksem, mahub su vaatevälja rohkem esemeid kui palja silmaga vaadates. Seetõttu on autode parempoolsete tahavaatepeeglite pind enamasti veidi kumer. Seejuures peab meeles pidama: kuna objektid paistavad kumerpeeglisse vaadates väiksemad, kui nad tegelikult on, tunduvad nad olema kaugemal, kui nad tegelikult asuvad. Nii on auto, mida sa parempoolsest tahavaatepeeglist näed, sulle lähemal, kui peeglist paistab. Esemed paistavad kumerpeeglisse vaadates väiksemana, kuid see-eest mahub vaatevälja rohkem esemeid! Ala, mis kumerpeeglist paistab, on suurem. Seetõttu ongi mõnda ohtlikku kurvi nähtavuse parandamiseks kumerpeegel paigaldatud.



Foto 3.58. Kumerpeegel

? Küsimusi ja ülesandeid

1. Vaatle ennast nõguspeeglis. Mine näoga peeglile hästi lähedale. Seejärel eemalda peegel vähehaaval näost. Jälgi ja kirjelda, kuidas muutub pilt, mida näed.
2. Mine auto juurde ja vaata selle tahavaatepeeglisse. Keera end nüüd ümber ja vaata nähtut ilma peeglita. Veel parema ettekujutuse moonutusest saad, kui võrdled peegelpilte tahavaatepeeglist ja sama suurest tasapeeglist.
3. Kuidas toimub olümpiatule süütamine? Millist peeglit selleks kasutatakse?

3.10. Optikaseadmed

Õppinud tundma valguse peegeldumise ja murdumise seaduspärasusi, on inimesed aegade jooksul leiutanud terve rea seadmeid, mis on meie jaoks täiesti igapäevased. Optikariistu võib jagada kahte suurde rühma.

1. Seadmed, mille eesmärk on näha paremini kui palja silmaga. Need töötavad koos silmaga. Siia kuuluvad prillid, luup, mikroskoop, teleskoop, binokkel.
2. Seadmed kujutise tekitamiseks ja jäädvustamiseks kas ekraanile, filmile või fotopaberile. Siia kuuluvad fotoaparaat, suurendusaparaat, projektorid.

Mõned nimetatud seadmetest kuuluvad tegelikult mõlemasse rühma. Näiteks teleskoop. Taevakehi võib teleskoobiga nii vaadelda või fotoaparaati kasutades läbi teleskoobi pildistada.

Fotoaparaadi ülesanne on tekitada aparadi sees olevale filmilindile või fotoplaadile pildistatava objekti terav kujutis. Seda saab teha ka ilma lätseta seadmega, mida tuntakse *camera obscura* nime all. Enamik pilte tehakse siiski aparatidega, kus kujutise tekitavad läätsed. Hades fotoaparaatides on neid mitu, aga hakkama saab ka ühe kumerläätseliga. Läätsel või mitmest kõrvuti