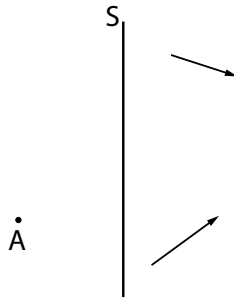


Füüsika õppesessioon - Optika

22. jaanuar 2017. a. Noorem rühm.

1. (LÄÄTSE SKEEM) Joonisel (vt. joonis) on kujutatud kaks sellist kiirt, mis lähtuvad punktvalgusallikast A ning on läbinud läätse. Läätse asub sirgel S . Konstrueerige läätse fookuse asukoht.



(10 p.) (pv 2014 a.)

2. (VALGUSVIHU LAIENDI) Laserist väljub paralleelne valgusvihk diameetriga $d = 2$ mm. Kasutades kumer- ja nõguslääte muudetakse see paralleelseks valgusvihuks läbimõõduga $D = 6$ mm. Visandage optiline süsteem valgusvihu laiendamiseks ja arvutage nõguslääte optiline tugevus, kui kasutatava kumerlääte fookuskaugus on $f = 15$ cm. (8 p.) (pv 2013 a.)

3. (OPTILINE SÜSTEEM) Koostage nõgusläätest ja nõguspeeglist selline optiline süsteem, milles süsteemile langenud optilise peateljega paralleelne valgusvihk peegeldub tagasi samuti paralleelsena. Esitage joonis koos selgitusega. Milline tingimus peab olema täidetud, et selline optiline süsteem töötaks? (10 p.) (pv 2011 a.)

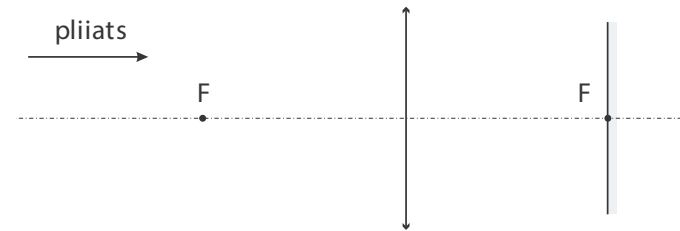
4. (MUST KAST) Juku optikakonstruktor sisaldab ainult koondavat läätse, hajutavat läätse, kumerpeeglit ja nõguspeeglit. Juku tahab teha optilise skeemi, millesse sisenev paralleelne kiirtekimp väljub sisenevaga paralleelsena ja sama laiana, kuid nihutatult (vt. joonist). Kas see on võimalik? Kui jah, siis joonistage vastav skeem, kui ei, siis põhjendage. (10 p.) (pv 2008 a.)



5. (LÄÄTS) Juuresolevat pilti võib näha ekraanil, mis on paigutatud läätse taha, läätsest kaugusele $d = 10$ cm. Läätselangeb valgus kaugel asuvast punktvalgusallikast. Valgusallikas asub läätse peateljel, ekraan on risti selle teljega. Leida läätse optiline tugevus. (10 p.) (lv 2009 a.)

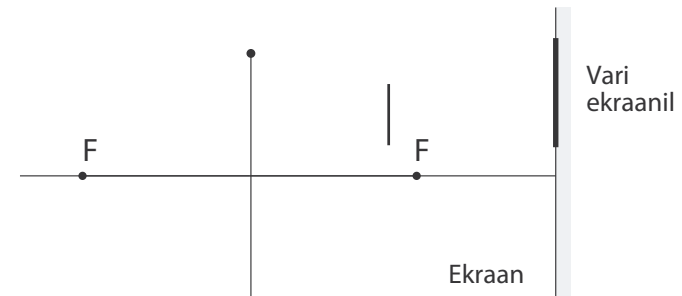


6. (PLIATSI KUJUTIS) Konstrueerige teritatud pliatsi kujutis optilises süsteemis, mis koosneb koondavast läätsest ja tasapeeglist. Tasapeegel asub läätse fookuses risti läätse optilise peateljega. Pliats asub läätse ees paralleelselt läätse optilise peateljega teravikuga läätse poole. Pliats asub läätsest kaugemal kui läätse fookus.



(10 p.) (lv 2008 a.)

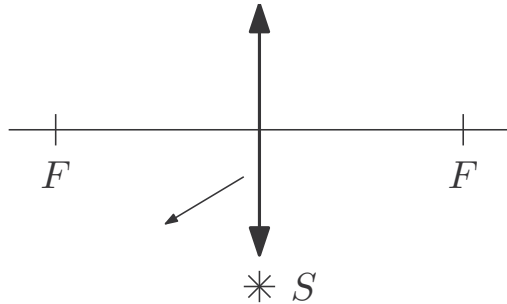
7. (LÄÄTS) Ekraani ja läätse vahel asub keha. Joonisel on näidatud keha vari ekraanil. Leida punktvalgusallika asukoht juhul, kui a) läätse on kumer; b) läätse on nõgus. NB! Joonisel antud proportsioonid on lahendamiseks olulised.



(12 p.) (pv 2004 a.)

8. (KUJUTIS) Konstrueerige eseme kujutis optilises süsteemis, mis koosneb koondavast läätsest ja tasapeeglist. Peegel asub läätse fookuses risti läätse optilise peateljega. Ese asub läätse ees fookuse ja kahekordse fookuskauguse vahel. (8 p.) (pv 2002 a.)

9. (VALGUSKIRED) Kuhu ja kuidas tuleks asetada tasapeegel läätse suhtes, et valguspunktist S väljunud valguskiired oleksid pärast peegeldumist ja läätse murdumist paralleelsed joonisel kujutatud valguskiirega? Lahenduse joonis esitage lisalehel. Põhjendage lahenduskäik.



(10 p.)(lv 2010 a.)

10. (KUJUTIS KUMERLÄÄTSEGA) Kumerläätses tekitab valgusallika kujutis. Kui valgusallikas asub punktis A , tekib kujutis punktis B . Kui aga valgusallikas paigutada punkti B tekib kujutis punktis C . Kas punkt C langeb kokku punktiga A ? Põhjendage. Valgusallika asukoha muutmise ei muutu läätse asukoht. (6 p.)(pv 2014 a.)

11. (KUMERPEEGEL) Optiline süsteem koosneb kumerläätses ja kumerpeeglist. Kumerläätses langeb optilise peateljega paralleelne valgusvihk. Kuidas tuleks paigutada teineteise suhtes kumerlääts ja kumerpeegel, et tekitada valguspunkt kumerläätses valgusallika-poolsesse fookusesse? Kumerläätses fookuskaugus on suurem kumerpeegli fookuskaugusest. Tehke selgitav joonis. (10 p.)(pv 2006 a.)

12. (LÄÄTS) Tasakumera läätse optiline tugevus on 1 dioptria. Läätses kumera osa raadius on 50 cm.

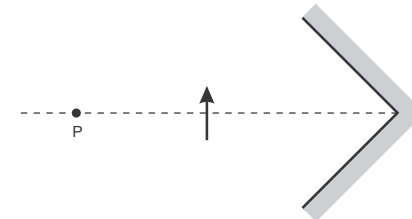
a) Milliseks kujuneb vahendi optiline tugevus, kui hõbetamise teel muuta peegliks läätse tasapind ja suunata valgus läätsele kumera pinna poolt? (4 p.) b) Milliseks kujuneb vahendi optiline tugevus, kui hõbetamise teel muuta peegliks läätse kumerpind ja suunata valgus läätsele tasapinna poolt? (6 p.)(lv 2007 a.)

13. (LÄÄTSE FOOKUSKAUGUS) Nõguspeegli puutub tihedalt kokku kumerlääts. Optilisel peateljel asub valguspunkt S . Valguspunktist väljuvad kiired läbivad läätse, peegelduvad peeglit ja läbides uuesti läätse koonduvad samas punktis S . Arvutage läätse fookuskaugus, kui peegli kõverusraadius on 1 m ja punkt S asub läätsest 20 cm kaugusel. (10 p.)(lv 2014 a.)

14. (PRILLID) Juku on lühinägelik ja kasutab prille optilise tugevusega $D_1 = -4$ dpt. ükskord proovis ta oma prillide asemel ette vanaema lugemisprille, mille optiline tugevus on $D_2 = 4$ dpt. Juku märkas, et vanaema prille kandes läheb pilt veel udusemaks, kuid neid peast teatud kaugusel hoides näeb ta ka kaugemaid objekte teravalt. Mis oli prillide suurim kaugus silmast, mille korral Juku veel kaugemaid objekte teravalt nägi? Mis oli läbi vanaema prillide nähtud pildi juures ebaharilik? Prille tavapärasel viisil kandes on silma kaugus prilliklaasist tühiselt väike. (10 p.)(lv 2011 a.)

15. (KUJUTIS TASAPEEGLIS) Kärbes lendab peegli poole kiirusega $v = 1$ m/s nii, et kiirus on risti peegli tasandiga. Kui kiiresti peab peegel liikuma, et kärbe kujutis jääks paigale? (6 p.)(pv 2014 a.)

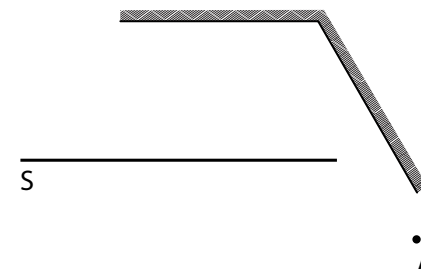
16. (NURKPEEGEL) Joonisel on kujutatud nurkpeegel, mille kaks haara on omavahel risti. Konstrueerida kujutis, mida näeb vaatleja punktist P . Mille poolest erineb sellises peeglis nähtav kujutis tavalises tasapeeglis nähtavast kujutisest?



(10 p.)(pv 2009 a.)

17. (PARIIS) Peeter külastas Pariisis oma sõpra, kelle rõdult avaneb vaade Eiffeli tornile. Peeter vaatas torni taskupeeglist, mille kõrgus $h = 5$ cm. Kui ta hoidis peeglit näost 40 cm kaugusel, siis oli torni kujutis täpselt peegli "kõrgune". Kui kaugel elab Peetri sõber Eiffeli tornist, kui torni kõrgus $H = 312$ m? (6 p.)(lv 2004 a.)

18. (KÄRBES PEEGLITES) Kahe tasapeegi vaheline nurk on 120° (vt joonist). Punktis A asub vaatleja ning mööda sirget s lendab edasi ja tagasi kärbes. Kärbe teatud asukohtade korral näeb vaatleja peeglites kahte kärbe kujutist. Tähistage sirgel s see piirkond, mil tekib kaks kujutist.

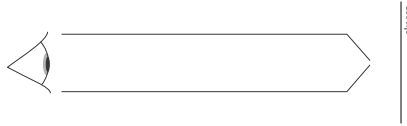


(10 p.)(lv 2014 a.)

19. (10-SENDINE) Tasapeegel asub laual. Vaatame tasapeeglist ja suleme ühe silma. Asetame peeglile 10-sendilise münti nii, et see kataks suletud silma kujutise. Avame nüüd pead liigutamata suletud silma ja suleme teise silma. Kus asub nüüd münt näo kujutise suhtes? Põhjendage nähtut. *Vahendid:* tasapeegel, 10-sendine münt. (6 p.)(pv 2004 a.)

20. (ÕHUPALLI VARI) Hetkel, mil päike on seniidis, lastakse maapinnalt lahti õhupall läbimõõduga $D = 14$ m, mis hakkab tõusma kiirusega $v = 2$ m/s. Kuidas muutub õhupalli täisvarju läbimõõt maapinnal (kas kasvab või kahaneb)? Millise kiirusega? Päikese läbimõõt on $d = 1,4 \cdot 10^6$ km, kaugus Maast $l = 1,5 \cdot 10^8$ km. (10 p.)(lv 2009 a.)

21. (SILINDER) Joonisel mõõdus 1:1 kujutatud koonilise otsaga silindri sisepind on valmistatud peegeldavast materjalist, selle otsas on ringikujuline ava. Kui vaadata piki silindri telge silindri taga asetsevat valgustatud ekraani, võib näha vahelduvaid valgeid ja musti rõngaid. Mitut tumedat rõngast on näha? Silindri otsaava läbimõõt on palju suurem valguse lainepikkusest. (12 p.)(lv 2003 a.)



22. (VALGUSTATUS) Pinna valgustatuse mõõtmiseks kasutatakse mõõtühikut luks (lx), mis iseloomustab ajaühikus pinnauhikule langevat valgusenergiat. Näiteks raamatu lugemisel peaks raamatulehe valgustatus olema 500 lx. Päikesekiired langevad risti ekraanile ja tekitavad ekraani valgustatuse $E = 10\,000$ lx. Ekraani ette, sellest $x = 10$ cm kaugusele, paigutatakse lääts läbimõõduga $l = 4$ cm ja optilise tugevusega $D = -4$ dpt. Lääts optiline peatelg on ekraaniga risti. Lääts tekitab ekraanil erinevalt valgustatud piirkonnad. Arvutage nende piirkondade valgustatus luksides. (12 p.)(lv 2010 a.)

23. (MAJA) Fotol kujutatud maja alumise korruse kõrgus (mõõdetuna esimese korruse akna alumisest servast teise korruse akna alumise servani) on 3 meetrit. Kui kõrgel veepinnast on maja (täpsemalt, tema vundamendi ülemine serv)?



(10 p.)(lv 2008 a.)