

Oppgaver for gruppeundervisningen i FYS2130 uke 12 2009

MERK:

Tema er geometrisk optikk, og siden vi ikke ennå har fått laget et kompendikapittel med dette temaet, henviser vi alle som har Young & Freedman om å bruke kapittel 34 inntil vårt eget kompendium er på plass. Er det noen som ikke har Young & Freedman, får de si fra til kursansvarlig, så får vi forsøke å finne en ordning. Oppgavene denne uka er hentet fra denne læreboka, men er gjengitt på norsk nedenfor.

Oppgaver denne uka er mindre tidskrevende enn de pleier å være, siden mange av dere har hjemmeeksamen i kvantefysikk denne uka. Prøv å få tid til å løse oppgavene siden vi neste uke har et helt annet tema (oblig 3).

Diskusjons/forståelsesoppgaver:

1. En satellitt-antenne består av en antenneskål og en mottaker plassert på en arm foran skåla. Forsøk å forklare denne konstruksjonen ut fra hva du kjenner til fra geometrisk optikk. Legg spesielt vekt på hvilken side av skåla mottakeren er plassert og mottakerens avstand fra skåla.
2. Forandrer fokallengden (brennvidden) seg når et sfærisk konkavt speil senkes ned i vann?
3. I hvilke avstander kan et objekt plasseres i forhold til et konkavt sfærisk speil for at man skal kunne få et reelt bilde av objektet et eller annet sted? Hva er det tilsvarende intervallet for et sfærisk konvekst speil?
4. Et sminkespeil er ofte sfærisk konkavt. Hva menes med "sfærisk"? Hvilke krav ville du sette til et speil for at det skal gjøre god nytte for seg?
5. Noen hevder de kan starte en brann ved å bruke et konkavt speil på en solrik dag. Hvordan kan det gå til? Kan man få til det samme med et konvekst speil?
6. Det er også rapport om at man kan få brann som skyldes at sollys går gjennom en kuleformet akvariebolle med vann. Er det mulig?

Vanlige regneoppgaver:

7. Et objekt er 0.600 cm høyt og plassert 16.5 cm til venstre for skjæringspunktet mellom optisk akse og et sfærisk konkavt speil med krumningsradius 22.0 cm. Tegn et lysstrålediagram for å konstruere bildet av objektet. Er bildet rettvendt eller opp ned? Er det reelt eller imaginært. Beregn deretter nøyaktig posisjonen og størrelsen av bildet.
8. Diameteren på planeten Mars er 6794 km og minsteavstand til Jorden er 5.58×10^7 km. Beregn maksimal størrelse vi kan få av Mars når man avbilder planeten med et konkavt, sfærisk teleskopspeil med brennvidde 1.75 m.
9. En "samlelinse" (f.eks. bikonveks linse) har en brennvidde på 14.0 cm. Et objekt plasseres først i en avstand 18.0 cm fra linsen, deretter i avstanden 7.0 cm. Tegn lysstrålediagram for begge tilfellene, og beregn alle de fire størrelsene som karakteriserer bildet linsen genererer av objektet.
10. Vi har en "samlelinse" med brennvidde 7.00 cm. På venstre side befinner det seg et 4.00 mm høyt reelt objekt. Bildet av objektet er 1.30 cm høyt og opprett (riktig vei). Hvor er objektet og hvor er bildet plassert? Er bildet reelt eller imaginært?

11. En menisk-formet sfærisk samlelinse (begge sider buler samme retning, men linsen er tykkest på midten) har brytningsindeksen 1.48. Krumningsradien på den ene siden av linsen er 5.00 cm og 3.50 cm på den andre siden. Hvor kan man finne bildet dersom et objekt er plassert 18.0 vekk fra linsen?
12. Et lysbildeapparat viser et lysbilde på en vegg. Avstanden mellom lysbildet og veggen er 6.00 m. Bildet på veggen er 80.0 ganger så stort (f.eks. i lengde) som lysbildet. Hvor er linsen i lysbildeapparatet plassert? Er bildet opprett eller oppned? Hvor stor brennvidde har linsen? Er linsen en "samlelinse" eller "spredelinse" (konveks eller konkav)?
13. Hvor stort må et vertikalt veggspil være for at man skal kunne se hele seg (stående) når man titter i speilet?
14. Et lysende objekt er 4.00 m fra en vegg. Du ønsker ved hjelp av et konkavt hulspeil å projisere objektet på veggen slik at bildet blir 2.25 ganger så stort som originalen. Hvor langt fra veggen må speilet plasseres? Hvor stor krumningsradius må speilet ha?
15. En smal lysstråle med parallelt lys sendes gjennom sentrum på en glasskule med brytningsindeks 1.80. Kula har en radius på 4.00 cm. Hvor fokuseres strålen (utenfor kula)?