

NTNU

Øving 9

FY0001 Brukerkurs i fysikk

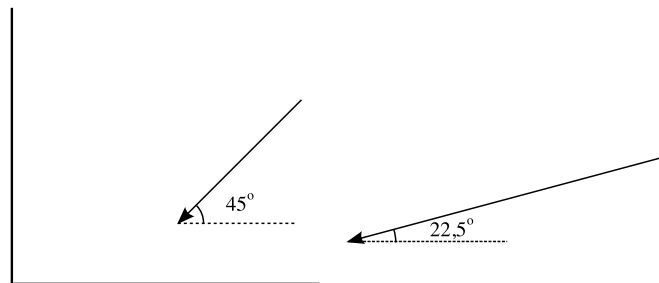
Øvingstime: Torsdag 26. mars kl 15.15 - 17.00

Fredag 27. mars kl 10.15 - 12.00

Innlevering: Mandag 30. mars kl 12.00

Oppgave 1

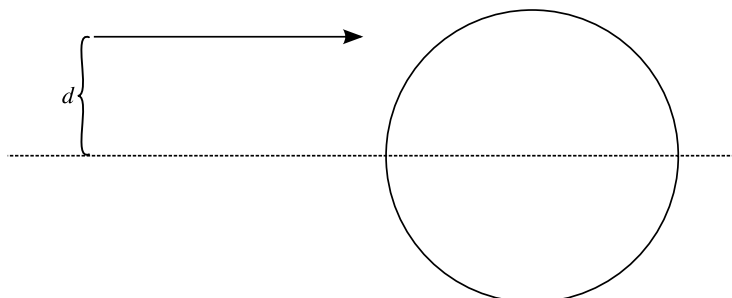
Vi har to speil, som er montert vinkelrett på hverandre, med speilsiden innover, som vist på figuren.



- a) Regn ut vinkelen til de to lysstrålene på figuren, etter at de er reflektert to ganger.
- b) At et materiale er hvitt betyr at det reflekterer alt lys som treffer det. Likevel er det mye lettere å se en refleks enn for eksempel en hvit jakke på en persom som går langs veien når man kjører bil om natten. Forklar hvorfor.

Oppgave 2

Vann har brytningsindeks $n_r = 1,330$ for rødt lys, og $n_b = 1,343$ for blått lys. I denne oppgaven skal vi se på en lysstråle som kommer inn mot en kuleformet vanndråpe med radius $r = 1$ mm, i en avstand på $d = 0,85$ fra linjen gjennom sentrum av vanndråpen.



- a) Beregn vinkelen til lyset som kommer ut av dråpen etter en intern refleksjon, både for rødt og blått lys.
- b) Beregn vinkelen til lyset som kommer ut av dråpen etter to interne refleksjoner, både for rødt og blått lys.

Oppgave 3

- a) Det finnes en del materialer med ganske eksotiske optiske egenskaper. Blant annet er det mulig å lage materialer med negativ brytningsindeks.
En lysstråle kommer med en vinkel på 30° fra luft, og inn mot et materiale med en brytningsindeks på $n = -1$. Tegn en figur som viser vinkelen til lysstrålen i luften, og i materialet.
- b) Et forstørrelsesglass er en linse som er buet på begge sider, og som er tykkere på midten enn på sidene.
Lag en skisse som viser hva som skjer når et forstørrelsesglass brukes til å fokusere lyset fra sola for å lage ild. Du trenger ikke regne.
- c) Vi har sett på forelesning og i oppgave 2 at når lys brytes blir forskjellige farger brutt forskjellig. Kan du tenke deg en av grunnene til at man gjerne bruker speil i stedet for linser i store teleskoper?

Oppgave 4

I denne oppgaven skal vi studere refleksjonsegenskapene til en parabel, gitt ved funksjonen $f(x) = x^2$.

- a) Finn vinkelen mellom grafen og x -aksen som funksjon av x .
- b) Anta at parabelen vår er et speil. En lysstråle kommer inn mot speilet, loddrett nedover, ved $x = 2$. Finn vinkelen til denne lysstrålen etter at den er reflektert en gang.
- c) En annen lysstråle kommer loddrett inn mot speilet ved $x = -1$. Finn vinkelen til denne lysstrålen etter refleksjon.
- d) Finn skjæringspunktet til de to lysstrålene.
- e) Finn vinkelen til begge lysstrålene etter at de har blitt reflektert en gang til.

SLUTT.