

Prelab - Avbildning med optikk

Due No due date **Points** 20 **Questions** 14 **Time Limit** None
Allowed Attempts Unlimited

Instructions

Denne laboppgaven gir en innføring i tre ulike betraktningsmåter for lys. Pre-laboppgavene er utformet for at dere skal få gjort unna litt av arbeidet med laboppgavene før dere møter på laben. Ta vare på beregningene, siden du vil få bruk for mange av dem i selve laboppgaven (bare med andre tall).

MERK: I enkelte oppgaver er det muligens flere korrekte svar. Angi i så fall alle riktige alternativer. Det er poeng for hvert riktig svar (angir derfor ikke antall poeng på hver oppgave separat).

[Pensumsboken](http://folk.uio.no/arntvi/SBbok2017.pdf) [.\(http://folk.uio.no/arntvi/SBbok2017.pdf\)](http://folk.uio.no/arntvi/SBbok2017.pdf) for FYS2130 -Physics of Oscillations and Waves- gir nyttig og grundig bakgrunnsinformasjon. [.\(http://folk.uio.no/arntvi/SBbok2017.pdf\)](http://folk.uio.no/arntvi/SBbok2017.pdf)

Take the Quiz Again

Attempt History

	Attempt	Time	Score
LATEST	Attempt 1	103 minutes	17 out of 20

! Correct answers are hidden.

Score for this attempt: **17** out of 20

Submitted Apr 28 at 12:19am

This attempt took 103 minutes.

Question 1

1 / 1 pts

Brytningsindeksen for N-BK7-glass ved 520 nm er?

Hint: Se på [Data Sheets](#)

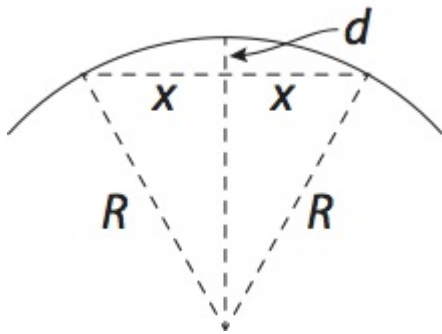
<http://www.uio.no/studier/emner/matnat/fys/FYS2150/v19/kursmaterieell/datablader-og-brukermanualer/schott-optical-glass-collection-datasheets-english-17012017.pdf> for glass produsert av SCHOTT. NB: Når du bruker dispersjonsformlen (s. 2) er konstantene B og C gitt for bølgelenger i μm .

Course Chat

☐ 1.536☐ 1.522☒ 1.520☐ 1.527

Question 2

Med et sfærometer måles avstanden d for en del radius R , hvor d er avstanden fra kuleoverflaten diameter $2x$ vi setter på kuleoverflaten. Hvordan kjent og vi har bestemt d med sfærometeret?



☒ $R = \frac{x^2 + d^2}{2d}$

☐ $R = \frac{x^2 - d^2}{2d}$

☐ $R = \frac{x^2 + d^2}{d}$

☐ $R = \frac{x^2 - d^2}{d}$

Question 3

1 / 1 pts

Anta at du har brukt sfærometeret på en bikonveks linse, og at den indre diameteren på ringen vi setter ned på linseoverflaten er $2x = 33$ mm, og forhøyningen d er målt til 0.4 mm. Hva er krumningsradien (i mm) for den kuleformede overflaten på linsen?

Question 4

1 / 1 pts

Hva er den omtrentlige brennvidden f (i mm) til en tynn bikonveks linse med krumningsradius $R=297$ mm, når linsen er laget av BK7-glass og anvendes for lys med bølgelengde 520 nm?

Incorrect

Question 5

0 / 1 pts

Linseformelen vi bruker er en tilnærming. Hva kaller vi denne tilnærmingen?

☒ Linsemakerformelen

Linsemakerformelen gir linsens brennvidde som funksjon av linsens radii (og evt. tykkelse) og brytningsindeksen til glasset, mens linseformelen (eller avbildningsformelen) gir forholdet mellom objekt- og bilde-avstandene.

☐ Tykk linse tilnærming

☒ Tynn linse tilnærming

Flere riktige svar.

☐ Paraksial tilnærming

Question 6

1 / 1 pts

I linseformelen inngår ulike begreper. Hva menes med "objektavstanden" (forutsatt at vi bruker tilnærmingen antydnet i forrige oppgave)?



Avstanden mellom objektet vi vil avbilde og nærmeste overflate til linsen vi bruker.



Avstanden mellom objektet og midtplanet for hele linsen



Avstanden mellom objektet og en midlere verdi av den nærmeste overflaten til linsen

Incorrect

Question 7

0 / 1 pts

Linseformelen kan f.eks. brukes for å bestemme bildeavstanden s' dersom brennvidden f og objektavstanden s er kjent. Ved å omforme linseformelen kan vi da skrive:



$$s' = \frac{fs}{f-s}$$



$$s' = \frac{f(s+f)}{s-f}$$



$$s' = \frac{f^2}{s-f}$$

☐ $s' = \frac{fs}{s-f}$

Start fra linseformelen:

$$\frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{f}$$

Question 8

1 / 1 pts

I følge uttrykkene i oppgave 7 får vi problemer dersom $s = f$. Hva skjer da?

- ☒ Vi klarer ikke å fange opp et skarpt bilde av objektet

Flere riktige svar.

- ☒ Lysstrålene går parallelt med optisk akse etter linsen

Flere riktige svar.

- ☐ Bildet blir opp ned

Question 9

2 / 2 pts

La oss nå betrakte lys som bølger som fra hvert lysende punkt brer seg ut med sfæriske bølgefronter. Hvordan går det med krumningsradien til en bølgefront (i det neste snakker vi ikke om krumningradius til linsen, men til bølgefronten) når vi kommer lenger og lenger vekk fra det lysende punktet? (se kap 12.5 i læreboka i FYS2130 (figur 12.11)).

- ☒ Krumningsradien er lik avstanden

- ☐ Krumingsradien varierer ikke med avstanden
- ☐ Krumingsradien er omvendt proporsjonal med avstanden

Question 10**2 / 2 pts**

En konveks linse vil påvirke krumningsradien når lyset fra et lysende punkt (objektet) passerer linsen. Anta at det lysende punktet ligger på optisk akse i en avstand lik brennvidden fra linsens midtpunkt. Hvor stor blir krumingsradien for bølgefrontene etter at lyset har passert linsen?

- ☐ Krumingsradien er dobbelt så stor som den var like før lyset gikk inn i linsen
- ☐ Krumingsradien er null
- ☒ Krumingsradien er uendelig

Question 11**2 / 2 pts**

En konveks linse vil påvirke krumningsradien når lyset fra et lysende punkt (objektet) passerer linsen. Anta at det lysende punktet ligger på optisk akse i en avstand mindre enn brennvidden fra linsens midtpunkt. Hvor stor blir krumingsradien for bølgefrontene etter at lyset har passert linsen?

- ☐ Krumingsradien er positiv, men mindre enn før lyset gikk inn i linsen.
- ☐ Krumingsradien er negativ
- ☒ Krumingsradien er positiv, men større enn før lyset gikk inn i linsen

Question 12	2 / 2 pts
<p>Vi har samme oppsett som i oppgave 9 - 11, men har plassert linsen slik at krumningsradien for bølgefrontene etter at lyset fra punktkilden er blitt negativ. Hva vil det si at krumningsradien for bølgefrontene er negativ?</p>	
<input checked="" type="checkbox"/>	Diameteren til lysbunten som passerer linsen vil avta og etter et stykke vil den utvide seg igjen.
<input checked="" type="checkbox"/>	Det er mulig å danne et bilde av det lysende punktet på en skjerm plassert etter linsen.
<input checked="" type="checkbox"/>	Bølgefronten etter at lyset har passert linsen vil krumme mot et punkt på motsatt side av linsen.

Partial

Question 13	1 / 2 pts
<p>Lysdetektorene i et mobiltelefonkamera måler lys i form av elektroner som er eksitert av innkommende lys. Under hvilke forhold kan vi si at den kvantemekaniske støyen i bildene er sterkest?</p>	
<input type="checkbox"/>	Når lysnivået er slik at den kvantemekaniske støyen er noe sterkere enn støyen fra elektronikken i kameraet, fordi da er den relative kvantemekaniske støyen størst.



Når lysnivået er veldig lavt, slik at det i løpet av integrasjonstiden bare kommer noen få fotoner, eller ingen, fordi da er den relative kvantemekaniske støyen størst.



Når lysnivået er nær den høyeste lysstyrken som kameraet kan måle, fordi da er den absolutte størrelsen av kvantemekanisk støy maksimal.

Question 14

2 / 2 pts

En bildesensor belyses av helt jevn belysning. Anta at kvantemekanisk støy dominerer, og at pikselverdiene har middelfverdi 50 og varians 2. Hvis lysnivået dobles, slik at middelfverdien blir 100, hva skjer med støyen?



Variansen øker med en faktor 2.

Flere riktige svar.



Den relative støyen reduseres med en faktor $\sqrt{2}$

Flere riktige svar.



Støyen er uendret

Quiz Score: **17** out of 20