



HØGSKOLEN
I SØR-TRØNDELAG

HØGSKOLEN I SØR-TRØNDELAG

AVDELING FOR MAT- OG MEDISINSK TEKNOLOGI

Eksamensdato:	19. desember 2005
Varighet:	0900 – 1400
Fagnummer:	LO140H
Fagnavn:	Fysikk med måleteknikk og automasjon.
Klasse(r):	2 BIO
Studiepoeng:	15 - femten.
Faglærer(e):	Siri Drogset, Dag Antonsen og Kjellrun Gangaune.
Hjelpemidler:	Cappelen m. fl.: Tabeller og formelsamling for ingeniørhøgskolen. (Universitetsforlaget) Eksamenssekretariatet: Formelsamling i matematikk. (Gyldendal) Eksamenssekretariatet: Tabeller og formler i fysikk. (Gyldendal) Kaasa m. fl.: Teknisk formelsamling med tabeller. Kalkulator type 1.
Oppgavesettet:	6 oppgaver og 4 sider inkl. forside.
Vedlegg består av:	

Studentene skal få utlevert mm-ark.

Oppgave 1 (15 %)

- a) Det går en konstant elektrisk strøm gjennom en ledning og i løpet av 2,5 minutter passerer det en ladning på 18 C gjennom ledningen. Beregn strømmen.
- b) A og B er boolske variable. Forenkle følgende uttrykk mest mulig:
 $(\bar{A} \cdot A) \cdot A + \bar{B} + B \cdot (B + \bar{B})$
- c) Beregn kritisk vinkel for totalrefleksjon i overgangen mellom luft og pleksiglass med brytningsindeks 1,48. Tegn en figur som viser fenomenet.

Oppgave 2 (15 %)

- a) For bikonvekse linser gjelder formelen $\frac{1}{f} = (n-1)\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right)$.
Forklar innholdet av formelen. Støtt forklaringen med en figur.
- b) En linse med linsestyrken + 1,75 D er laget av glass. Radiene er 89,0 cm og 57,0 cm. Hva er brytningsindeksen til glasset?
- c) En langsynt person må korrigere med briller for å kunne se nære objekter skarpt. Personens næravstand er 125 cm og hun ønsker å se skarpt når boka er 30 cm fra øynene. Hvor sterke må brillene være?

Oppgave 3 (15 %)

Et tenkt atom har energinivåer gitt ved:

$$E_1 = 0 \text{ J}$$

$$E_2 = 1,5 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

$$E_3 = 2,0 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

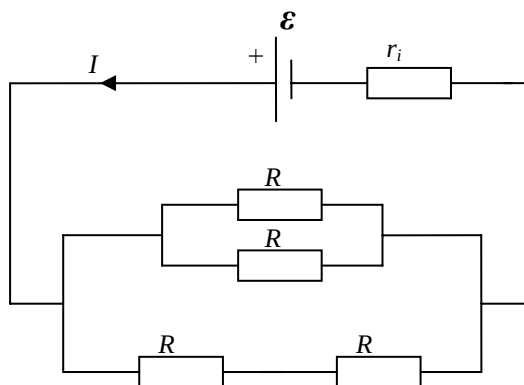
$$E_4 = 2,8 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

$$E_5 = 5,0 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

- a) I dette atomet ”faller” et elektron fra energinivå E_5 til E_2 , og det emitteres et foton. Vis at dette fotonet har frekvensen $5,28 \cdot 10^{14}$ Hz. Beregn bølgelengden til dette fotonet. Hva slags stråling er dette?
- b) Vi går nå ut fra at det ikke finnes andre energinivåer for dette atomet. Hva er den minste bølgelengden som kan observeres fra dette atomet?
- c) Et elektron er i E_5 . Hvor mange forskjellige bølgelengder kan da bli sendt ut fra dette atomet.

Oppgave 4 (15 %)

Et batteri med ems $\varepsilon = 12,0 \text{ V}$ og indre resistans $r_i = 1,00 \Omega$ er koplet til et system av motstander. Se figur. Alle motstandene har samme resistans, $R = 10,0 \Omega$.



- Beregn resultantresistansen for de fire motstandene i den ytre delen av kretsen.
- Beregn hovedstrømmen i kretsen. Hva er polspenningen?
- Beregn strømmen gjennom hver av de fire motstandene.

Oppgave 5 (20 %)

- Hva brukes til å beskrive et fotometrisk instruments monokromasi? Forklar hvordan monokromasien påvirker størrelsen på absorpsjonsmålingene.
- Hva er strølys og hvordan vil det virke inn på absorpsjonsavlesningene?
- Ved en fotometrisk analyse av fosfat benytter en et spektrofotometer der en kan lese av både med og uten strølysfilter. Følgende analyserekke med prøver med kjente fosfatkonsentrasjoner er avlest i spektrofotometeret.

C(mmol/l)	A u/filter	A m/filter
0	0,000	0,000
10	0,276	0,278
15	0,378	0,412
20	0,465	0,553
30	0,625	0,831

- Plott disse verdiene i et mm-ark med konsentrasjon på x-aksen og gi en kommentar til kurvene.
- Beregn % strølys både ved $C = 15 \text{ mM}$ og $C = 30 \text{ mM}$.
- Velg den best egnede kurven og finn en beregningsformel for å beregne konsentrasjonen av fosfat etter måling av absorpsjon. En forutsetter her at kalibratorene og prøvene behandles likt.

Oppgave 6 (20 %)

- a) Kalibrering. Beskriv hvordan en analyse kalibreres på et automatisk analyseinstrument.
- b) Vedlikehold av automatiske analyseinstrumenter
 - i) Hva menes med forebyggende vedlikehold?
 - ii) Hvordan bør vedlikehold på et instrument dokumenteres?
 - iii) Hvordan bør feil, reparasjoner og service dokumenteres?
- c) Feilsøking på et automatisk analyseinstrument
 - i) Hva mener vi med feilsøking på et analyseinstrument?
 - ii) Hvordan vil du gå frem hvis du får en feilmelding?