

UNIVERSITETET I OSLO

Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet

Eksamen i:	FYS1000
Eksamensdag:	8. juni 2015
Tid for eksamen:	9.00-13.00, 4 timer
Oppgavesettet er på 5 sider	
Vedlegg:	Formelark (2 sider).
Tillatte hjelpemidler:	Elektronisk kalkulator av godkjent type. Tabeller og formler i fysikk for videregående skole Rom Stoff Tid Fysikktabeller.

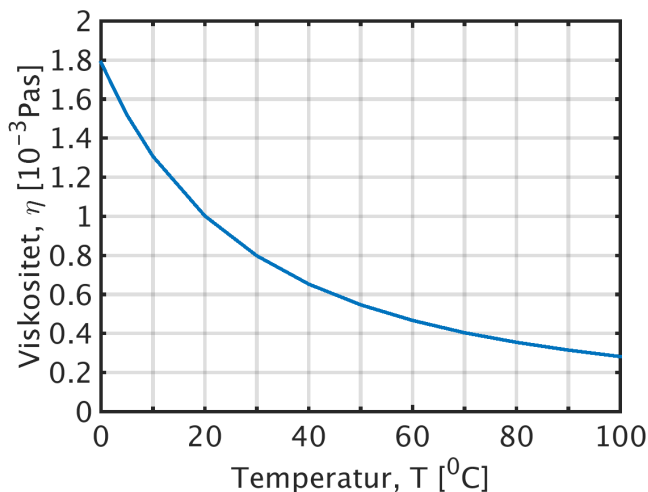
Kontrollér at oppgavesettet er komplett før du begynner å besvare spørsmålene. Du må i oppgavene begrunne dine svar. Ubegrunnede svar gir liten uttelling. Alle delspørsmål teller likt.

Oppgave 1

Svar kort på disse oppgavene:

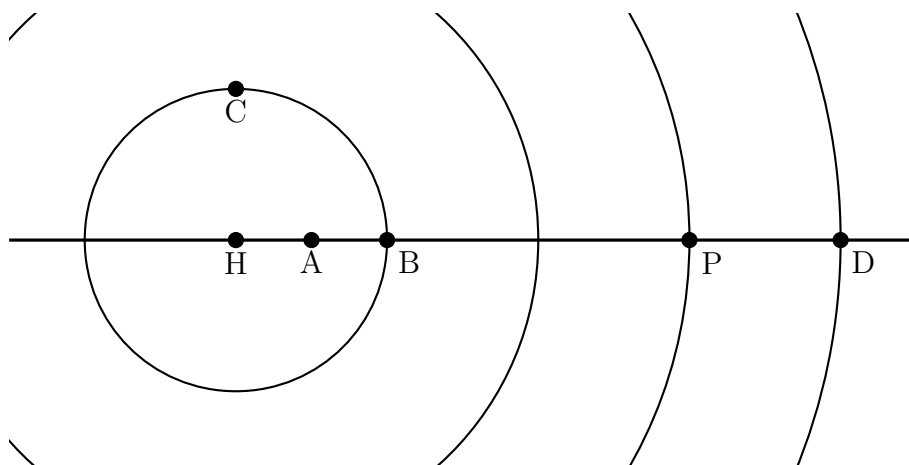
- Du har ei kasse med massen 5,0 kg. Hvor stort er arbeidet du gjør i disse situasjonene:
 - Du løfter kassa 1,0 m rett opp.
 - Du holder kassa 1,0 m over bakken og bærer den 10 m bortover et horisontalt gulv.
 - Du setter kassa ned på gulvet igjen.
- En rødglødende ovn har temperaturen 800°C. Hva er bølgelengden der strålingen har størst utstrålt effekt?
- Du studerer spektrallinjer fra hydrogenatomer. Hva er den største bølgelengden du kan få ved overganger der elektronet ender i grunntilstanden ($n = 1$)?
- En varmemaskin arbeider mellom et varmt reservoar med temperaturen 200°C og et kaldt reservoar med temperaturen 15°C. Hva er den maksimale virkningsgraden den kan ha?
- En blekksprut kan svømme fort (over en kort strekning) ved å sende ut en vannstråle. Blekkspruten full av vann har massen 182 g. Den sender ut 54 g vann med en gjennomsnittsfart på 62 cm/s (i forhold til vannet rundt). Hvis vi ser bort fra vannmotstand, hvor fort beveger blekkspruten seg umiddelbart etter at vannet er sendt ut?
- Spenningen over en cellemembran er 70 mV. Membranen er om lag 8 nm tykk. Hva er kraften på et kaliumion (enverdig) som er inne i en ionekanal inne i membranen?

g)



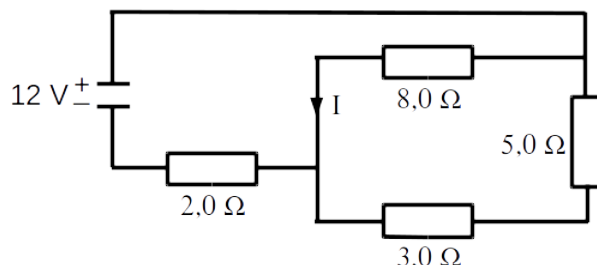
Figuren viser viskositeten til vann som funksjon av temperaturen. Vi sender vann gjennom et rør med radien 0,75 mm og lengden 3,0 cm. Vi måler en trykkforskjell mellom endene på 157 Pa og en volumstrøm på $1,3 \cdot 10^{-3}$ l/s. Bruk denne informasjonen sammen med grafen til å finne hvilken temperatur vannet har.

h)



Figuren viser bølgefronter fra en høytaler som er plassert i H. Vi ønsker å plassere en ny høytaler som sender ut lyd med samme frekvens og i fase med H (dvs begge høytalerne sender ut bølgetopper samtidig), slik at vi får fullstendig destruktiv interferens i punktet P (dvs at det blir stille i P). I hvilket eller hvilke av punktene A til D kan vi sette den andre høytaleren for å få til dette?

i)



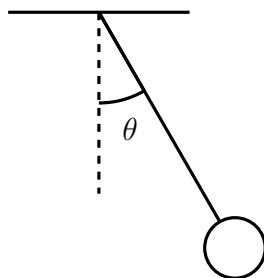
Hvor stor er strømmen I gjennom motstanden med resistansen $8,0\Omega$?

- j) Forklar hvorfor kjernereaksjonen ${}^6_6\text{C} \rightarrow {}^7_7\text{N} + e^- + \bar{\nu}_e$ ikke vil skje.
- k) Forklar hvorfor himmelen er blå og skyene hvite.
- l) På labben har du brukt en Geiger Müller (GM) detektor. Hva slags stråling kan du detektere med en slik detektor? Forklar kort hvordan den virker.
- m) Elektroner blir akselerert av en spenning på 40 kV og sendt inn i en metallanode. Det sendes da ut røntgenstråling (bremsestråling). Hva er den korteste bølgelengden vi kan få i dette tilfellet?

Oppgave 2

En bil kjører med konstant banefart i en sving som er en del av en sirkel med radiusen 50 m. Veien er horisontal.

- a) Tegn en figur som viser kreftene som virker på bilen, se bort fra luftmotstanden.
- b) Mellom veien og bilen virker det friksjon med et statisk friksjonstall på 0,30. Hva er den største farten bilen kan ha uten å skli ut i svingen?
- c)



I taket inne i bilen henger det et lodd i ei snor. Når vi kjører i svingen observerer vi at loddet henger ut til siden. Tegn en figur som viser kreftene på loddet.

- d) Hvor stor er vinkelen θ hvis bilen har farten 30 km/t?

Oppgave 3

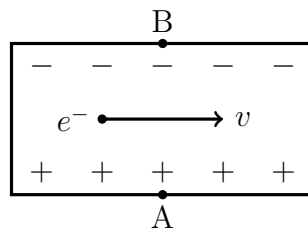
Vi vil bruke en termosflaske med varmekapasiteten 50 J/K til å besetmme den spesifikke varmekapasiteten for bly. Det er $0,15 \text{ kg}$ vann i termosen. Temperaturen i vannet og i termosen er $40,0^\circ\text{C}$ idet vi slipper et blylodd med massen $0,57 \text{ kg}$ opp i termosen. Blyloddet har temperaturen $20,0^\circ\text{C}$, som også er romtemperaturen. Blandingstemperaturen blir $38,0^\circ\text{C}$.

- Hvilken verdi finner vi for den spesifikke varmekapasiteten til blyet når vi ikke regner med varme til omgivelsene?
- Litt varme går til omgivelsene i dette forsøket. Vile vi ha funnet en høyere eller lavere verdi for den spesifikke varmekapasiteten hvis vi hadde regnet med denne varmen?

Oppgave 4

Vi sender elektrisk strøm i ei metallplate. Vinkelrett på plata er det et magnetfelt på $0,040 \text{ T}$.

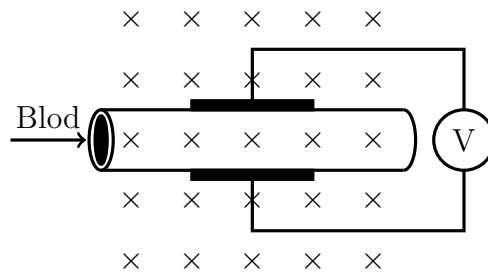
- Hvis et elektron har farta $v = 0,20 \text{ m/s}$, hvor stor er den magnetiske krafta som virker på elektronet?
- Hvis det ikke virker andre krefter på elektronet vil det gå i en sirkelbane. Hva blir radien i denne sirkelbanen?
-



I virkeligheten vil det bygge seg opp elektroner langs den ene kanten, og et tilsvarende underskudd av elektroner (dvs netto positiv ladning) langs den andre, inntil den elektriske krafta fra disse ladningene akkurat motvirker den magnetiske krafta, og elektronene dermed går rett fram. Hvor stort elektrisk felt må til for at elektronet skal gå rett fram?

- Plata har bredden $3,0 \text{ cm}$, hvor stor blir spenningen mellom sidekantene (punktene A og B på figuren)?

e)



Blod inneholder tilstrekkelig mange ioner til at det leder elektrisk strøm, og metoden beskrevet over kan brukes til å måle farten til blodet i ei blodåre hvis man har tilgang til å sette på elektroder som kan måle spenningen mellom to sider, f eks under en operasjon. Hvis blodåra har diameteren 5,6 mm, magnetfeltet er 0,60 T og vi måler spenningen $1,0 \cdot 10^{-3}\text{V}$, hvor stor fart har blodet?