

# UNIVERSITETET I OSLO

## Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet

Eksamen i:	FYS1000
Eksamensdag:	15. august 2014
Tid for eksamen:	9.00-13.00, 4 timer
Oppgavesettet er på 4 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.*

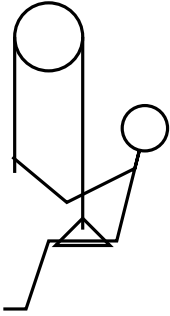
### Oppgave 1

Svar kort på disse oppgavene:

- En streng har lengden 1,2 m og farten til bølger på strengen er 230 m/s. Hva er de tre laveste frekvensene til egensvingninger til strengen?
- I en vaskemaskin skal 13 kg vann varmes opp fra 14 °C til 95 °C. Hvor mye energi trengs til oppvarmingen?
- Vi akselerer elektroner med startfart null ved hjelp av en spenning på 133 V. Hvilken kinetisk energi får elektronene?
- En stein med massen 135 g har en potensiell energi på 24 J i forhold til havnivået. Hvor høyt over havet befinner den seg?
- En kjele har et volum på 5,3 liter og massen 1,2 kg. Kjelen flyter på vann (tetthet 1,0 g/cm<sup>3</sup>). Hvor stort volum kvikksølv (tetthet 13,546 g/cm<sup>3</sup>) kan vi helle i kjelen før den synker?
- På høsten kan man noen ganger oppleve at det er rim i gresset, på tak eller bilvinduer om morgenen. Dette kan skje selv om temperaturen i lufta aldri har vært under 0° i løpet av natta. Bakken har altså blitt kaldere enn lufta over, hvordan kan det skje?
- En fotball og en bordtennisball beveger seg slik at de har samme bevegelsesmengde. Hvilken har størst kinetisk energi?
- Et proton går inn i et homogent magnetisk felt med feltstyrken  $B = 2,0$  T. Feltet står

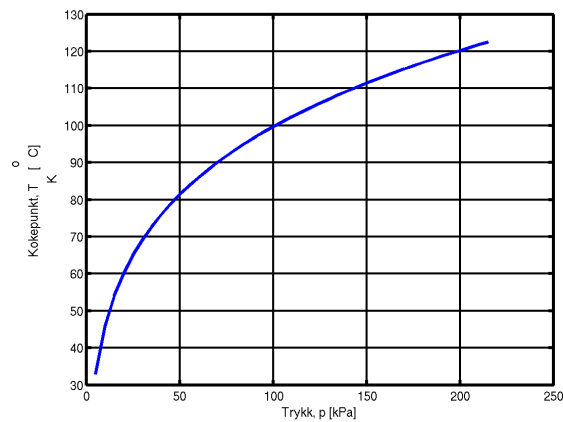
vinkelrett på protonets bane. Farten til protonet er  $4,0 \cdot 10^6$  m/s . Hvor stor blir radien i den sirkelbanen protonet følger?

i)



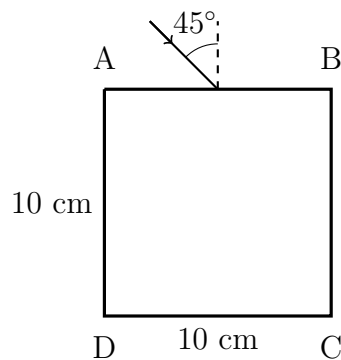
En person med massen  $m$  sitter på ei huske. Tauet som holder huska går over ei trinse og ned i hendene på personen. Han trekker med en kraft slik at han beveger seg med konstant fart oppover. Tegn kreftene som virker på personen og regn ut hvor store de er, uttrykt ved  $m$  og tyngdeakselerasjonen  $g$ .

j) Figuren viser kokepunktet til vann som funksjon av trykket.



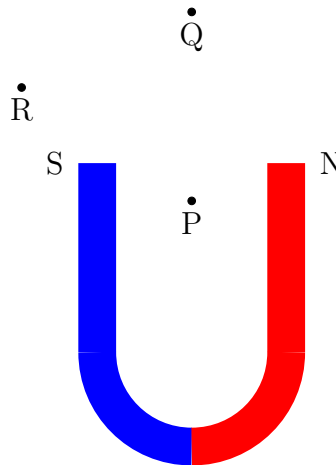
Du dykker ned til 7 meter under vannflata. Bruk grafen til å finne kokepunktet til vannet.

k) En glassbit har kvadratisk tverrsnitt med sidekanter på 10 cm.



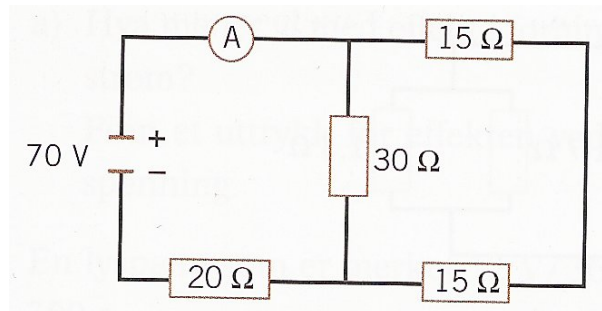
Vi sender inn lys midt på siden AB med en innfallsvinkel på  $45^\circ$ . Hvilken side kommer lyset ut gjennom? Brytningsindeksen til glasset er 1,50.

- l) Hvilken retning (omtrent) har magnetfeltet fra hesteskomagneten i punktene P, Q og R?



## Oppgave 2

Fire motstander er koplet til en spenningskilde på 70 V som vist på figuren.

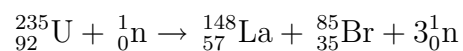


Vi ser bort fra resistansen i spenningskilden og i amperemeteret A.

- Regn ut samlet resistans i kretsen.
- Regn ut strømmen gjennom amperemeteret.
- Hva er effekten i motstanden med resistansen  $30\Omega$ ?

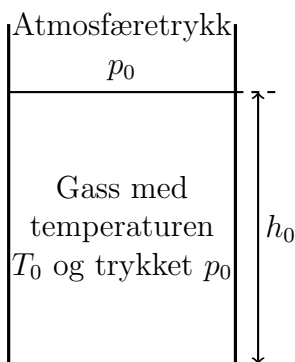
## Oppgave 3

Et mulig reaksjonsuttrykk for spalting av  $^{235}\text{U}$  i en kjernereaktor er



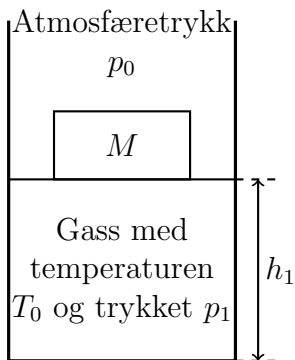
- Finn reaksjonsenergien i en slik spalting
- Hvor mye energi blir frigjort ved spalting av alle kjernene i 1,0 kg U? Gi svaret i kilowattimer.
- Forklar kort hva som menes med en kjernefysisk kjedereaksjon og hvordan denne utnyttes til å produsere strøm i et kjernekraftverk.

## Oppgave 4



Vi har en sylinder med gass. Veggene og gulvet er faste, mens lokket på toppen er et bevegelig stempel med neglisjerbar masse. Trykket i gassen blir dermed det samme som atmosfæretrykket,  $p_0 = 101 \text{ kPa}$ . Gassen har temperaturen  $T_0 = 300 \text{ K}$  og høyden  $h_0$  fra bunnen og opp til stempelet er 75 cm. Tverrsnittsarealet av sylindere og stempelet er  $A = 0,10 \text{ m}^2$ .

- Hvor mange molekyler er det i gassen?



Vi legger et lodd med massen  $M = 5,7 \text{ kg}$  på stempelet slik at det presses ned. Under denne prosessen er gassen i termisk kontakt med et varmereservoar slik at temperaturen holdes konstant lik  $T_0$ .

- Hva blir trykket  $p_1$  i gassen nå?
- Hva blir høyden  $h_1$  opp til stempelet?

Vi varmer gassen opp slik at den utvider seg og høyden opp til stempelet går tilbake til den opprinnelige  $h_0 = 75 \text{ cm}$

- Hvor stort arbeid gjør gassen på loddet under utvidelsen?