

UNIVERSITETET I OSLO

Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet

Eksamen i:	FYS1000
Eksamensdag:	17. august 2017
Tid for eksamen:	14.30-18.30, 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.

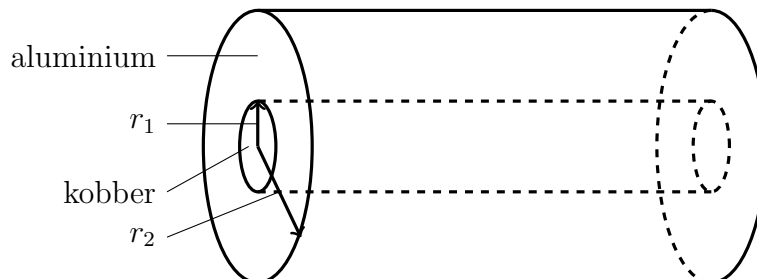
Du må i oppgavene begrunne dine svar. Ubegrunnede svar gir liten uttelling. Alle delspørsmål teller likt.

Oppgave 1

Svar kort på disse oppgavene:

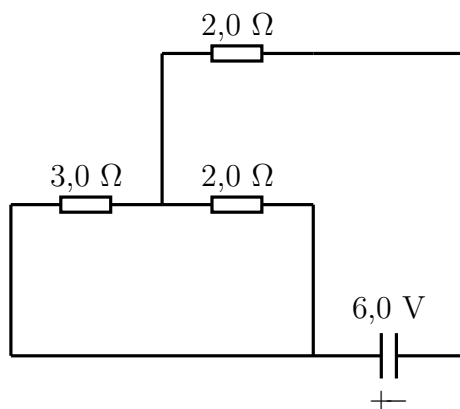
- En bil kjører rett fram på en horisontal vei. Bilen akselererer i samme retning som den beveger seg (farten øker). Lag en tegning som viser kreftene på bilen. Angi på tegningen hvilken retning bilen beveger seg i. For hver kraft, forklar hvilket legeme motkraften virker på.
- Strontium $^{90}_{38}\text{Sr}$ har en halveringstid på 29,1 år. Det er kjemisk likt kalsium, og tas derfor opp i beinbygningen og utgjør en alvorlig helsefare. Hvor lang tid tar det før 99,99% av alt strontium som ble sluppet ut ved en radioaktiv lekkasje er borte?
- En laser sender ut lys med bølgelengden 405 nm. Hva er energien til hvert foton av lyset?
- 1,0 m³ av en ideell gass med trykket 101 kPa og temperaturen 23°C komprimeres adiabatisk til volumet blir 0,30 m³. Hva blir trykket? adiabatkonstanten til gassen er 1,40.

- e) Figuren viser en sylinder av aluminium med radien $r_2 = 3,0$ cm og lengden 10 cm. Sylindren har en kjerne av kobber med radien $r_1 = 1,0$ cm.

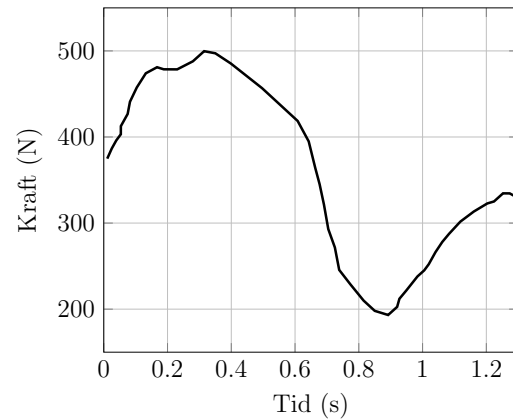
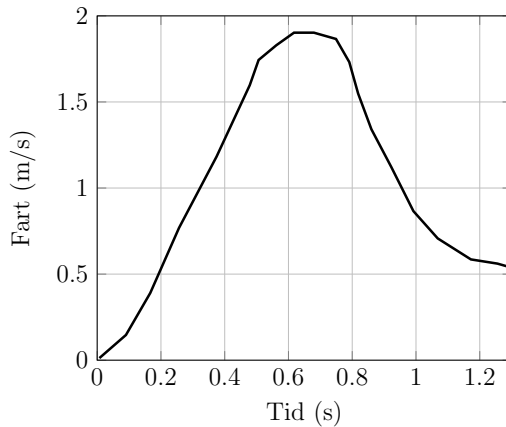


Hva blir varmestrømmen gjennom sylindren hvis det er en temperaturforskjell på 10 K mellom endene?

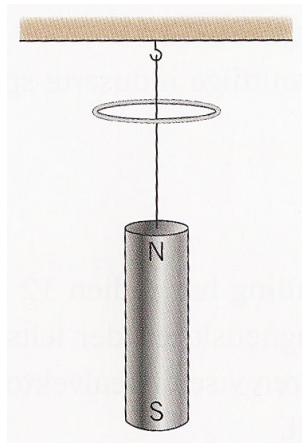
- f) Lys går fra glass med brytningsindeks 1,45 til luft. Hva er grensevinkelen for totalrefleksjon?
- g) Forklar begrepet interferens. I et interferensforsøk med en dobbeltspalte, hva er betingelsene for konstruktiv og destruktiv interferens? I hvilke retninger får vi konstruktiv interferens?
- h) En isbit med massen 10 g og temperaturen -5° C slippes ned i en isolert beholder med 1,0 kg vann som har temperaturen 20° C. Hva blir temperaturen i karet når isen har smeltet og alt vannet har samme temperatur?
- i) Hva blir strømmen gjennom motstanden på $3,0 \Omega$?



- j) En person løfter et lodd med massen 35 kg. Grafene under viser målinger av farten til loddet og kraften på loddet som funksjoner av tida. Hvor stor er effekten fra personen på loddet ved tida 0,4 s?



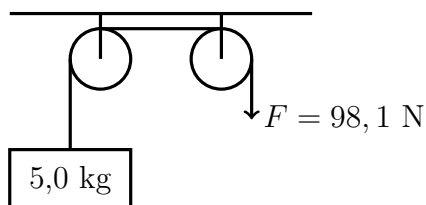
- k) En sterk stavmagnet henger i ei snor med nordpolen opp. En lett aluminiumsring er plassert over magneten. Ringen blir deretter sluppet rett ned. Diskuter disse påstandene om hva som skjer i bevegelsen:



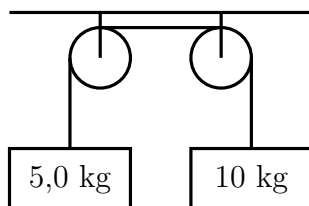
- 1) Det blir indusert en strøm i ringen som har samme retning hele tida.
 - 2) Ringen bruker lengre tid på å falle enn om magneten ikke hadde vært der.
 - 3) Snordraget er hele tida større enn tyngden av magneten.
- l) Forklar kort hvordan en transformator virker og hva vi bruker den til.

Oppgave 2

- a) Figuren viser et lodd med massen $5,0 \text{ kg}$ som henger i ei snor. Snora går over to trinser uten masse og friksjon, og ned til hånda vår. Vi trekker med en kraft på $98,1 \text{ N}$. Hvor stor akselerasjon får loddet?

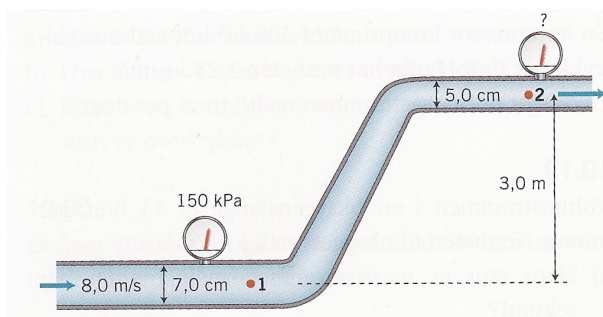


- b) Istedenfor å trekke i snora henger vi et lodd med massen 10 kg (og dermed tyngden $98,1 \text{ N}$) i den. Hva blir akselerasjonen til det første loddet nå?



- c) Forklar hvorfor svarene i a) og b) blir forskjellige selv om kraften F i a) er lik tyngden til loddet i b).
- d) Det er mer realistisk at trinsene har en masse. Anta at de er som sylindre med massen jevnt fordelt. Blir akselerasjonen da større, mindre eller lik den vi fant over? Begrunn svaret.

Oppgave 3

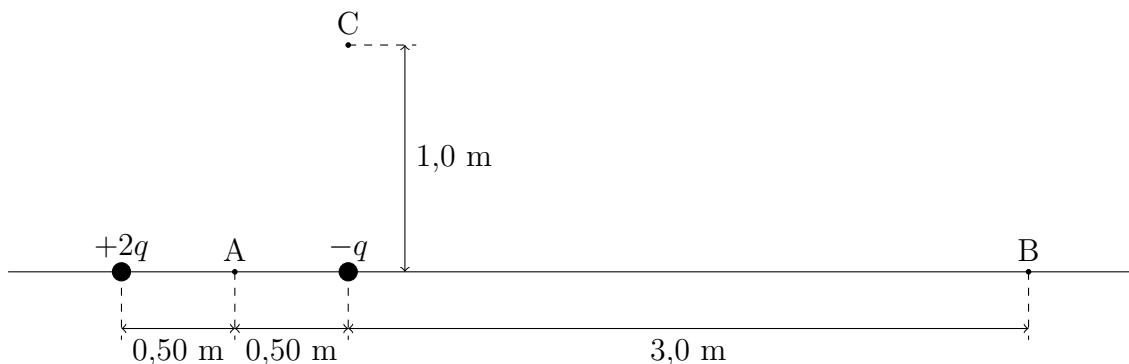


Vann strømmer i et rør. Bruk opplysningene på figuren for å

- a) beregne væskefarten i punkt 2.
- b) beregne trykket det øverste manometeret (trykkmåleren) viser.

Oppgave 4

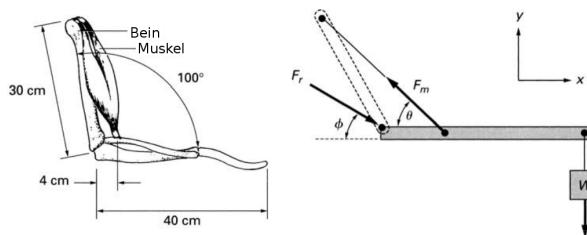
To kuler, en med ladning $2q$ og en med ladning $-q$ er plassert som vist.



- Finne den elektriske feltstyrken i punktene A og B hvis vi setter $q = 5,0 \cdot 10^{-8}\text{ C}$. Tegn feltvektorene for det elektriske feltet i punktene A og B.
- Finne feltstyrken i punktet C (størrelse og retning) og tegn feltvektoren i punkt C.
- På linja gjennom de to ladningene vil det være et punkt der det elektriske feltet er 0. Finn posisjonen til dette punktet.
- Skisser feltlinjene til det elektriske feltet og forklar hvordan feltet ser ut i stor avstand fra de to ladningene.

Oppgave 5

Figuren til venstre viser bein og muskler i armen. Til høyre er det vist en forenklet modell av armen. Man kan vise fra de oppgitte størrelsene at vinkelen θ på figuren til høyre er $72,7^\circ$ (du trenger ikke å vise dette). Anta at loddet W har massen 10 kg , og se bort fra vekten til selve armen.



- Finne krafta F_m i muskelen.
- Finne krafta F_r i leddet, størrelse og retning (vinkelen ϕ på figuren).