

EKSTRA EKSAMEN FYSIKK TRETERMIN HØSTEN 2014

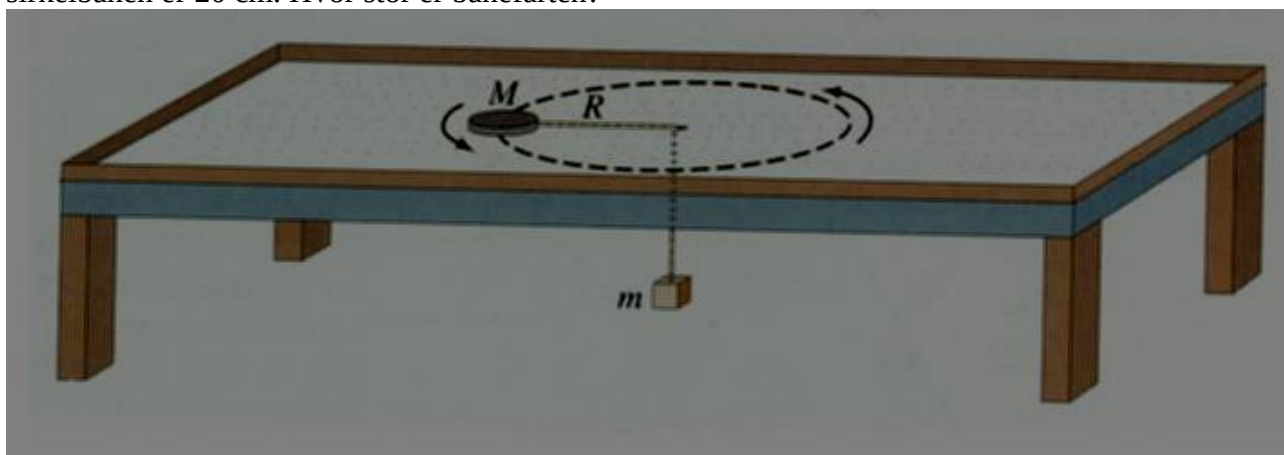
Begrunn alle svar. Før rett inn. Disponer tiden - hver oppgave teller likt, så ikke bruk for mye tid på de første oppgavene. Ikke bruk tid på oppgaver der du blir sittende fast.

Oppgave 1

Tema: Mekanikk

Ei jente på 40 kg står i en heis som beveger seg nedover med akselerasjonen $0,50 \text{ m/s}^2$. Hun holder en 2,0 kg pakke i en enkelt snor i den ene hånden.

- Tegn en figur som viser kreftene på pakken.
- Regn ut kraften på pakken fra snora (snordraget).
- Regn ut kraften på heisgolvet fra jenta.
- Startfarten til jenta (og pakken) er null. Etter en liten stund er farten $0,50 \text{ m/s}$. Hvor langt har heisen beveget seg da?
- En ishockeypuck glir i en sirkelbane med konstant fart på et friksjonsfritt bord. Pucken holdes på plass i banen av en lett snor festet til et lodd som henger nedenfor et hull i sentrum av bordet, se figuren. Loddet henger i ro. Massen til pucken er $0,160 \text{ kg}$. Massen til loddet er $0,100 \text{ kg}$. Radian i sirkelbanen er 20 cm . Hvor stor er banefarten?



Oppgave 2

Tema: Fysikk i væsker og gasser

Vi har 320 g oksyngengass i en beholder med volum $1,10 \cdot 10^{-1} \text{ m}^3$. Beholderen har et stempel som kan gli friksjonsfritt. Gassen har en temperatur på $7,0 \text{ }^\circ\text{C}$ (280 K). Massen til ett oksygenmolekyl er $5,31 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$.

- Hvor mange molekyler er det i gassen?
- Vis at trykket i beholderen er $2,02 \cdot 10^5 \text{ Pa}$.
- Vi varmer opp gassen helt til gassen har utført et totalt arbeid på 2294 J fra oppvarmingen startet ved 280 K . Hvor stort volum har gassen nå?

d) Vi tilførte 4411 J varme til gassen under oppvarmingen. Hvor stor er endringen i gassens indre energi?

e) Arkimedes vil finne ut om en krone er fullstendig laget av gull eller ikke. Kronen har en masse på 0,8 kg. Arkimedes målte at vekten til kronen var 7,3 N da han dykket den fullstendig ned i vann. Tettheten til gull er $19,3 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$, og tettheten til vann er $1,00 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$. Finn massetettheten til kronen og sammenlign med massetettheten til gull. Er kronen av rent gull?

Oppgave 3

Tema: Kalorimetri

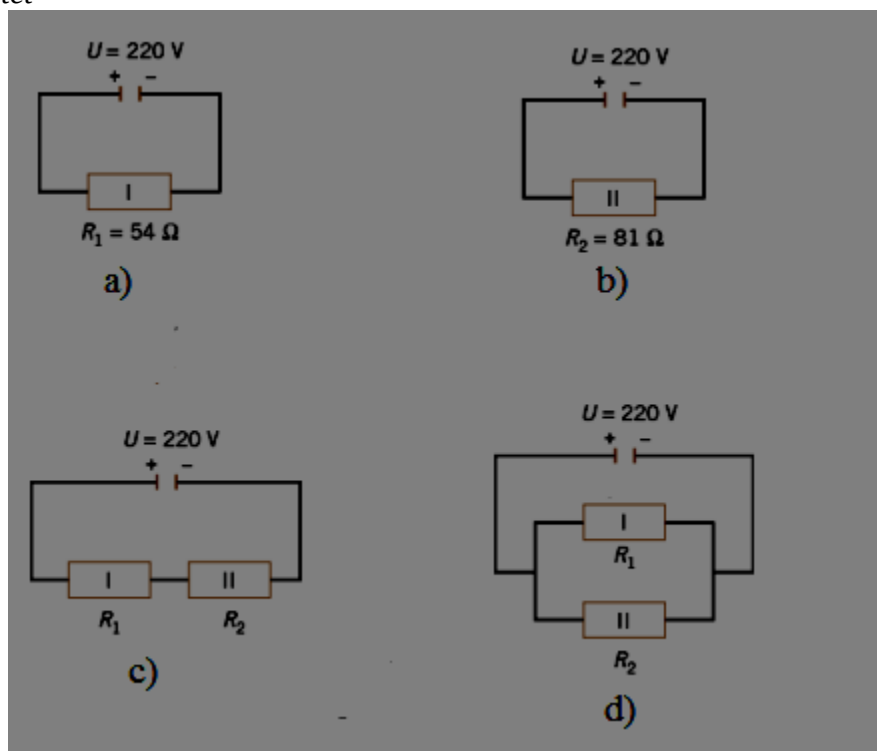
Spesifikk varmekapasitet til vann er $4180 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$. Spesifikk varmekapasitet til is er $2100 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$. Spesifikk smeltevarme til is er 334 kJ/kg .

a) I et kalorimeter er det 1,30 liter vann. Temperaturen i vannet og i kalorimeteret er $17,5^\circ\text{C}$. Vi heller opp i 1,00 liter vann med temperatur 50°C . Slutttemperaturen blir $31,3^\circ\text{C}$. Hvor stor er varmekapasiteten til kalorimeteret?

b) Vi har et kalorimeter med varmekapasitet 110 J/K . I kalorimeteret er det 2,1 liter vann. Temperaturen i vannet og i kalorimeteret er $20,1^\circ\text{C}$. En isblokk med temperatur $-13,0^\circ\text{C}$ legges ned i kalorimeteret. Slutttemperaturen blir $13,0^\circ\text{C}$. Hvor stor masse is ble lagt ned i kalorimeteret?

Oppgave 4

Tema: Elektrisitet



I en kokeplate er det to motstander I og II med resistansene 54Ω og 81Ω . Med en omskifter kan vi legge nettspenningen 220 V over hver av de to motstandene, over de to motstandene som er koplet i

serie, eller over de to motstandene som er koplet parallelt, slik som på figuren.

- a) Regn ut strømmen i kretsen når motstand $R_1 = 54 \, \Omega$ er koplet til, som i figur a).
- b) Regn ut effekten når motstand $R_2 = 81 \, \Omega$ er koplet til, som i figur b)
- c) Finn spenningen over hver av motstandene i seriekoplingen.
- d) Finn effekten til kokeplata når motstandene er koplet i parallell.

Velg ENTEN oppgave 5a ELLER 5b

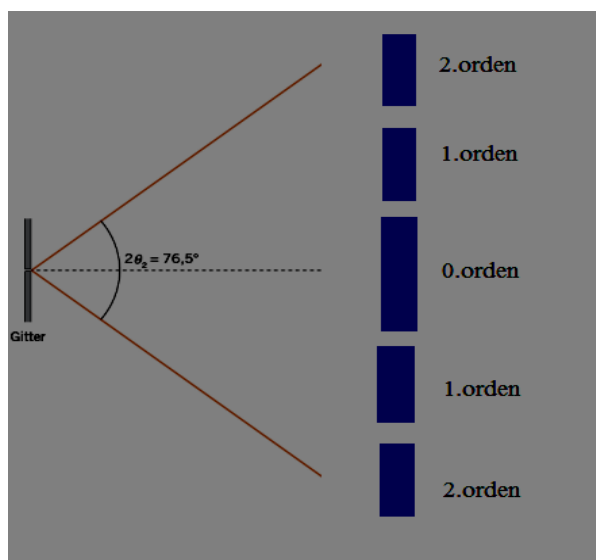
Dersom begge oppgaver er besvart, vurderes kun oppgave 5a

Oppgave 5a

Tema: Lys og bølger

Brytningsindeks for noen stoffer	
Luft	1,0003
Vann	1,33
Is	1,31
Pleksiglass	1,48
Kronglass	1,51
Kvartskrystall	1,54
Plast (polystyren)	1,59
Flintglass	1,61
Diamant	2,42

Verdiene varierer (til dels betydelig) med fysiske betingelser som renhet, trykk osv.



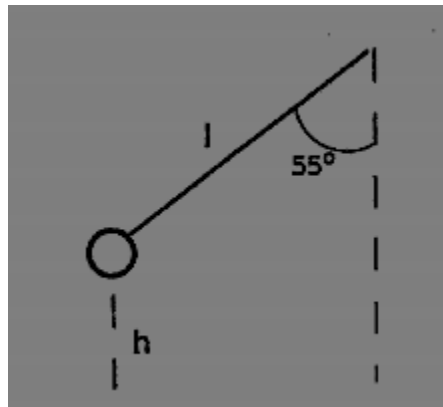
- a) Lys med frekvensen $5,10 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ har bølgefarten $c_d = 1,25 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ i diamant. Hva er bølgelengden til lyset i diamant?
- b) Lys går fra pleksiglass til is. Innfallsvinkelen er 23 grader. Hva blir brytningsvinkelen?
- c) Hva er grensevinkelen (kritisk vinkel) for totalrefleksjon når lys går fra diamant til is?

Monokromatisk lys faller vinkelrett mot et gitter med 655 linjer per millimeter. Vinkelen mellom de to strålene i 2.ordens spektrum er $76,5^\circ$, se figuren over.

- d)
 - (i) Vis at avstanden mellom hver linje i gitteret (gitterkonstanten) er $d = 1,527 \cdot 10^{-6} \text{ m}$.
 - (ii) Beregn bølgelengden til lyset.

Oppgave 5b

Tema: Energi



Et lodd er festet i en snor slik at det kan svinge fritt i planet. Lengden til snora er $l=0,65$ m. Massen til loddet er $0,30$ kg. Vi ser bort i fra massen til snora. Loddet holdes slik at snora er stram og danner en vinkel på 55 grader med vertikalen, se figuren.

- a)
 - (i) Vis at avstanden h er $0,28$ m.
 - (ii) Hva er loddets potensielle energi?
- b) Så slippes loddet. Regn ut farten i det nederste punktet.
- c) En elektrisk motor som utnytter 90% av den tilførte energien, driver en heisekran som utnytter 40% av den tilførte energien. Den elektriske effekten som blir tilført motoren, er $5,0$ kW. Hvor stor er den samlede virkningsgraden i arbeidssystemet motor–heisekran?
- d) Forklar hvor energien i et fisjonskraftverk kommer fra (hint: $E=mc^2$)