

# UNIVERSITETET I OSLO

## Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet

Eksamen i:	FYS1000
Eksamensdag:	11. juni 2013
Tid for eksamen:	9.00-13.00, 4 timer
Oppgavesettet er på 3 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.*

## Oppgave 1

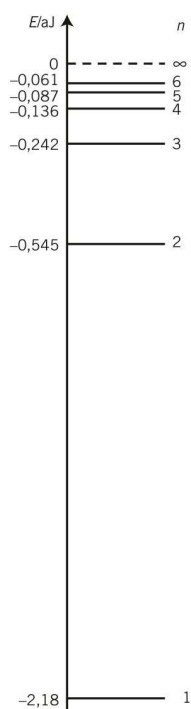
Svar kort på disse oppgavene:

- En solfylt vårdag mister du noen små kullbiter på snøen. På kvelden ser du at kullbitene har smeltet seg et stykke ned i snøen. Forklar hvorfor det skjer.
- Regn ut brytningsvinkelen når lys går fra vann til luft med en innfallsvinkel på  $21,3^\circ$ . Brytningsindeksen i vannet er 1,30.
- En radioaktiv kilde har en aktivitet på 8000 Bq. Etter 28 dager er aktiviteten sunket til 5500 Bq. Hva er halveringstida?
- Nukliden  ${}^3_1\text{H}$  er radioaktiv. Hvilke partikler består kjernen av? Hvilken ny kjerne blir produsert når en  ${}^3_1\text{H}$ -kjerne omdannes?
- Du observerer bølger på et vann med bølgelengde 1,2 m og frekvens 0,50 Hz. Hva er bølgefarten?
- Hva er trykket 14,7 m under vann? Atmosfæretrykket er 101 kPa.
- To menn som begge veier 93 kg ble veiet under vann. Den ene veide 5,0 kg og den andre 3,5 kg. Hvorfor er det forskjell, og hva kan den si oss om de to mennene?
- Du står med den ene armen strakt ut til siden og holder et lodd i hånda. Tegn en figur som viser kreftene på armen. Det forventes ikke at du finner eksakt hvor store de forskjellige kreftene er i forhold til hverandre eller i hvilken retning de peker. Men du må riktig tegne inn om en kraft virker f. eks. opp eller på skrå ned mot venstre osv. Forklar hvilke av kreftene som har positive og negative kraftmoment om skulderen. Hva

er betingelsen for likevekt?

- i) Forklar hvordan et lysrør virker.
- j) Fisk har en gassfylt svømmeblære for å kontrollere oppdriften. Anta at en fisk svømmer i havvann med tettheten  $1026 \text{ kg/m}^3$ . Gjennomsnittstettheten til vevet i fisken (ikke medregnet svømmeblæra) er  $1067 \text{ kg/m}^3$ . Hvor stort må volumet til svømmeblæra være (i % av totalvolumet til fisken) for at den akkurat skal flyte? Tettheten til gassen i svømmeblæra er så liten i forhold til tettheten av vevet at du kan sette den lik 0.

## Oppgave 2



Figuren viser de forskjellige energitilstandene i H-atomet. Vi ser at energien er avhengig av kvantetallet  $n$ .

- a) Er energien størst når  $n$  er størst? Eller når  $n$  er minst? Sett opp sammenhengen mellom energien og kvantetallet.
- b) Hvor stor energi må et foton ha for at det skal kunne heve H-atomet fra tilstanden  $n = 1$  til tilstanden  $n = 4$ ?
- c) Hvilken energi skal til for å ionisere hydrogenatomet?
- d) Mellom hvilke nabolivåer må vi ha elektronsprang for å få ut lys med høyest mulig frekvens? Hva slags lys er det?
- e) Hva er bølgelengden i det lyset som oppstår når H-atomet går fra tilstand  $n = 3$  til tilstand  $n = 2$ ?

## Oppgave 3

En student med massen  $63 \text{ kg}$  løper opp en bakke på  $230 \text{ s}$ . Høydeforskjellen mellom start- og slutt punktet er  $123 \text{ m}$ .

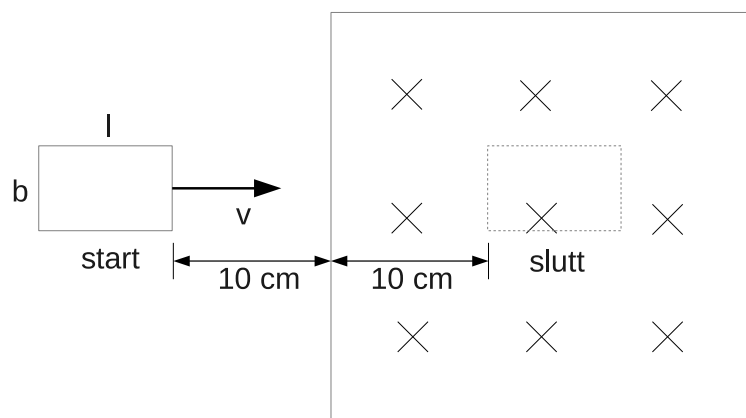
- a) Hvor stort mekanisk arbeid har studenten gjort?
- b) Hvor stor effekt yter kroppen?

Vi antar at musklene i kroppen har en virkningsgrad på 25%. Det vil si at 25% av den kjemiske energien blir frigjort som mekanisk arbeid, resten blir til termisk energi (gir oppvarming av kroppen).

- Hvor mye vil temperaturen til kroppen stige dersom den ikke kan kvitte seg med den termiske energien?
- Studenten kjøler kroppen ved å svette. Hvor mye vann må fordampe for at kroppen ikke skal varmes opp?

## Oppgave 4

- I vanlige hus brukes ofte sikringer på 10 A. Spenningen er 230 V. Hvor mange lyspærer på 60 W kan du ha på samtidig (dvs koblet i parallell) før sikringen går?
- Hvis vi isteden kobler 60 W lyspærer i serie, hvor mange kan vi ha før sikringen går?
- Spenningen mellom utsiden og innsiden av en celle er omtrent 70 mV. Cellemembranen fungerer som en kondensator, hva er det elektriske feltet i cellemembranen? Cellemembranen har en tykkelse på 7,0 nm.
- Figuren viser ei rektangulær strømsløyfe med sidekanter  $l = 10$  cm og  $b = 8,0$  cm. Til høyre er det et område med et homogent magnetfelt på  $B = 0,30$  T vinkelrett på papirplanet. Utenfor dette området er det ikke noe magnetfelt.



Strømsløyfa beveges fra posisjonen merket “start” til posisjonen merket “slutt” med konstant fart  $v = 3,0$  m/s. Tegn en figur som viser induisert elektromotorisk spenning (ems) som funksjon av tida. Hva blir den maksimale emsen?

- I posisjonen “slutt” lar vi nå strømsløyfa rotere om en akse i papirplanet gjennom midten av rektangelet. Rotasjonen er med konstant vinkelfart og med 20 omdreininger per minutt. Tegn en figur som viser induisert elektromotorisk spenning (ems) som funksjon av tida. Hva blir den maksimale emsen? Hva blir frekvensen?