

Prøveeksamen i 3FY
Frisvold Privatgymnas
Våren 2007

Tillatte hjelpemidler:

- Kalkulator
- Tabell/formelsamling i fysikk
- Formelsamling i matematikk

Prøvetid 5 timer



- All science is either physics or stamp collecting.

Sir Ernest Rutherford

Lykke til!

Bokmål

Eksamensinformasjon	
Eksamenstid:	5 timer
Hjelpemidler:	Se rundskriv Utdanningsdirektoratet UDir-9-2004.
Vedlegg:	Ingen
Vedlegg som skal leveres inn:	Ingen
Andre opplysninger:	Konstanter du har bruk for, finner du i tabellene.
Veiledning om vurderingen:	<p>Sensor vil vurdere i hvilken grad du har nådd målene i læreplanen, og hvordan du anvender faglige kunnskaper og ferdigheter.</p> <p>Oppgave 1 og 2 teller til sammen omtrent like mye som hver av oppgavene 3, 4 og 5.</p> <p>Ved vurderingen vil sensor se om du har</p> <ul style="list-style-type: none">- gjort det klart hvilke antakelser du har gjort- gjort rimelige avgrensninger- valgt relevante eksempler- fått med det vesentligste- vist evne til å gjøre kvalitative vurderinger- begrunnet valg av lover, likninger og formler som du skriver om eller bruker i utregninger- regnet riktig- vurdert svarene- presentert løsningen på en oversiktlig og systematisk måte, slik at det går klart fram hva du har tenkt. <p>Disse punktene gjelder oppgavesettet som helhet. Sensor forventer ikke at alle punktene er dekket i hvert enkelt spørsmål.</p> <p><i>Spesielt om åpne oppgaver</i></p> <p>Noen oppgaver vil være mer åpne enn andre. Svaret på slike oppgaver vil ikke bli vurdert ut fra en "fasit" som er bestemt på forhånd. Det vil være en styrke om du i besvarelsen din ikke bare reproducerer, men også anvender kunnskap, og viser at du kan vurdere og analysere.</p>

OPPGAVE 1

Denne oppgaven dreier seg om røntgenstråling og fotoelektrisk effekt.

Når elektroner blir akselerert av en spenning U i et røntgenrør, er den minste bølgelengden λ_{\min} vi teoretisk kan observere i røntgenspekteret, bestemt ved uttrykket

$$\lambda_{\min} = \frac{hc}{eU}$$

- a) Forklar hva symbolene står for. Regn ut den minste bølgelengden og den største frekvensen i røntgenspekteret når $U = 10$ kV.
- b) Vis hvordan vi kommer fram til uttrykket for den minste bølgelengden.

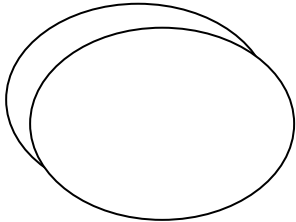
I en eksamensbesvarelse skrev en 3FY-elev: *"Røntgenstråling er det motsatte av fotoelektrisk effekt."* Dette var ikke sensor helt enig i, men kunne med litt velvilje skjønne hva eleven tenkte på.

- c) Diskuter elevens utsagn.

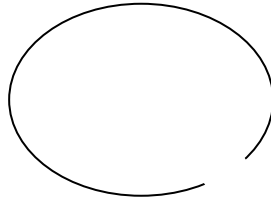
OPPGAVE 2

Denne oppgaven dreier seg om elektromagnetisk induksjon.

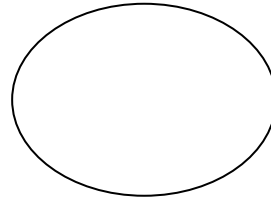
Figurene nedenfor viser skisser av metalltråder som er bøyd.



Figur 1



Figur 2



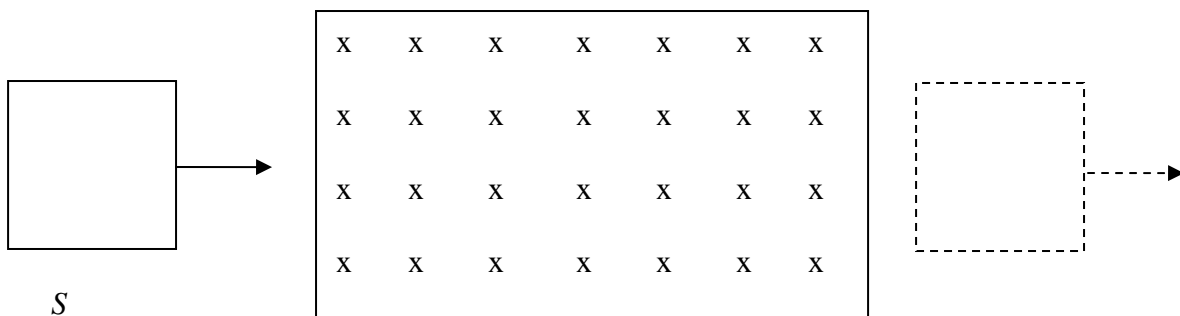
Figur 3

I figur 1 er tråden bøyd slik at den danner en lukket sløyfe (spole) med to vindinger. I figur 2 er tråden bøyd slik at den danner en åpen sløyfe. I figur 3 er tråden bøyd slik at den danner en lukket sløyfe. I alle figurene er radien i sløyfene like stor.

Vi gjør tre forsøk med å føre en magnet gjennom sløyfene. Magneten blir ført gjennom hver av sløyfene på samme måte i hvert forsøk.

a) I hvilken sløyfe (1, 2 eller 3) blir det induisert størst strøm?

Figur 4 viser en kvadratisk ledersløyfe S som beveger seg inn i, og gjennom, et område der det er et magnetisk felt. Sløyfa har hele tiden konstant fart. Feltet er homogent, og flukslinjene står vinkelrett inn i papirplanet.



Figur 4

- b) Tegn en figur som viser strømretningen i sløyfa S når den går inn i magnetfeltet. Begrunn svaret.
- c) Skisser grafer som viser
- 1) den magnetiske fluksen Φ gjennom ledersløyfa
 - 2) den induerte ems-en \mathcal{E} i ledersløyfa
- som funksjon av posisjonen til ledersløyfa S under bevegelsen.

OPPGAVE 3

Denne oppgaven dreier seg om utforsking av planeten Mars.

I januar 2004 fikk vi nye opplysninger om planeten Mars, blant annet gjennom data fra den europeiske romsonden *Mars Express* og den amerikanske romsonden *Spirit*. Bildet nedenfor viser hjulspor *Spirit* har etterlatt seg etter å ha foretatt en kjøretur på overflaten til Mars.

Bilde tatt av *Spirit* på marsoverflaten.

Spirit hadde en fart på 1900 km/h da den kom inn i atmosfæren til Mars. Den bremsset ned farten til null i løpet av 6 minutter. Massen til *Spirit* er 1800 kg.

- Bruk Newtons gravitasjonslov til å regne ut tyngdeakselerasjonen på overflaten til Mars.
- Anslå hvor stor bremskraft som virket på *Spirit* under nedbremsingen.

Den 20. januar viste bilder tatt fra *Mars Express* noe som tolkes som vann. *Mars Express* gikk i bane 275 km over overflaten til Mars da bildene ble tatt.

- Beregn omløpstida til *Mars Express* i denne banen.

Den amerikanske presidenten George W. Bush fortalte i januar 2004 at USA hadde planer om å sende bemannede romfartøy til Mars innen 2020.

- Gjør antagelser og beregn hvor mye energi som minst kreves for å få et romfartøy til å slippe vekk fra jorda.

For å få gjennomført romferder må man gjøre betydelige investeringer.

e) Drøft slike investeringer i lys av ett eller flere av hovedmomentene 1e, 1f, 1g og 1h i læreplanen:

	Elevene skal
1e	kunne gi eksempler på sammenhenger mellom fysikk og teknologisk utvikling
1f	ha kjennskap til noen viktige epoker i fysikkens historie og kunne gjøre rede for hvordan ny kunnskap og nye teorier har endret vårt verdensbilde
1g	kunne gi eksempler på hvordan kunnskaper i fysikk kan være viktig for å forstå og kunne arbeide konstruktivt med miljøproblemer
1h	kjenne til etiske problemstillinger som reises i faget

OPPGAVE 4

*Du skal besvare enten alternativ A eller alternativ B.
De to alternativene er likeverdige ved vurderingen.*

*(Dersom besvarelsen inneholder deler av begge,
vil bare det du har skrevet på alternativ A, bli vurdert.)*

Alternativ A

Denne oppgaven dreier seg om observasjon og analyse av stråling fra verdensrommet.

All informasjon vi har om universet, baserer seg på observasjon og analyse av stråling.

Fortell om slike observasjoner, og gjør rede for hvilke kunnskaper de gir om universet.

Alternativ B

Denne oppgaven er knyttet til “Det internasjonale fysikkåret 2005”.

I en resolusjon som ble vedtatt i juni 2004, utropte FNs generalforsamling 2005 til “Det internasjonale fysikkåret”.



I resolusjonen begrunner Generalforsamlingen sitt vedtak med at medlemslandene

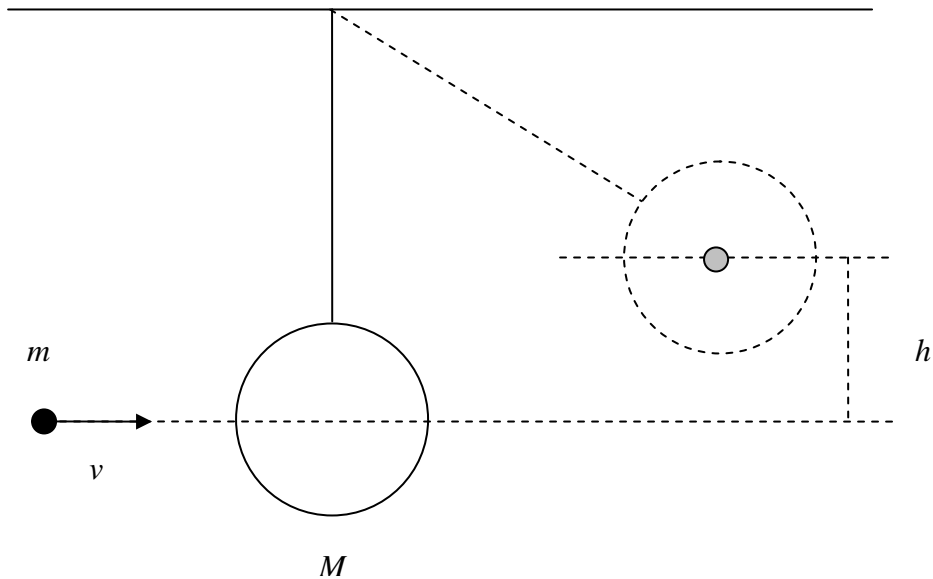
- 1) erkjenner at fysikkfaget utgjør et vesentlig grunnlag for å forstå naturen
- 2) merker seg at fysikk og anvendelse av ny fysikkunnskap er grunnlag for mange av dagens teknologiske framskritt
- 3) er overbevist om at fysikkutdanning gir kvinner og menn kompetanse til å bygge vitenskapelige nettverk/infrastrukturer som muliggjør videre utvikling
- 4) er klar over at vi i 2005 kan vi feire 100-årsjubileum for viktige teorier som Albert Einstein formulerte, og som er grunnlaget for den moderne fysikken

Diskuter en eller flere av disse begrunnelsene. Underbygg med eksempler fra det du har arbeidet med i 3FY.

OPPGAVE 5

Denne oppgaven dreier seg blant annet om energi og bevegelsesmengde.

For å bestemme farten v til en luftgeværkule med masse $m = 0,50$ g skyter vi kula inn i en stor trekloss med masse $M = 0,10$ kg som er hengt opp i en lett snor, se figuren nedenfor.



Luftgeværkula stopper inne i treklossen. Treklossen og kula svinger opp til en høyde $h = 5,00$ cm, slik figuren viser.

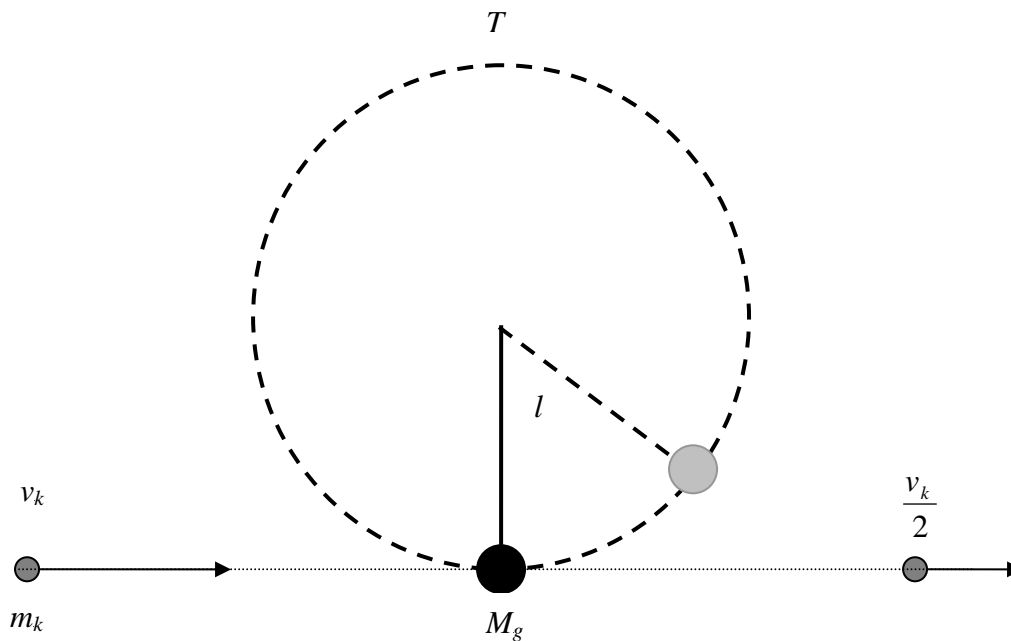
- Vis at farten til klossen med kula i er $1,0$ m/s rett etter at kula har festet seg.
- Regn ut farten til luftgeværkula rett før den treffer klossen.

Vi har nå vist at vi kan beregne farten til luftgeværkula ved å måle høyden h .

- Foreslå andre eksperimenter du kan gjøre for å bestemme farten til en luftgeværkule. Diskuter fordeler og ulemper med de metodene du foreslår.

En gummiball med masse M_g er festet i en stiv stang med lengde l . Stanga kan svinge om opphengningspunktet. Vi kan se bort fra massen av stanga.

En luftgeværkule med masse m_k og fart v_k skytes mot gummiballen. Kula går *gjennom* ballen og fortsetter med farten $\frac{v_k}{2}$, slik figuren nedenfor viser.



d) Vis at farten v_k til luftgeværkula minst må være lik

$$v_k = \frac{4M_g}{m_k} \sqrt{gl}$$

for at stanga med gummiballen skal passere det øverste punktet T i sirkelen.

