

EKSAMENSSAMARBEIDENDE FORKURSINSTITUSJONER

Forkurs for ingeniørutdanning og maritim høgskoleutdanning

Universitetet i Stavanger, Universitetet i Tromsø, Høgskolen i Buskerud,
Høgskulen i Sogn og Fjordane, Høgskolen i Sør-Trøndelag, Høgskolen i Telemark,
Høgskolen i Vestfold, Høgskolen i Østfold, Høgskolen i Ålesund, Sjøkrigsskolen

Eksamensoppgave

5. juni 2012

FYSIKK

Bokmål

Eksamenstid:

5 timer

Hjelpemidler:

Godkjente formelsamlinger i matematikk og fysikk.
Godkjent kalkulator.

Andre opplysninger:

Dette oppgavesettet inneholder fem oppgaver med deloppgaver.
Du skal svare på alle oppgavene og deloppgavene.

Oppgavesettet har fem tekstsider medregnet forsiden.

OPPGAVE 1

En lastebil med masse 8,3 tonn parkerer på toppen av en lang bakke. Bremsene løsner og bilen triller ukontrollert ned bakken som er 2,3 km lang med en høydeforskjell fra topp til bunn på 90 m.

- Hva var bilens potensielle energi på toppen av bakken i forhold til bunnen av bakken?
- Hvor stor fart ville bilen fått i bunnen av bakken dersom det ikke hadde vært noen friksjon eller luftmotstand?
- I virkeligheten fikk bilen en fart på 110 km/h i bunnen av bakken. Regn ut tapet i mekanisk energi bilen hadde på sin veg fra toppen til bunnen av bakken.
- Hva var den gjennomsnittlige friksjonskraften (inkludert luftmotstand) på lastebilen?
- Hvor stor effekt måtte motoren yte dersom bilen skulle kjøre opp den samme bakken med en fart på 50 km/h? Se bort fra friksjon og luftmotstand.



OPPGAVE 2

John Travolta forsøkte i oktober 2001 å stige til himmels med en varmluftsballong. Ballongens skall og kurv inkludert Travolta hadde en masse på 238 kg. Ballongens volum var 1250m^3 . En varmluftsballong er åpen på undersiden, der lufta varmes opp med en gassbrenner. Volumet endrer seg ikke når ballongen stiger.

- Hvorfor kan oppvarming av lufta i en slik ballong få den til å stige?

I tilstandslikningen for gasser kan volumet V erstattes med massetettheten ρ .

- Vis at tilstandslikningen da kan skrives slik:

$$\frac{p_1}{\rho_1 T_1} = \frac{p_2}{\rho_2 T_2}$$



Lufta i Travoltas ballong var like før start varmet opp til 70°C , og trykket i ballongen var $1,00\text{ atm}$.

Lufta utenfor ballongen hadde temperaturen 0°C , og trykket var det samme som inne i ballongen.

- c) Vis at massen til lufta inne i ballongen ved 70°C var $1,28\text{ tonn}$.
- d) Klarte ballongen å lette?
- e) Regn ut den laveste temperaturen lufta inne i ballongen kunne ha for at ballongen skulle lette.

Selv om Travolta varmet opp lufta i ballongen alt han klarte, steg den bare til en viss høyde.

- f) Hvorfor når en slik ballong bare en begrenset høyde?

OPPGAVE 3

Fukushima 1 kjernekraftverk i Japan ble 11. mars 2011 ødelagt av en tsunami pga. et kraftig jordskjelv i sjøen utenfor Japan.

Gjennomsnittlig effekt fra kraftverket før ulykken var $3,1 \cdot 10^9\text{W}$.

- a) Forklar hva som menes med fusjon og fisjon.
- b) Hvordan frigjøres energi i en kjernereaksjon?
- c) Hvor mye energi produserte Fukushima-kraftverket årlig før det ble ødelagt?
Gi svaret i kWh.

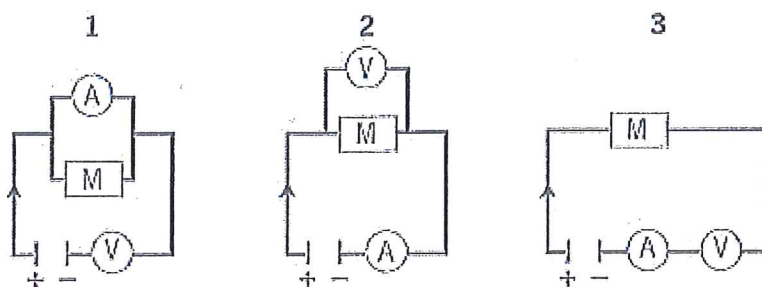


Kraftverket brukte anriket uran som brennstoff. Det består av $97\% \text{}^{238}_{92}\text{U}$ og $3\% \text{}^{235}_{92}\text{U}$. Det er bare spaltingen av $\text{}^{235}_{92}\text{U}$ som skaper energien kraftverket avgir. Hver gang en $\text{}^{235}_{92}\text{U}$ -kjerne spaltes, blir det frigjort $32 \cdot 10^{-12}\text{J}$.

- d) Vis at den frigjorte energien er $82 \cdot 10^{12}\text{J}$ når $1,0\text{kg } \text{}^{235}_{92}\text{U}$ spaltes.

OPPGAVE 4

- a) Hvordan defineres resistansen til en elektrisk komponent?
- b) Du skal finne sammenhørende verdier mellom strømmen I gjennom en motstand M og spenningen U over motstanden. Du kan da bruke en av koplingene nedenfor. Hvilken kopling bør du bruke? Hva er galt med de andre koplingene?



- c) Tabellen under viser sammenhørende verdier mellom spenningen U og strømmen I når du bruker den riktige koplingen.

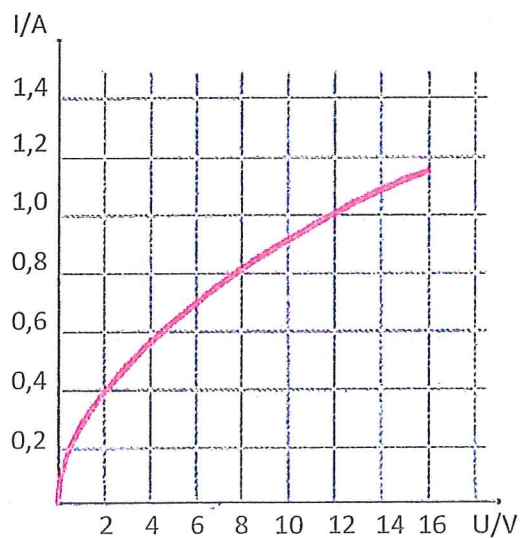
U/V	5,0	11	17	20	25
I/A	0,40	0,90	1,3	1,6	1,9

Tegn en graf som viser spenningen som funksjon av strømmen.
Bruk grafen til å bestemme resistansen R i motstanden M .

- d)

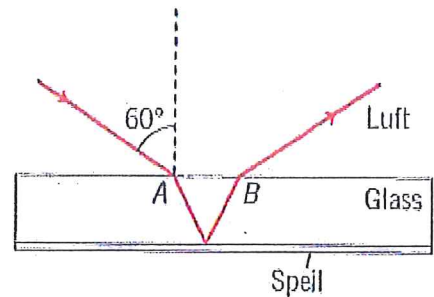
Figuren til høyre viser sammenhengen mellom strøm og spenning for ei lampe. Lampa koples i serie med en motstand og en spenningskilde som leverer 12,0 V. Strømmen gjennom lampa skal være 0,80 A.

Tegn koplingskjema og beregn resistansen R i motstanden.

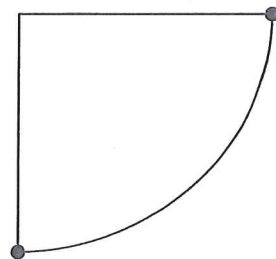


OPPGAVE 5

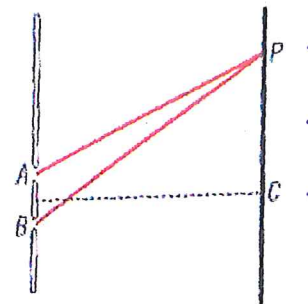
- a) En lysstråle treffer en glassplate med innfallsvinkel 60° . Glassplata er 9,0 mm tykk og ligger på et plant speil. Glasset har brytningsindeks 1,50. Regn ut avstanden AB på figuren.



- b) En planpendel er festet i taket med en snor. Den blir sluppet fra horisontal stilling. Vis at snordraget er tre ganger så stort som tyngdekraften på kula når den er i det laveste punktet.



- c) I et eksperiment med en dobbeltspalte brukte vi laserlys med bølgelengden 633nm. Punktet P ligger på andre lysminimum regnet fra den stiplede sentrallinja. Hvor stor er veforskjellen BP- AP?



- d) En fregatt skyter to granater samtidig mot torpedobåtene A og B. Granatene har samme utgangsfart. Hvilken torpedobåt blir truffet først? Begrunn svaret.

