

Eksamen

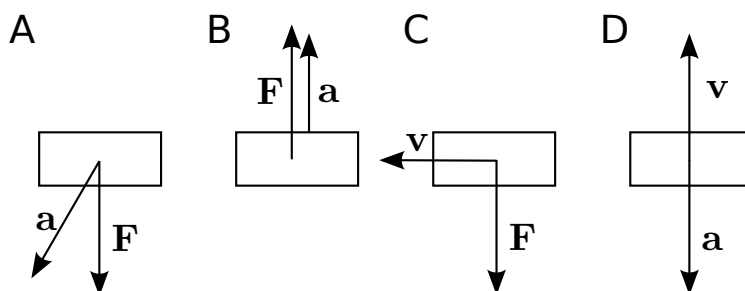
FY0001 Brukerkurs i fysikk

Onsdag 2. Desember 2009

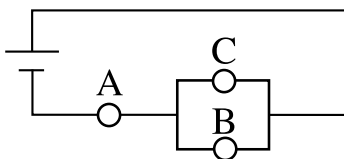
Eksamenstid: 4 timer (09.00 - 13.00)

Hjelpemidler: *Tabeller og formler i fysikk 2FY og 3FY* (Gyldendal undervisning)
Kalkulator HP30S eller Citizen SR-270X

Oppgave 1

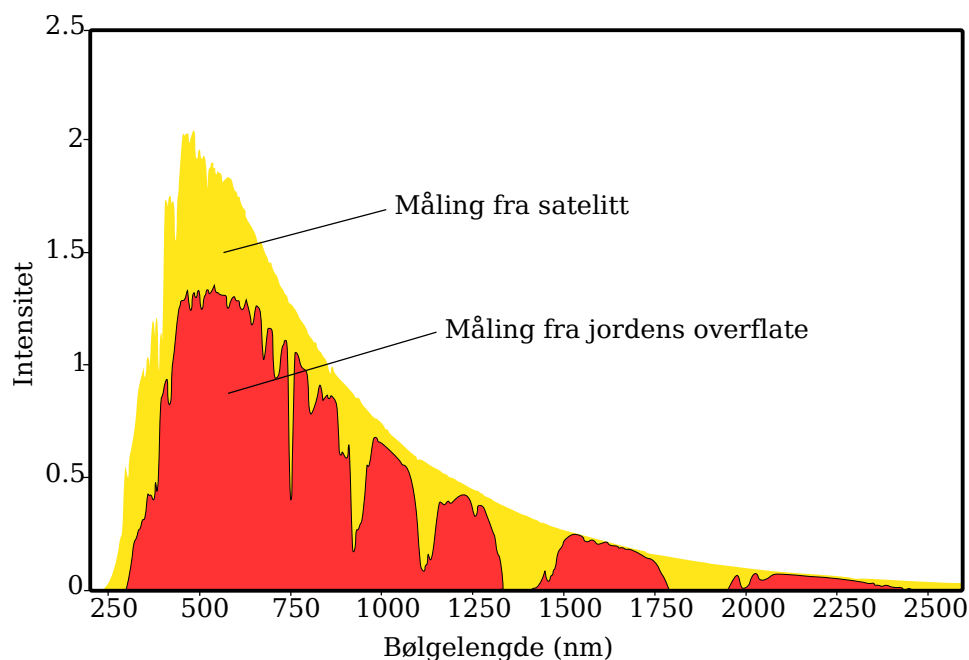


- a) Figuren viser fire gjenstander, og to fysiske størrelser for hver gjenstand. $\mathbf{F}$ er summen av kreftene som virker på gjenstanden, $\mathbf{v}$ er gjenstandens fart og $\mathbf{a}$ gjenstandens akselerasjon. Hvilke(n) av disse tegningene viser en umulig fysisk situasjon? Gi en svært kort begrunnelse.
- b) Tegn en figur, og forklar kort hvordan et Röntgen-rør fungerer. Hva er det som bestemmer cut-off-bølgelengden, det vil si den korteste bølgelengden i strålingen fra røret?



- c) Figuren viser en krets med en likespenningskilde på $\Delta V = 45 \text{ V}$, og tre lyspærer, A, B og C. Hver lyspære har en motstand på $R = 15\Omega$. Hvis du skrur ut lyspære C, hva vil skje med lyspære A, vil den lyse sterkere, svakere eller uendret? Og hva vil skje med lyspære B, vil den lyse sterkere, svakere eller uendret?
- d) Karbon-14 (^{14}C) har en halveringstid på 5730 år. I en prøve av et plantemateriale finner man at andelen ^{14}C er 12,5% av det den opprinnelig var. Hvor gammel er prøven? Hvorfor kan man ikke bruke ^{14}C -datering til å aldersbestemme veldig gamle prøver, for eksempel en million år eller eldre?
- e) Avstanden fra jorden til solen er $1,496 \cdot 10^{11} \text{ m}$. Anta at jorden går i en sirkelbane med jevn hastighet. Regn ut Jordens banefart og massen til Solen.

Oppgave 2



Figuren viser intensitet som funksjon av bølgelengde i lyset fra en stjerne. Den ene kurven viser en måling foretatt av en satelitt utenfor Jordens atmosfære, den andre viser en måling foretatt på bakkenivå.

- a) Bruk informasjon fra figuren til å anslå stjernens overflatetemperatur. Gjør rede for eventuelle antagelser du må gjøre.
- b) Hva er grunnen til at de to kurvene har forskjellig form? Forklar spesielt hvorfor enkelte smale linjer, som for eksempel ved 750 nm, er sterkt redusert i den ene kurven.

Oppgave 3

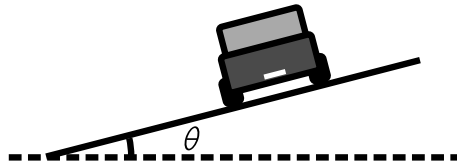
En strikk som brukes til strikkehopp er 15 meter lang før den strekkes. En person med masse $m = 75$ kg hopper med denne strikken. Du kan se bort fra luftmotstand i hele denne oppgaven.

- a) Hvor stor fart har personen i det strikken begynner å strekkes?
- b) Personen faller 30 meter fra utgangspunktet før han snur. Hvor stort arbeid har strikken gjort i det personen snur?
- c) Anta at strikken adlyder Hookes lov. Finn strikkens fjærkonstant, k .

Oppgave 4

En bil kjører langs en vei. Den statiske friksjonskoeffisienten mellom hjulene og underlaget er $\mu = 0,65$.

- a) Bilen kjører rett fremover med en hastighet på 60 km/t. Hva er den korteste distansen bilen trenger på å stoppe?
- b) Anta nå at bilen kjører i en sving som utgjør en del av en sirkel med radius 160 meter. Hvor fort kan bilen kjøre uten at den begynner å skli?



Å dosser veien vil si å lage veien slik at den heller innover mot sentrum av svingen. Hensikten med dette er å gi normalkraften fra veien på bilen en komponent som peker innover i svingen. Dette reduserer den friksjonskraften som trengs for å holde bilen på veien, og gir bedre komfort for de som sitter i bilen.

- c) Vi ser fortsatt på en sving med radius 160 meter, på et sted med fartsgrense 60 km/t. Finn den optimale dosseringsvinkelen θ , det vil si den vinkelen som er slik at en bil som akkurat holder fartsgrensen ville kunne greie svingen selv uten friksjon mot underlaget.

Formler

Akselerasjon i jevn sirkelbevegelse	$a = \frac{v^2}{r}$
Doppler-effekt, bevegelig sender	$f' = f \left(\frac{1}{1 \pm V_E/v} \right)$
Doppler-effekt, bevegelig mottaker	$f' = f (1 \pm V_R/v)$
Friksjonskraft	$F_r = \mu N$
Gravitasjonsloven	$F_g = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$
Hookes lov	$F = -k \Delta x$
Kinetisk energi	$E_k = \frac{1}{2} m v^2$
Masse-energi-ekvivalens	$E = m c^2$
Newtons 2. lov	$\vec{F} = m \vec{a}$
Ohms lov	$\Delta V = R I$
Potensiell energi i konstant gravitasjonsfelt	$E_p = m g h$
Potensiell energi lagret i fjær/strikk	$E_p = \frac{1}{2} k (\Delta x)^2$
Radioaktivt henfall	$N(t) = N_0 \left(\frac{1}{2} \right)^{\frac{t}{T_{1/2}}}$
Stefan-Boltzmann-loven	$I = \sigma T^4$
Wiens forskyvningslov	$\lambda_{max} = \frac{b}{T}$

Konstanter

Atom-masse-enheten	$1u = 1,6605 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
Avogadros tall	$N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
Gravitasjonskonstanten	$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1} \text{ s}^{-2}$
Lysfarten	$c = 299792458 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$
Stefan-Boltzmann-konstanten	$\sigma = 5,6704 \cdot 10^{-8} \text{ Js}^{-1} \text{ m}^{-2} \text{ K}^{-4}$
Tyngdeakselerasjonen	$g = 9,81 \text{ m/s}^2$
Wiens forskyvningskonstant	$b = 2,8978 \cdot 10^{-3} \text{ m} \cdot \text{K}$