

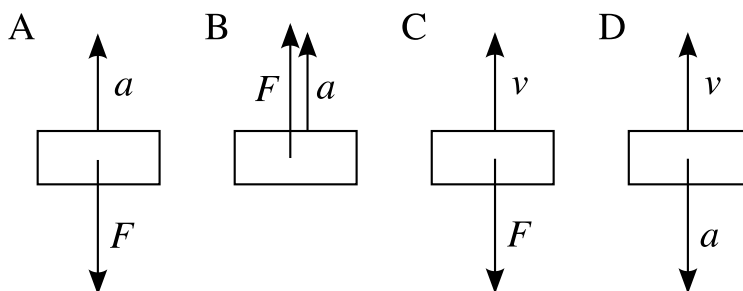
Eksamen
FY0001 Brukarkurs i fysikk
Fredag 29. mai 2009

Eksamenstid: 4 timar (09.00 - 13.00)

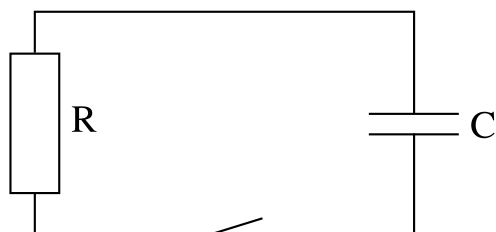
Hjelpemiddel: *Tabeller og formel i fysikk 2FY og 3FY* (Gyldendal undervisning)
Lommerekneknar HP30S eller Citizen SR-270X

Oppgåve 1

- a) Figuren syner fire gjenstandar, og to fysiske storleikar for kvar gjenstand. F er summen av kreftene som verkar på gjenstanden, v er farten og a akselerasjonen til gjenstanden. Kva for ein/nokre av desse teikningane viser ein umogleg fysisk situasjon? Gje ei særs kort grunngjeving.

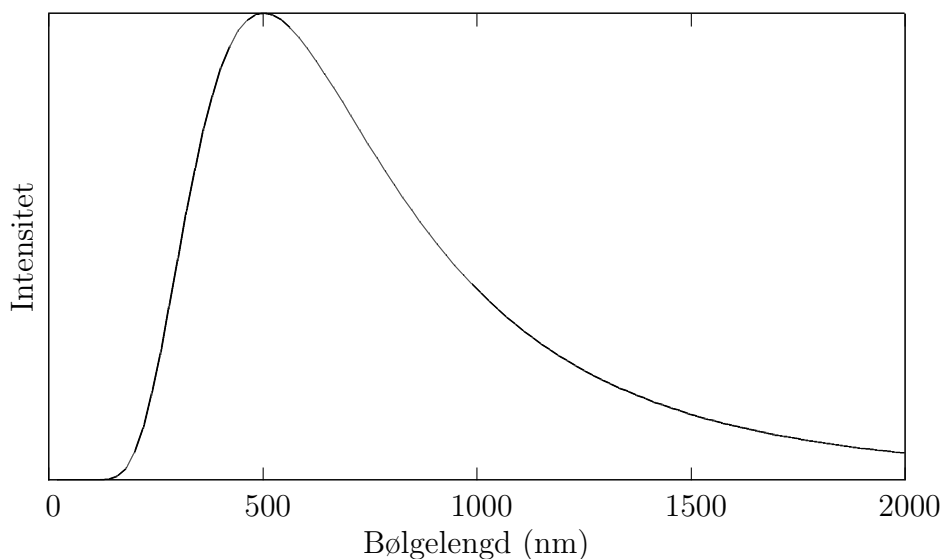


- b) Kva er Doppler-effekten? Forklar korleis vi kan bruke denne effekten til   fastsetje om ei fjern stjerne flyttar seg frå oss eller mot oss.
- c) Figuren viser ein krins med ein kondensator, C, med kapasit ns $5 \cdot 10^{-6}$ F og ein motstand, R, på $1,2 \cdot 10^6 \Omega$. Kondensatoren er lada opp til ei spenning, $V_0 = 50$ V. Teikn ein kvalitativ figur som viser korleis straumen i krinsen vil variere som ein funksjon av tida, etter at brytaren er lada att. Når spenninga over kondensatoren har dala til under 1 % av V_0 seier vi at den er lada ut. Vil dette ta omtrent eit halvt sekund, eit halvt minutt eller ein halv time?



- d) Laserlys med bølgelengda 632,8 nm vert sendt inn mot ei dobbeltspalte. Etter å ha passert spalta, lagar lyset eit interferensmønster på ein skjerm som er montert 3 meter frå spalta. Du måler ein avstand på 19 mm frå 0. til 1. ordens maksimum. Rekn ut avstanden mellom spaltene.
- e) Polonium-210 ($^{210}_{84}\text{Po}$) er eit radioaktivt stoff med halveringstid 138 dagar. Anta at vi har ein prøve beståande av 0,1 gram reint polonium-210. Kor mykje av stoffet har vi att etter 690 dagar? Kor lang tid tek det før kun 1% av den opprinnelige mengda er att?

Oppgåve 2



I denne oppgåva går vi ut frå at Sola skikkar seg som ein svart lekam. Figuren syner den utstrålte intensiteten til Sola som funksjon av bølgelengd.

- a) Forklar korleis du kan nytte informasjon frå figuren til å finne eit omtrentleg tal for overflatetemperaturen til Sola.
- b) Overflatetemperaturen til Sola er 5778 Kelvin, og Sola sin totale utstrålte effekt er $3,846 \cdot 10^{26}$ W. Rekn ut radiusen til Sola.
- c) Avstanden frå Jorda til Sola er $1,496 \cdot 10^{11}$ m. Kor stor intensitet, målt i watt pr kvadratmeter, har sollyset som treff Jorda?
- d) Gå no ut frå at all denne energien kjem frå reaksjonen



Deuterium (${}^2_1\text{H}$) har ein atommasse på 2,01355 u, og helium (${}^4_2\text{He}$) har ein atommasse på 4,00260 u. Rekn ut kor mykje energi som vert frigjeve i denne reaksjonen.

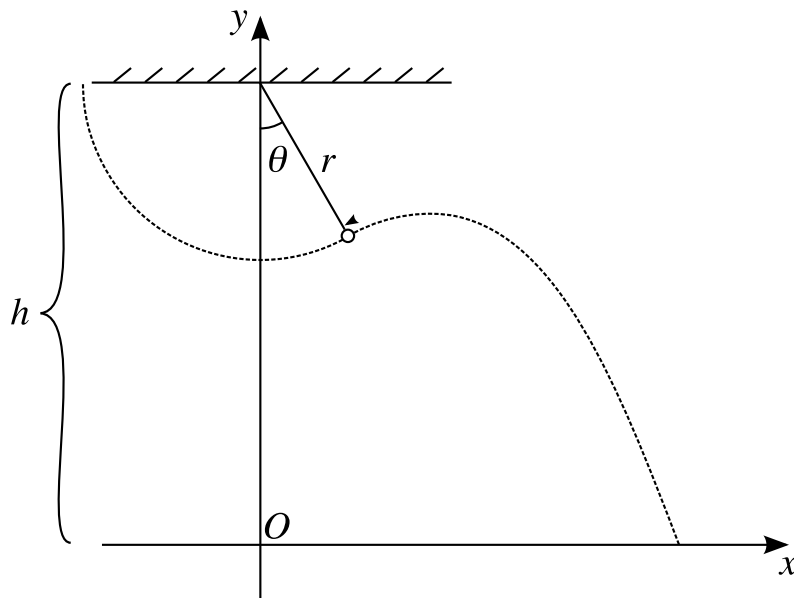
- e) Rekn ut kor mange deuterium-atom som vert forma om til helium kvart sekund i Sola. Kor mange kilo deuterium svarar dette til?

Oppgåve 3

Månen brukar 27 dagar, 7 timar og 43 minutt på ein omgang rundt Jorda. Gå ut frå at Månen går i ei sirkulær bane, der avstanden frå Jorda til Månen er $3,831 \cdot 10^8$ m.

- a) Rekn ut banefarten til Månen.
- b) Vis at massen til Jorda er $M_{\oplus} = 5,97 \cdot 10^{24}$ kg.

Oppgåve 4



Vi har ein pendel med lengda $r = 0,6$ m. Avstanden frå pendelen sitt opphengspunkt til golvet er $h = 1,5$ m. Ein kniv er montert slik at den vil kutte snora på pendelen når den har svinga ein vinkel θ forbi det lågaste punktet. I heile denne oppgåva kan du sjå bort frå luftmotstand, og du kan gå ut frå at ingen kinetisk energi forsvinn i det snora vert kutta.

Gå ut frå at kniven vert plassert slik at $\theta = 20^\circ$, følgjeleg at snora vert kutta når pendelen har svinga litt forbi det lågaste punktet.

- a) Pendelen vert trekt opp slik at den peikar vassrett mot venstre, deretter vert den sloppe. Vis ved hjelp av energikonservering at farten til kula i det snora vert kutta er

$$v = \sqrt{2gr \cos 20^\circ},$$

og rekn ut x - og y -komponentane til farten.

- b) Kor lang tid tek det frå snora vert kutta til kula treff bakken?
- c) Finn x -koordinaten til punktet der kula treff golvet.

Formlar

Akselerasjon i jamn sirkelrørsle	$a = \frac{v^2}{r}$
Doppler-effekt, rørleg sendar	$f' = f \left(\frac{1}{1 \pm V_E/v} \right)$
Doppler-effekt, rørleg mottakar	$f' = f (1 \pm V_R/v)$
Høgdeenergi i fast massetildragsfelt	$E_p = mgh$
Masse-energi-ekvivalens	$E = mc^2$
Massetildragslova	$F_g = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$
Newtons 2. lov	$\vec{F} = m\vec{a}$
Ohms lov	$\Delta V = RI$
Radioaktivt henfall	$N(t) = N_0 \left(\frac{1}{2} \right)^{\frac{t}{T_{1/2}}}$
Rørsleenergi	$E_k = \frac{1}{2}mv^2$
Stefan-Boltzmann-lova	$I = \sigma T^4$
Wiens forskyvningslov	$\lambda_{max} = \frac{b}{T}$

Konstantar

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