

Vi minner om at alle svar skal begrunnes – og at du vil få bruk for tabellsamlinga.

Oppgave 1 – Fart, akselerasjon og strekning

- a) En bil er i stand til å akselerere fra 0 til 100 km/t på 7,0 s. Om denne akselerasjonen er konstant, hvor stor er den?
- b) En annen gang holder bilen konstant akselerasjon på $2,0 \text{ m/s}^2$ i 10 s. Også denne gangen er startfarten 0 km/t. Hvor langt har den da flytta seg på denne tida??
- c) Bilen går så inn i en sving som er en del av en sirkelbane med radius 30 m. Bilen holder konstant banefart på 14 m/s. Hvor stor er nå akselerasjonen til bilen? Hvilken retning har akselerasjonen? Hvilken kraft er det som skaper denne akselerasjonen?

Oppgave 2 – Lys

- a) I fysikken har man kommet fram til at lys må oppfattes som *både* bølger og partikler. Nevn et eksperiment som kan forklares ved å oppfatte lys som bølger, og et annet eksperiment som kan forklares ved å oppfatte lys som partikler eller *kvanter*.
- b) Et lyskvant, et *foton*, har bølgelengda $\lambda = 587,65 \cdot 10^{-9} \text{ m}$. Hvilken frekvens har det? Fotonet kommer fra et helium-atom som går fra en tilstand med relativt høy energi til en tilstand med lavere energi. Hva er energidifferansen mellom disse to tilstandene?
- c) Ei lysstråle som går gjennom luft, treffer ei vannflate og fortsetter videre ned i vannet. Hvis stråla treffer vannet med innfallsvinkel 37° , hva blir brytningsvinkelen? Om vinkelen hadde vært større, ville vi da kunne få totalrefleksjon?

Oppgave 3 – Væsker og kalorimetri

Kvikksølv er et metall som er flytende ved normalt trykk og temperatur. Vi tenker oss at vi har 0,350 liter kvikksølv i et beger. Vi har også en jern-mutter med masse 12,0 g.



- a) Ved hjelp av blant annet tabellsamlinga, forklar hvorfor volumet av mutteren er $1,52 \text{ cm}^3$ og massen av kvikksølv er 4,74 kg.
- b) Bildet til høyre viser jern-mutteren flytende i kvikksølv. Hvor stor del av mutterens volum ligger over overflata av det flytende kvikksølv? *Du kan godt oppgi svaret i prosent.*
- c) Hva vil det totale trykket være 1,5 m under overflata i flytende kvikksølv?
- d) Vi tenker oss at kvikksølv, som altså har masse 4,74 kg, kjøles ned fra 20°C helt til alt har størkna. Hvilken temperatur har kvikksølv da? Hvor mye energi har det avgitt?

Oppgave 4 – Energi, trykk

En liggende sylinder med et stempel som kan gli tilnærma friksjonsløst, er fylt av en ideell gass. Sylindren, som er dårlig isolert, står i et rom med en temperatur 20°C , og trykket er nøyaktig én atmosfære ($1,01 \cdot 10^5 \text{ Pa}$). Volumet av gassen er 1,2 l. Stempelet har arealet 200 cm^2 .

- a) Hvor mange molekyler er det i sylindren?
- b) Sylindren blir så varme-isolert, og gassen mottar varme. Stempelet flytter seg 1,0 cm utover. Hva er nå temperaturen i gassen?
- c) Varmen som gassen har tatt imot, er på 52 J. Hvor mye har gassens indre energi økt?

Oppgave 5 – Mekanikk og statikk

Vi tenker oss at en person med massen 75 kg sitter i et pariserhjul. Avstanden fra setet som passasjerer sitter på, til sentrum, *navet*, av pariserhjulet er 7,0 m.

- a) Dersom banefarten til passasjerer er 5,0 m/s, hvor stor er krafta oppover fra setet på passasjerer i det passasjerer er på bunnen av sirkelbanen?
- b) Passasjerer vil oppleve seg som «vektløs» dersom denne normalkrafta forsvinner. Hvor stor må banefarten minst være for at dette skal skje når passasjerer passerer toppen?
- c) Vi tenker oss nå at pariserhjulet stopper akkurat i det armen fra navet ut til passasjerer ligger vannrett. Hvor stort kraftmoment skaper tyngdekrafta til passasjerer omkring navet da?



Oppgave 6 – Energi, skrått kast

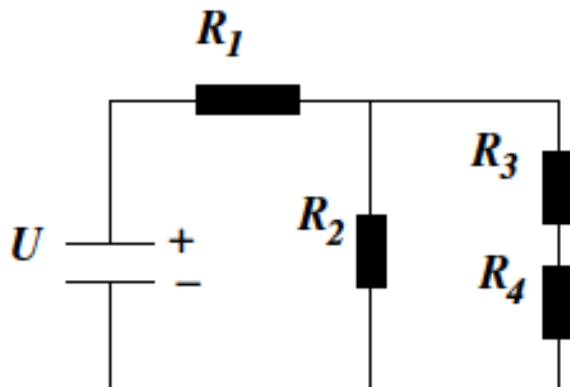
På en friidrettsarena kaster en spydkaster et spyd fra utgangshøyden $y_0 = 1,65 \text{ m}$ slik at det oppnår en utgangsfart på 100 km/t. Retninga til utgangsfarten ligger $\alpha = 41^{\circ}$ over horisontalplanet. Massen av spydet er 800 g.

- a) Hvor stor mekanisk energi har spydet? *Se bort fra rotasjon.*
- b) Hvor høyt over bakken og hvor langt når spydet? *Se bort fra luftmotstand.*



Oppgave 7 – Elektrisitet

- a) I en elektrisk krets er fire ohmske motstander kopla sammen som vist under.



Her er $R_1 = 2,1 \, \Omega$, $R_2 = 4,0 \, \Omega$, $R_3 = 3,1 \, \Omega$, og $R_4 = 1,1 \, \Omega$.

Vis hvordan man kommer fram til at resultantresistansen er $4,15 \, \Omega$.

- b) Spenningskilden leverer spenninga $U=12 \, \text{V}$. Hvor mye strøm går det gjennom hver av motstandene?