

Vi minner om at ein skal grunngi alle svar, alle utrekningar skal visast og alle resonnement skal forklarast – gjerne med bruk av figurar. I nokre oppgåver kan det bli aktuelt å slå opp i tabellar for å finne de storleikane som trengst for å løyse oppgåva.

Formelark er lagt ved oppgåvesettet.

Oppgåve 1 – Elektrisitet

Ein varmeomn består av to mostandar som kan koplast på tre ulike måtar: Ein av motstandane kan koplast inn aleine, motstandane kan koplast i serie og dei kan koplast i parallell. Begge mostandene har resistansen $R=50,0\ \Omega$. Omnen blir kopla til ei spenningskjelde på 220 V. (Vi reknar denne for å vere ei likespenningsskjelde utan indre motstand.)

- Teikn eit koplingsskjema for kvar av dei tre kretsane.
- Kva blir resultatresistansen i seriekoplinga og i parallellkoplinga?
- Kva effekt leverer omnen i kvart av dei tre tilfella?

Oppgåve 2 – Lysbryting, bølgjer

- Når bølgjer, som for eksempel lys, går frå et medium til et anna, vil bølgefarten oftast bli endra. Forklar kort, gjerne både med tekst og figur, korleis dette fører til at bølga/lyset blir brote.
- Ei lysstråle i vatn treffer vasspegelen (frå undersida). Innfallsvinkelen er $\alpha=45^\circ$. Noko av lyset blir reflektert og noko fortset vidare i lufta over. Lag ein figur som viser strålegangen og rekn ut dei relevante vinklane. Vatnet har brytingsindeks $n_{\text{vatn}}=1,33$ og luft har brytingsindeksen $n_{\text{luft}}=1,00$.
- Kva for nokre innfallsvinklar vil gi totalrefleksjon her?

Oppgåve 3 – Mekanikk i væsker, termofysikk

Nokre nyttige opplysingar:

Spesifikk varmekapasitet for vant er $4,18\text{ kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$, massetettleiken er $998\text{ kg}/\text{m}^3$ for vatn og $917\text{ kg}/\text{m}^3$ for is, og den spesifikke smeltevarmen for is er $334\text{ kJ}/\text{kg}$.

Eit glas inneheld 2,0 dl saft. Safta består i all hovudsak av vant og sukker. Saftglaset inneheld 22 g sukker.

- Vi går ut frå at vi kan sjå bort frå volumet av sukkeret i denne samanhengen; volumet av vantet er det same som volumet av safta. Vis at massetettleiken til safta er $1,1 \cdot 10^3\text{ kg}/\text{m}^3$.
- Ein isbit på 15 g blir sleppt oppi safta. Kor stor del av denne isbiten vil flyte over overflata av safta? Du kan godt gi svaret i prosent.
- Eit anna glas inneheld 2,0 dl vatn med temperatur 20°C . Glaset har varmekapasitet $250\text{ J}/\text{K}$. For å kjøle ned vatnet slepper vi ein isbit med masse 15 g og temperatur på nøyaktig 0°C oppi glaset. Om vi ser bort frå varmeoverføring til omgivnaden, kva blir sluttemperaturen i vatnet?

Oppgåve 4 – Mekanikk (kraft og r rsele, energi)

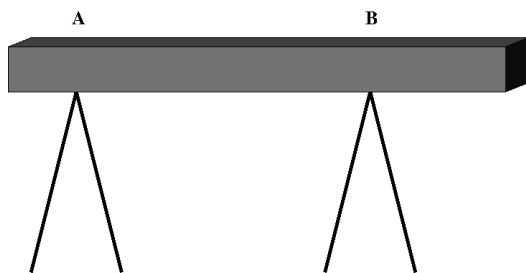
- a) Ein syklist som starter i ro, bruker tida 3,1 s på   nå farten 50 km/h. Om vi går ut frå at akselerasjonen har vore konstant, kor stor har denne akselerasjonen vore? Kor langt har syklisten sykla på denne tida?



- b) Syklisten, som sykklar i ein velodrom (sj  bildet over til venstre) går så inn i ein sving som er ein del av en sirkelbane med radius $r=25$ m. Hellinga (doseringa) i svingen er 42° . (Det vil seie at flata det blir sykla på dannar vinkelen 42° med horisontalplanet.) Kva fart må syklisten nå halde for at det ikkje skal verke noko friksjonskraft normalt på fartsretninga?
- c) En skihoppar, som med utstyr veg 75 kg, set utfor ovarennet i ein hoppbakke. I utgangspunktet er hopparen 60 m høgare enn hoppkanten (sj  bildet over til h gre). I det hopparen passerar hoppkanten, er farten 88 km/h. Kor stort arbeid har friksjonskreftene gjort på hopparen på veg ned ovarennet?
- d) Ein golfspelar slår til en golfball. K lla, som vi tenkjer oss har massen $M=200$ g, har farten $V=40,0$ m/s i det den treffer ballen, som i utgangspunktet er i ro. Ballen har masse $m=46,0$ g. Om støyten mellom golfk lla og ballen er elastisk og rettlinja, vil ballen f r farten 65,0 m/s etter støyten. Vis dette.
Om du skulle få tidsnød og ikkje rekke   løyse de rette likningane, vil du uansett få utteljing for   stille dei opp.
- e) Like etter at ballen er slått og fått farten 65,0 m/s, dannar farten vinkelen $30,0^\circ$ med den horisontale bakken. Om vi ser bort frå luftmotstand og at ballen kan trille vidare etter at den har landa, kor langt går ballen?
Her bør det nemnast at svaret blir urealistisk h gt når vi ser bort frå luftmotstand.



Oppgåve 5 – Statikk

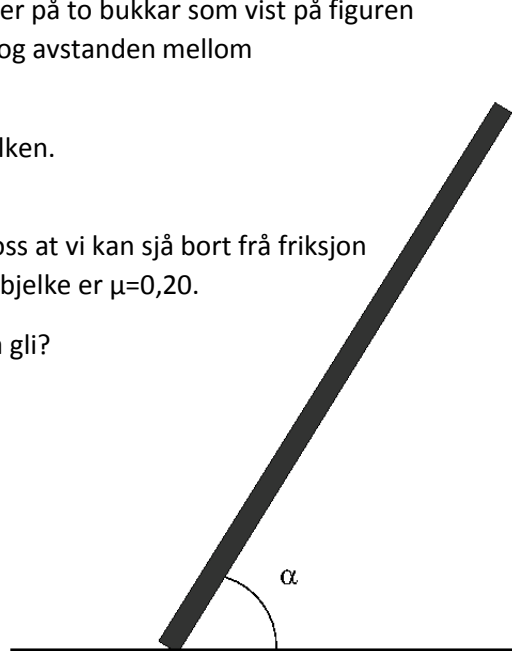


En jamtjukk bjelke med lengda $l=1,20$ m og massen $m= 5,85$ kg kviler på to bukkar som vist på figuren over. Avstanden frå venstre ende til kontaktpunktet A er 15,0 cm, og avstanden mellom kontaktpunkt B til h gre ende av bjelken er 25,0 cm.

- Teikn av figuren og teikn inn alle krefter som verker på bjelken.
- Bestem (rekn ut) alle desse kreftene.

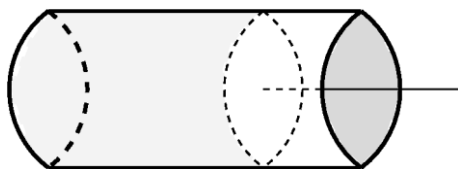
Bjelken blir nå sett opp mot ein vegg som vist i figuren. Vi tenkjer oss at vi kan sjå bort frå friksjon mellom bjelke og vegg og at friksjonskoeffisienten mellom golv og bjelke er $\mu=0,20$.

- Kva er det minste vinkelen α kan bli f r bjelken begynner   gli?



Oppgåve 6 – Gasslovene

Ein dårleg isolert sylinder med eit stempel med areal $2,0 \text{ cm}^2$ ligg vassrett i eit rom med temperatur $t=20^\circ \text{C}$ og eit trykk på  in atmosfære ($1,0 \cdot 10^5 \text{ Pa}$). Stempelet kan gli. Sylindren er fylt med en ideell gass.



- Om sylindren f r ligge i ro ei stund, kan vi seie heilt sikkert at temperatur og trykk i gassen er det same som i lufta utanfor. Kvifor det?
- Vi tenkjer oss at sylindren har volumet 1,2 l. Kor mange molekyll er det inni sylindren?
- Så set vi sylindren på h gkant og legg på et lodd slik at den samla massen av stempel og lodd blir 50 kg. Kvifor blir trykket i sylindren høgare nå? Kor langt ned vil stempelet s kke?