

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

Formelark er lagt ved oppgåvesettet.

Oppgåve 1 – Mekanikk

Denne oppgåva handlar om curling – ein presisjonsidrett der ein sender steinar bortover isen (sjå bildet til høgre). Vi tenkjer oss at glidefriksjonen mellom stein og is er konstant heile tida. Alle steinane har same masse m . Om du vil, kan du sette denne til 19 kg.



- Når steinane glir, viser det seg at dei har akselerasjonen $a = -0,077 \text{ m/s}^2$. Vis at friksjons-koeffisienten μ er 0,0078.
- Ein stein blir sendt ut med startfarten $v_0 = 2,1 \text{ m/s}$. Kor langt vil denne gå før han stoppar?
- Ein annan stein kolliderer med ein tredje stein som ligg i ro. Støyten er sentral og rettlinja. Rett etter kollisjonen har steinen som låg i ro, fått same fart som den andre steinen hadde rett før kollisjonen. Kvifor kan vi vere sikre på at steinen som hadde fart før kollisjonen, no ligg i ro? Var dette ein elastisk støyt?

Om du vil, kan du sette farten før kollisjonen til å vere $v = 3,2 \text{ m/s}$.

Oppgåve 2

Bildet viser eit akebrett som kan blåstast opp. Ein person bles det opp så godt ho/han klarar heime i stova si. Brettet blir ganske hardt. Når personen kjem ut i snøen og skal ake, viser det seg at akebrettet har blitt slapt og mjukt. Trass i at ventilen er intakt og ikkje noko luft har sleppt ut, klarar personen no å blåse inn meir luft.



Bruk ei fysisk lov du kjenner til å forklare kort kva som har skjedd.

Oppgåve 3 – Lys

Lys med ei bestemt bølgelengd λ går gjennom ei dobbelt-spalte der avstanden mellom spaltene er $d = 11 \cdot 10^{-6} \text{ m}$. På ein skjerm i avstanden $l = 3,2 \text{ m}$ frå dobbelt-spalta oppstår det eit interferensmønster. Avstanden mellom det sentrale maksimumet (0. orden) og 1. ordens maksimum er $a = 16 \text{ cm}$.

- Vis at $\lambda \approx 550 \text{ nm}$. Kva farge har lyset?

- b) Dersom vi minkar avstanden d mellom spaltene, vil interferensmønsteret til slutt forsvinne. Vi får berre 0. ordens maksimum uansett kor vid skjermen er. Kor liten må d vere for at dette skal skje?
- c) Ei lysstråle treffer ei stille vassflate frå undersida. Innfallsvinkelen, vinkelen mellom stråla og innfallsloddet, er 42° . Lag ei skisse som viser korleis stråla går vidare frå punktet der ho treffer vassflata, og bestem dei relevante vinklane. Brytingsindeksen til vatnet er 1,3.

Oppgåve 4 – Mekanikk

Ein gut på 25 kg leikar i ei huske. Huska består av eit sete på 1,0 kg festa i kvar ende med 2,2 m lange parallelle tau, som er festa i ei grein i den andre enden. Guten huskar slik at taua dannar vinkelen $\alpha_{\max}=60^\circ$ med loddlinja på det høgaste. For å gjere rekningane enklare, tenkjer vi oss at all massen er samla i huskesetet, og vi ser bort frå massen av taua.



- a) Vis at farten til guten er $v=4,6$ m/s når han er på det lågaste punktet i banen. *Vi ser bort frå luftmotstand.*
- b) Kva er snordraget i det guten er på det lågaste og i det han er på det høgaste?

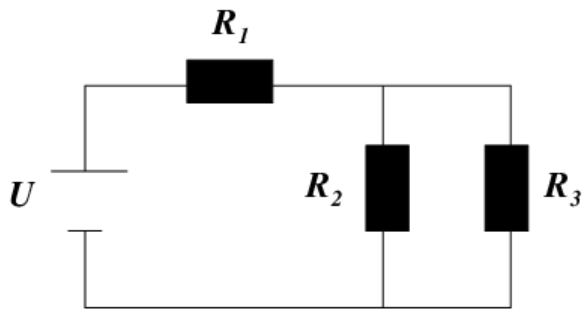
I det guten er på veg oppover og vinkelen mellom taua og loddlinja er 26° , frigjer guten seg forsiktig frå huska.

- c) Vis at farten til guten no har komponentane $v_{0,x}=3,7$ m/s langs bakken og $v_{0,y}=1,8$ m/s oppover.
- d) Gitt at guten er $y_0=0,70$ m over bakken i det han slepper seg, kor langt blir hoppet? *Vi går ut frå at bakken ligg vassrett og tenkjer oss at all massen til guten er samla i eitt punkt.*

Oppgåve 5 – Termofysikk, elektrisitet

- a) Kor mykje energi treng ein for å gjere om 2,5 kg is med temperatur -10°C til vatn med temperatur 10°C ? *Du finn nødvendige storleikar i tabellsamlinga di.*
- b) Vi tenkjer oss no at ei gryte med varmekapasitet $C=225$ J/kg er fylt med 2,5 kg is med temperatur $-5,0^\circ\text{C}$. Gryta, som i utgangspunktet har same temperatur som isen, står på ei plate som leverer effekten 2000 W i 5 minutt. Vi ser bort frå varmeoverføring til omgivnaden, berre gryta og innhaldet blir varma opp. Kva temperatur har det som er i gryta etter oppvarminga?
- c) Gitt at spenninga over plata er 220V (likespenning), kva straum går gjennom plata?

- d) Motstandane i kretsen nedanfor har resistansane $R_1=0,7\ \Omega$, $R_2=1,2\ \Omega$ og $R_3=2,1\ \Omega$.



Vis at resultantresistansen i kretsen er $R_{\text{res}}=1,5\ \Omega$.

- e) Om spenningskjelda leverer polspenninga $U=12\text{ V}$, kva straum går gjennom kvar av mostandane?

Oppgåve 6 – Gassar og væsker

Ein ballong med volum $V=1,5\text{ l}$ er fylt med helium. Trykk og temperatur i ballongen er det same som i omgivnaden, $p=1,0\text{ atm} = 1,01 \cdot 10^5\text{ Pa}$ og $t=20^\circ\text{C}$.



- Kor mange helium-atom er der i ballongen?
- Ein dykkar tar med seg ballongen 15 m under havoverflata. Tettleiken av vatnet er $1,03 \cdot 10^3\text{ kg/m}^3$ (saltvatn). Vis korleis vi kjem fram til at trykket her er $2,5 \cdot 10^5\text{ Pa}$.
- Temperaturen 15 m under havoverflata er $5,0^\circ\text{C}$. Gassen i ballongen f r no same trykk og temperatur som i vatnet. Vis at volumet av ballongen no blir 0,57 l.
- Dykkaren held ballongen i ei snor. Kor stort er draget i denne snora n r ballongen er i ro? *Her kan du sj  bort frå massen av gassen, ballongskalet og snora.*