

# Prøv at regne disse opgaver.

Hvis du kan regne 4 af følgende opgaver, så er fysikolympiaden måske noget for dig!

## 1. Optisk gitter

Når lyset fra en hydrogenlampe sendes gennem et bestemt optisk gitter, er 1. ordens afbøjningen for den røde hydrogenlinje  $\theta_1 = 15,2^\circ$ . Den røde hydrogenlinje har bølgelængden  $\lambda = 656,3$  nm.

a) Hvad bliver dette gitters 3. ordens afbøjning  $\theta_3$  for den røde hydrogenlinje?

## 2. Badebold

En badebold pustes op, og derved opnås, at den bliver kugleformet med en radius på 0,20 m. Når bolden flyder på vand, hvis densitet er  $1,00 \cdot 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ , stikker kun 1,0 % af boldens samlede rumfang ned i vandet. Man kan se bort fra tyngdekraften på luften i badebolden.

a) Hvad er massen af det materiale, som badebolden er lavet af?

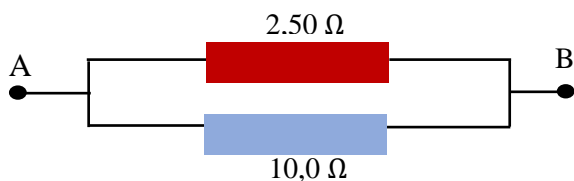
b) Med hvilken kraft nedad skal man påvirke bolden, for at holde den helt under vand?



## 3. To resistorer

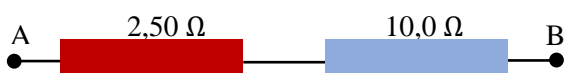
Resistansen af to resistorer  $R_1$  og  $R_2$  er henholdsvis  $2,50 \Omega$  og  $10,0 \Omega$ . Hvis effekten i én af de to resistorer overstiger 40 W, brænder den over.

Resistorerne er først parallelkoblede, som vist på figuren:



a) Hvor stor er det maksimale spændingsfald fra A til B, hvis man vil være sikker på, at ingen af resistorerne brænder over?

Nu kobles de to resistorer i serie, som vist på figuren:

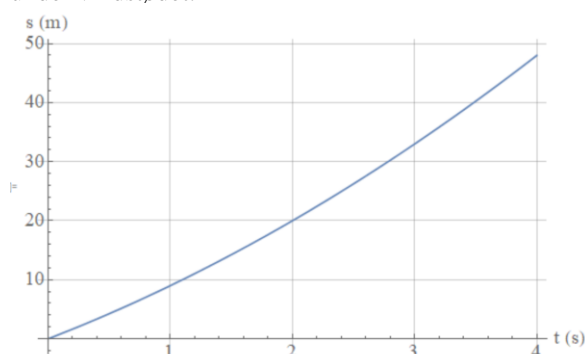


b) Hvad bliver nu det maksimale spændingsfald fra A til B, hvis man vil være sikker på, at ingen af resistorerne brænder over?

## 4. Accelererende isbåd



En isbåd bevæger sig på en tilfrosset sø med konstant hastighed. Et vindstød giver til tiden  $t = 0$  pludselig isbåden en konstant acceleration i 4,0 s. Grafen herunder viser isbådens position som funktion af tiden under vindstødet.



a) Bestem isbådens acceleration under vindstødet samt isbådens sluthastighed lige efter vindstødet.

## 5. Opbremsning

En bil med massen 960 kg kører på en vandret vej. Bremsen aktiveres, og bilens fart mindskes derved fra  $108 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  til  $54 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ . En simpel antagelse er, at den varme, som udvikles ved opbremsningen, optages ligeligt i skiverne i de fire skivebremser. Antag endvidere, at man kan se bort fra varmetab til omgivelserne i det korte tidsrum, som opbremsningen varer. Skiverne i skivebremserne er lavet af jern, og hver skive har massen 2,20 kg. Jerns specifikke varmekapacitet er  $c = 449 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$ .

a) Beregn hvor meget temperaturen, under disse antagelser, er steget i skiverne lige efter opbremsningen.

## 6. Energi og masse

En proton gennemløber et spændingsfald på  $2,00 \cdot 10^6$  V. Hermed får den en tilvækst i kinetisk energi, og dermed en tilsvarende masseforøgelse. Masseforøgelsen givet ved Einsteins formel  $E = m \cdot c^2$ , hvor  $E$  er energien,  $m$  er massen, og  $c$  betegner lysets fart i vakuum.

a) Hvor stor er den masseforøgelse, som protonen opnår?