



Månadens problem – NOVEMBER 2012

Lösningsförslag

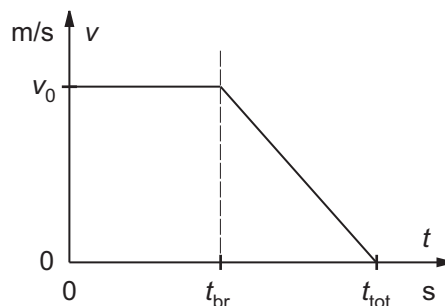
1. Vi antar att Osborn dricker 100 ml ($= 1,0 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3$) Cola med temperaturen $0 \text{ }^\circ\text{C}$. Antag vidare att Colan har samma densitet och specifika värmekapacitet som vatten ($1,0 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$ respektive $4,2 \cdot 10^3 \text{ J/(kg K)}$). Energimängden som åtgår för att värma Colan till kroppstemperatur ($37 \text{ }^\circ\text{C}$) blir då

$$\begin{aligned} W &= cm\Delta T = c\rho V\Delta T \\ &= 4,2 \cdot 10^3 \cdot 1,0 \cdot 10^3 \cdot 1,0 \cdot 10^{-4} \cdot (37 - 0) \text{ J} \\ &= 16 \cdot 10^3 \text{ J.} \end{aligned}$$

Detta är ungefär en faktor 10 mindre än den energi som 100 ml Cola innehåller enligt innehållsdeklarationen.

Att försöka viktminska genom att dricka kall Cola är således inte någon bra idé.
(Svar)

2. Vi antar att v - t -diagrammet vid en inbromsning ser ut som nedan.



Den sökta reaktionstiden är t_{br} .

Bromssträckan s ges av arean mellan grafen och t -axeln, det vill säga

$$s = v_0 t_{br} + \frac{v_0(t_{tot} - t_{br})}{2}. \quad (1)$$

Men accelerationen kan skrivas

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{-v_0}{t_{\text{tot}} - t_{\text{br}}} \Rightarrow t_{\text{tot}} - t_{\text{br}} = -\frac{v_0}{a},$$

vilket insatt i (1) ger

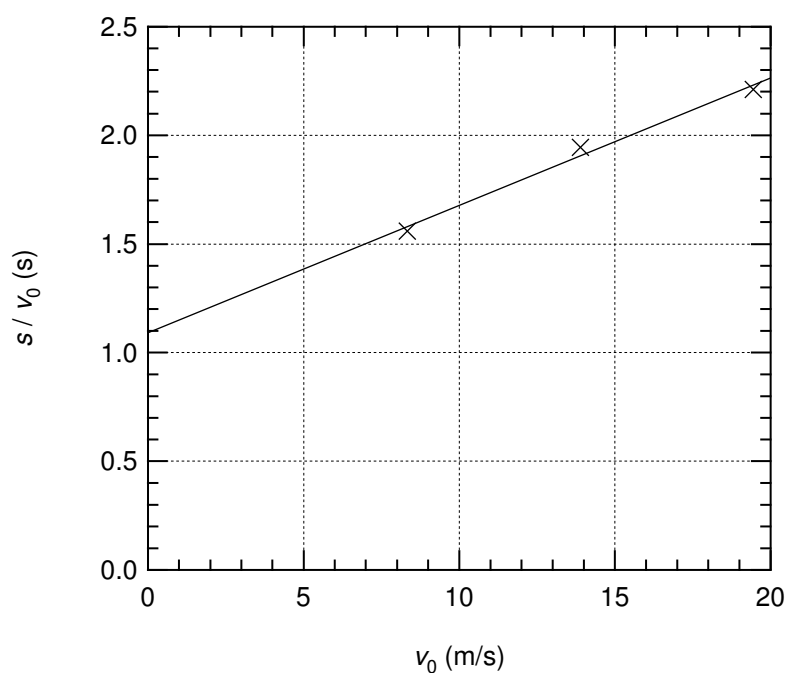
$$s = v_0 t_{\text{br}} - \frac{v_0^2}{2a}.$$

Dividera med v_0 så får vi

$$\frac{s}{v_0} = t_{\text{br}} - \frac{v_0}{2a}.$$

Detta samband har formen $y = kx + m$. Vi ritas nu ett diagram som visar s/v_0 som funktion av v_0 . Om vår modell stämmer så bör vi få en rät linje. Skärningen med y-axeln ger oss t_{br} och lutningen är lika med $-1/2a$.

v_0 (km/h)	v_0 (m/s)	s (m)	s/v_0 (s)
70	19,4	43	2,21
50	13,9	27	1,94
30	8,33	13	1,56



Vi ser att det går att anpassa en rät linje, vilket indikerar att modellen är rimlig. Anpassar vi en rät linje får vi $t_{\text{br}} = 1,1$ s.

Svar: Reaktions tiden verkar vara 1,1 s.