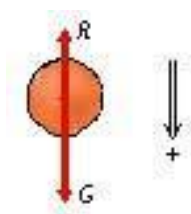


LØST OPPGAVE 2.354

2.354+

Ved et forsøk med en ball som faller i luft, finner vi at luftmotstanden R er proporsjonal med kvadratet av farten v til ballen, dvs. at $R = kv^2$, der k i dette tilfellet er $0,012 \text{ N s}^2/\text{m}^2$. Vi slipper ballen, som har massen 200 g , fra ro i stor høyde over bakken.

- Forklar at akselerasjonen til ballen til å begynne med er lik tyngdeakselerasjonen, men at den etter hvert minker.
- Hvilken slutfart får ballen?



Løsning:

- Vi bruker Newtons 2. lov på ballen og får:

$$\sum F = ma$$

$$G - R = ma \quad \text{der } G = mg \text{ og } R = kv^2$$

$$mg - kv^2 = ma \quad (1)$$

$$a = \frac{mg - kv^2}{m} = g - \frac{kv^2}{m}$$

I det vi slipper ballen er farten $v = 0$, og det er ingen luftmotstand og vi får:

$$a = g$$

Akselerasjonene er altså lik tyngdeakselerasjonen. Men etter hvert som v øker, ser vi at leddet kv^2/m bidrar til at akselerasjonen a minker.

- Etter hvert blir luftmotstanden så stor at ballen, som har massen $m = 0,200 \text{ kg}$, ikke lenger akselererer; vi får $a = 0$. Vi setter inn i (1) ovenfor og får:

$$mg - kv^2 = 0$$

$$kv^2 = mg$$

$$v^2 = \frac{mg}{k}$$

$$v = \sqrt{\frac{mg}{k}}$$

$$= \sqrt{\frac{0,200 \text{ kg} \cdot 9,81 \text{ N/kg}}{0,012 \text{ N s}^2/\text{m}^2}} = \underline{13 \text{ m/s}}$$