

## Forstå sammenhængen mellem position, hastighed og acceleration del 2

I første del af opgaverne i position, hastighed og acceleration, undersøgte du pr. øjemål øjeblikshastighederne til forskellige tidspunkter. I denne del 2 skal du regne *analytisk* på det, som man siger. Den bevægelse, som du undersøgte i del 1 kan opskrives på følgende måde, hvor tiden er underforstået i minutter og positionen  $s$  i km:

$$(1) \quad s(t) = 0.002073 \cdot t^4 - 0.07358 \cdot t^3 + 0.693 \cdot t^2 - 0.436 \cdot t + 1.131$$

Det er ikke så ofte, at konkrete bevægelser fra dagligdagen kan beskrives ved så simpel en *forskrift* som ovenfor. Der er dog undtagelser: Det frie fald er et af dem. Her kan bevægelsen beskrives ved et andengradspolynomium.

Vi har:

**Hastighedsfunktionen fås ved at differentiere positionsfunktionen**  
**Accelerationsfunktionen fås ved at differentiere hastighedsfunktionen**



### Opgave 2

I det følgende skal du benytte et CAS-værktøj, eventuelt Maple.

- Bestem forskrifterne for hastighedsfunktionen og accelerationsfunktionen.
- Tegn graferne for hastighedsfunktionen og accelerationsfunktionen i tidsintervallet fra 0 til 18 minutter.
- Bestem hastighederne til tidspunkterne 4, 6, 8 og 12 min. Stemmer de nogenlunde overens med det du fandt i del 1?
- Bestem de tidspunkter, hvor hastigheden er 0.

- e) Bestem de tidspunkter, hvor accelerationen er 0. Hvad sker der i disse punkter på grafen for positionen? Man taler om såkaldt *vendetangenter*.
- f) Hvornår er hastigheden 1 km/min?
- g) Hvor stor er den maksimale positive acceleration?
- h) Hvad betyder en negativ acceleration for bevægelsen? Forklar med ord.
- i) Indtegn positionsfunktionen og hastighedsfunktionen i samme koordinatsystem. Prøv at forklare deres indbyrdes forløb.