# 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) 

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.

a) Bestem forskrifterne for hastighedsfunktionen og accelerationsfunktionen.

b) Tegn graferne for hastighedsfunktionen og accelerationsfunktionen i tidsintervallet fra 0 til 18 minutter.

c) Bestem hastighederne til tidspunkterne 4, 6, 8 og 12 min. Stemmer de nogenlunde overens med det du fandt i del 1?

d) 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.