

Zomertarwe

Een akker wordt op 1 april ingezaaid met zomertarwe. De tarwe wordt geoogst op 30 juli. In de 120 dagen tussen zaaien en oogsten groeien de planten niet steeds even hard.

Aanvankelijk groeien de planten steeds sneller. Als de planten groter worden gaan ze elkaar meer hinderen, waardoor de groeisnelheid nagenoeg constant wordt. Tegen het einde van het groeiseizoen gaan de tarweplanten steeds langzamer groeien.

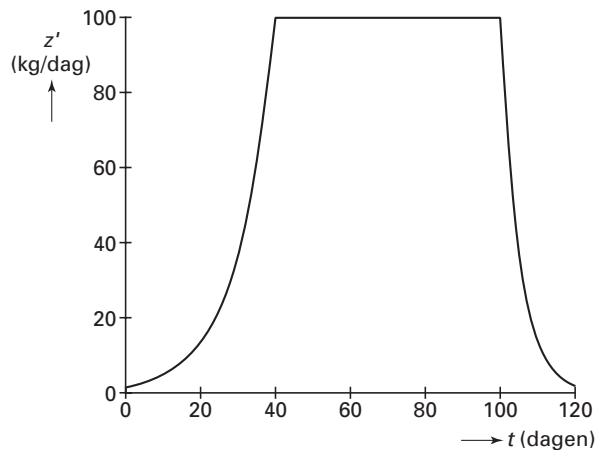
Het gewicht van de tarweplanten in kilogrammen noemen we z . De tijd in dagen noemen we t ; $t = 0$ op 1 april, $t = 120$ op 30 juli.

$z'(t)$ is de snelheid waarmee z groeit op tijdstip t (in kg/dag). Biologen hanteren voor de drie groeifasen wel het volgende model:

- fase 1: exponentiële groei voor $0 \leq t < 40$ geldt: $z'(t) = 100 \cdot e^{0,1(t-40)}$
- fase 2: lineaire groei voor $40 \leq t < 100$ geldt: $z'(t) = 100$
- fase 3: tanende groei voor $100 \leq t < 120$ geldt: $z'(t) = 100 \cdot e^{-0,2(t-100)}$

In figuur 1 staat de grafiek van z' .

figuur 1



Bij elk tijdstip t_1 in fase 1 is er een tijdstip t_3 in fase 3 waarop de tarweplanten even snel groeien als op t_1 .

- 4p **3** Bereken t_3 exact als $t_1 = 18$.

De hoeveelheid zaaigoed is 30 kg. Dus $z(0) = 30$.

Er zijn getallen a en b , zo dat voor fase 1 geldt: $z(t) = a \cdot e^{0,1(t-40)} + b$

- 4p **4** Bereken a en b . Rond de waarde van b af op twee decimalen.

Op elk tijdstip t is het gewicht te bepalen met $z(t) = z(0) + \int_0^t z'(s) ds$

Er geldt: $z(100) \approx 7011,68$.

- 6p **5** Toon dit aan.
- 3p **6** Bereken het gewicht van de tarweplanten op 30 juli.