37 Xané gooit een bal verticaal omhoog met een snelheid van 40 km h⁻¹ en maakt een model van deze beweging. Zij gebruikt het model van tabel 2.7. Xané laat de bal los op 120 cm boven de grond. De wrijving mag je in deze opgave verwaarlozen.

a Geef de startwaarden van **x**, **v** en **a**.

Xané heeft een (h,t)-diagram door de computer laten tekenen. Zie figuur 2.68.

b Controleer met een berekening van de maximale hoogte of Xané niet een te grote tijdstap heeft gebruikt.

Xané voert een stopconditie in om het model te laten stoppen op het hoogste punt.

c Geef deze stopconditie.

Opgave 37

a Op t = 0 s bevindt de bal zich op 120 cm hoogte. Dit is 1,20 m.
Dus **x** = 1,20.

De snelheid op t = 0 s is 40 km h^{-1}.

Dit is $\frac{40}{3,6} = 11{,}1\ m\,s^{-1}$.

Afgerond: 11 m s^{-1}

Dus **v** = 11
of
v = 40/3,6

De versnelling is de valversnelling g = 9,81 m s^{-2}.
De beginsnelheid is omhoog gericht en de valversnelling omlaag.
Dus **a** = −9,81.

b De maximale hoogte bereken je met de plaats waarop de bal is losgelaten en de verplaatsing bij een willekeurige beweging.
De gemiddelde snelheid bij een eenparig versnelde beweging bereken je met de beginsnelheid en de eindsnelheid.
De tijd bereken je met de formule voor de (gemiddelde) versnelling.

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_{eind} - v_{begin}}{t_{eind} - t_{begin}}$$

$$-9{,}81 = \frac{0 - 11}{t}$$

t = 1,121 s

$$v_{gem} = \frac{v_{eind} + v_{begin}}{2}$$

v_{eind} = 0 m s^{-1}
v_{begin} = 11 m s^{-1}

$$v_{gem} = \frac{11 + 0}{2}$$

v_{gem} = 5,5 m s^{-1}

$s = v_{gem} \cdot t$
s = 5,5 × 1,121
s = 6,165 m

De bal is losgelaten op 1,20 m
Dus de hoogte zou 6,165 + 1,20 = 7,365 m moeten zijn.
In figuur 2.68 van het leerboek lees je af dat h = 8,4 m.
Dus Xané heeft een te grote tijdstap gebruikt.

c Op het hoogste punt is de snelheid 0 m s^{-1}.
Dus de stopconditie is:
in grafisch model: **v < = 0**
in tekstmodel: **Als v < = 0 dan stop eindals**