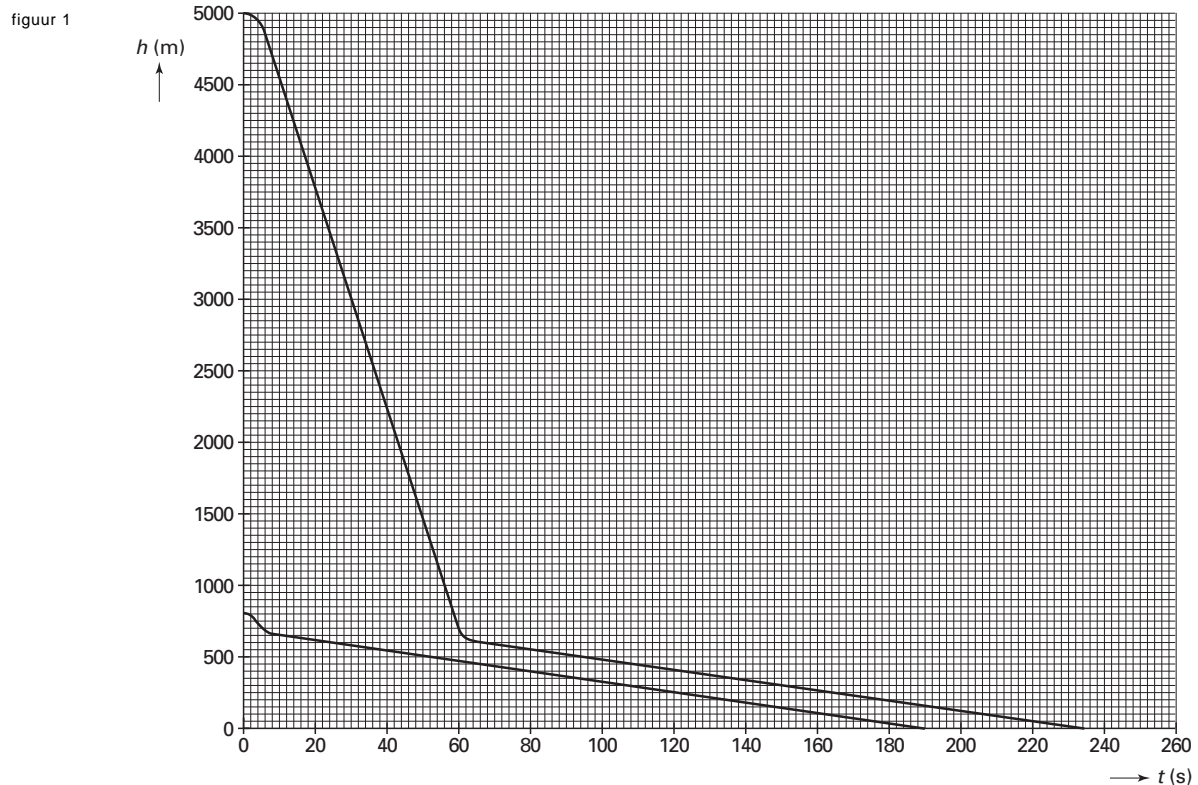


## Opgave 1 Parachute

Joyce wil weten hoe een parachutesprong verloopt. Zij vraagt een ervaren parachutist om inlichtingen. Deze laat de (hoogte, tijd)-grafieken zien van twee van zijn sprongen. In het diagram van figuur 1 zijn beide  $(h,t)$ -grafieken weergegeven.



Eén sprong is vanaf 5000 m hoogte en één sprong vanaf 800 m. Bij beide sprongen ging de parachute open op een hoogte van 700 m.

Joyce merkt dat de parachutist met een 'vrije val' niet hetzelfde bedoelt als wat daarover in haar natuurkundeboek staat. De parachutist bedoelt er het gedeelte van een val mee waarbij de parachute nog niet is geopend.

De val van 5000 m naar 700 m duurt langer dan wanneer het een vrije val volgens het natuurkundeboek zou zijn.

4p **1**  Bepaal hoeveel langer. Gebruik voor  $g$  de waarde  $9,8 \text{ ms}^{-2}$ .

Uit figuur 1 blijkt dat je bij beide sprongen met dezelfde snelheid op de grond neerkomt.

2p **2**  Hoe blijkt dat uit de grafieken?

We bekijken de sprong vanaf 5000 m hoogte.

3p **3**  Leg uit of de wrijvingskracht op de parachutist (plus parachute) op een hoogte van 1500 m groter dan, kleiner dan of gelijk aan de wrijvingskracht op 500 m is.