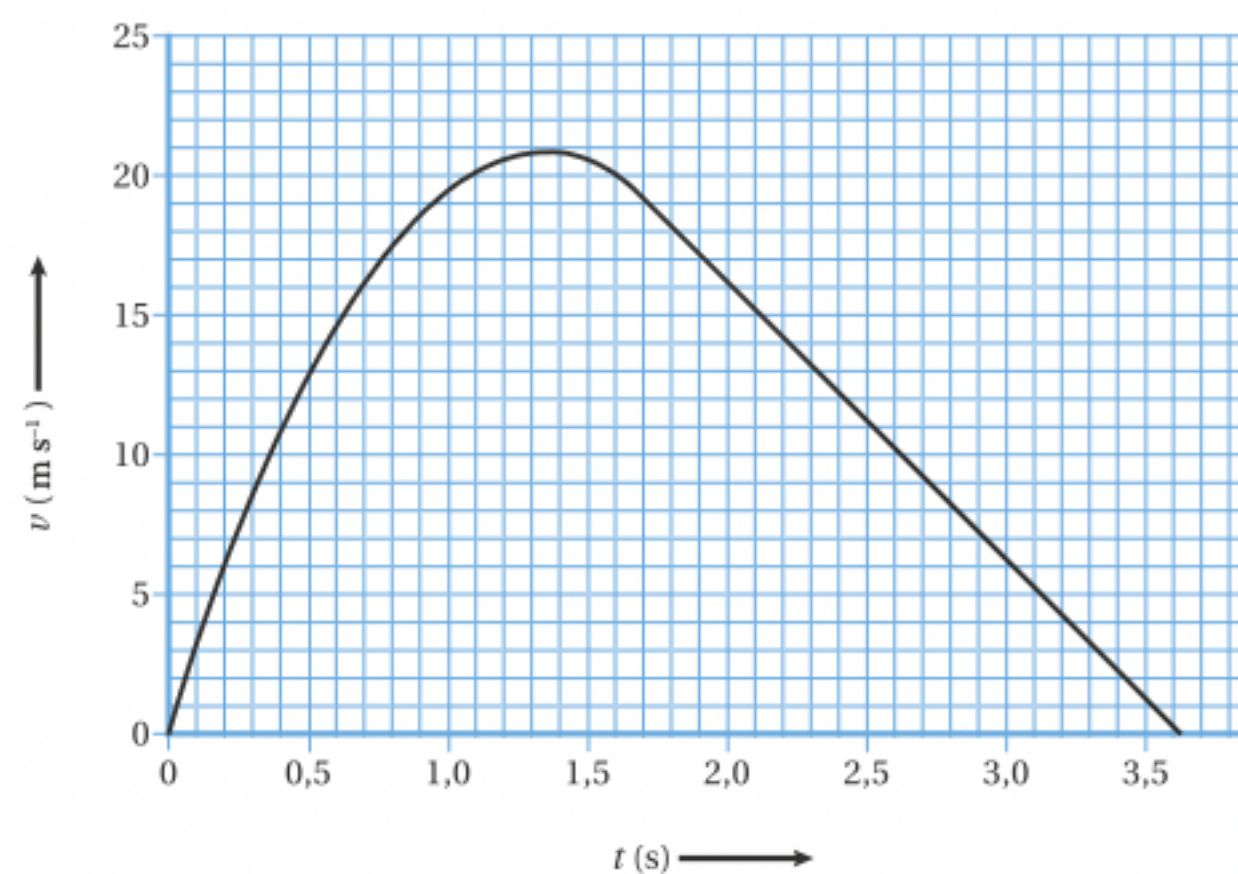


34 Space Shot is een spectaculaire attractie in het pretpark Walibi Holland. Zie figuur 2.60. Hierin kan een groep mensen zich laten 'lanceren'. In een reclamefolder staat: 'Een sensationele lancering met een snelheid van 85 kilometer per uur, 60 meter omhoog. Een rit valt te vergelijken met een lancering van de Space Shuttle, waarbij je de spanning kan voelen die de astronauten ervaren als zij vertrekken van Cape Canaveral. Je ondergaat een versnelling van  $4g$ !'



Figuur 2.60



Figuur 2.61

Esther wil een aantal gegevens uit deze reclamefolder controleren. Ze maakt een  $(v,t)$ -grafiek van de beweging tot aan het hoogste punt. Zie figuur 2.61.

Bepaal of de onderstaande beweringen uit de folder overeenkomen met haar metingen.

- De maximale snelheid is  $85 \text{ km h}^{-1}$ .
- Tijdens de lancering ga je 60 m omhoog.
- De versnelling tijdens de lancering is  $4g$ .

#### Opgave 34

a De maximale snelheid lees je af in figuur 2.61 van het basisboek.

$$v_{\text{max}} = 21 \text{ m s}^{-1}$$

$$\text{Dit is } 21 \times \frac{3600}{1000} = 75,6 \text{ km h}^{-1}.$$

Dat is lager dan  $85 \text{ km h}^{-1}$ .

De bewering klopt dus niet.

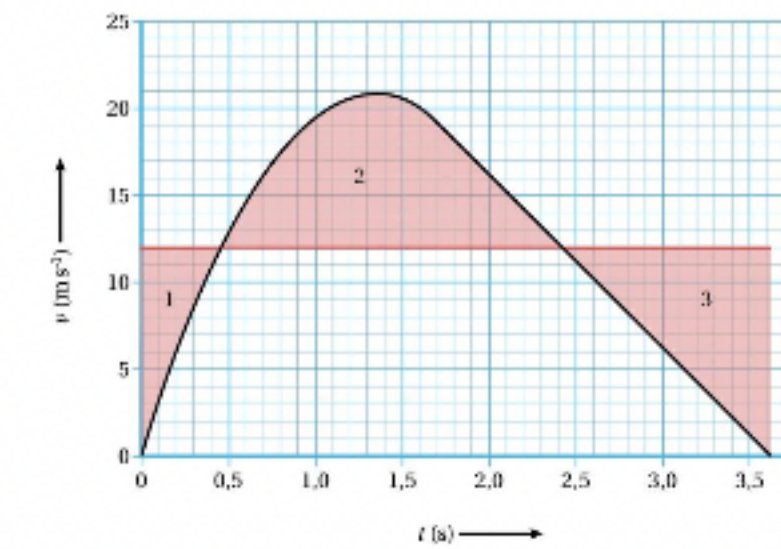
b De hoogte bepaal je met de oppervlakte onder de  $(v,t)$ -grafiek.

Op  $t = 3,6 \text{ s}$  is de snelheid  $0 \text{ m s}^{-1}$ . Dan is de ring op zijn hoogste punt.

Tussen  $t = 0,0 \text{ s}$  en  $t = 3,6 \text{ s}$  is de gemiddelde snelheid gelijk aan  $12 \text{ m s}^{-1}$ .

Oppervlakte 2 is dan gelijk aan oppervlakte 1 en 3 samen.

Zie figuur 2.32.



Figuur 2.32

$$s = v_{\text{gem}} \cdot t$$

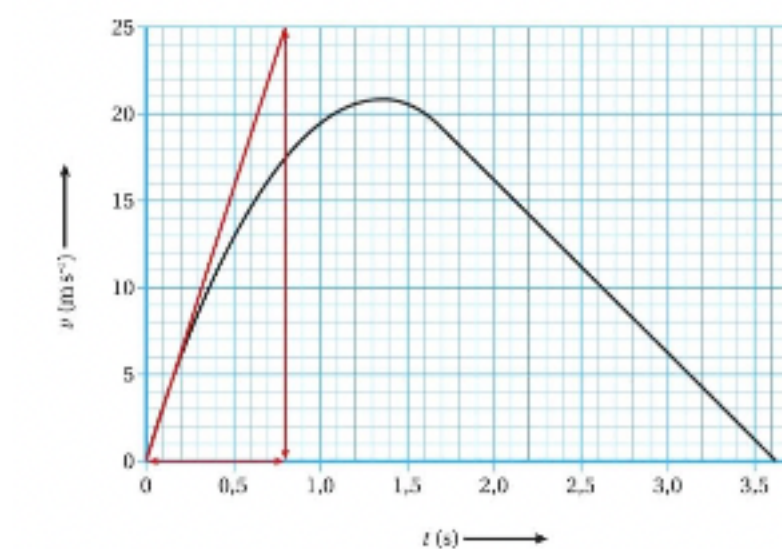
$$s = 12 \times (3,6 - 0,0)$$

$$s = 43,2 \text{ m}$$

De bewering klopt dus niet.

c De versnelling tijdens de lancering bepaal je met de steilheid van de  $(v,t)$ -grafiek op  $t = 0 \text{ s}$ .

Zie figuur 2.33.



Figuur 2.33

$$a_{\text{max}} = \left( \frac{\Delta v}{\Delta t} \right)_{\text{raaklijn}}$$

$$a_{\text{max}} = \frac{25,0 - 0,0}{0,80 - 0,0}$$

$$a_{\text{max}} = 31,3 \text{ m s}^{-2}$$

$$4g = 4 \times 9,81 = 39,2 \text{ m s}^{-2}$$

De bewering klopt dus niet.