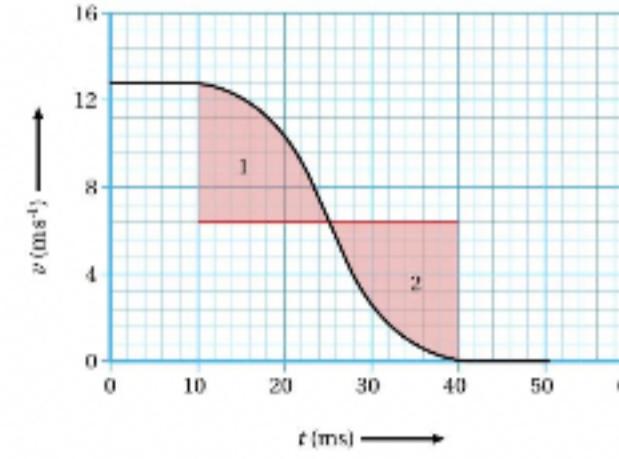


**Opgave 24**

- a Tijdens een botsing neemt de snelheid af.  
Dit is het geval tussen  $t = 10 \text{ ms}$  en  $t = 40 \text{ ms}$ .  
De botsing duurt dus  $40 - 10 = 30 \text{ ms}$ .
- b De verplaatsing bepaal je met de oppervlakte onder de  $(v,t)$ -grafiek.  
De oppervlakte bepaal je met de gemiddelde snelheid.

Je tekent de lijn die de gemiddelde snelheid aangeeft tussen  $t = 10 \text{ en } t = 40 \text{ ms}$ .  
Oppervlakte 1 is dan gelijk aan oppervlakte 2. Zie figuur 2.19.



Figuur 2.19

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

s is de afstand waarover de kruikzone indeukt.

$v_{\text{gem}} = 6,4 \text{ m s}^{-1}$  (zie figuur 2.19)

$t = 30 \text{ ms} = 0,030 \text{ s}$

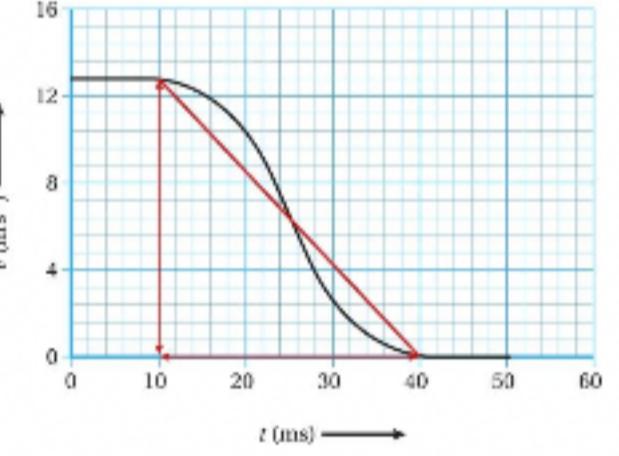
$s = 6,4 \times 30 \cdot 10^{-3}$

$s = 0,192 \text{ m}$

Afgerond:  $s = 0,19 \text{ m}$ .

- c De gemiddelde versnelling bepaal je met de steilheid van de snijlijn van de  $(v,t)$ -grafiek tussen  $t = 10 \text{ ms}$  en  $t = 40 \text{ ms}$ .

Zie figuur 2.20.



Figuur 2.20

$$a = \left( \frac{\Delta v}{\Delta t} \right)_{\text{snijlijn}}$$

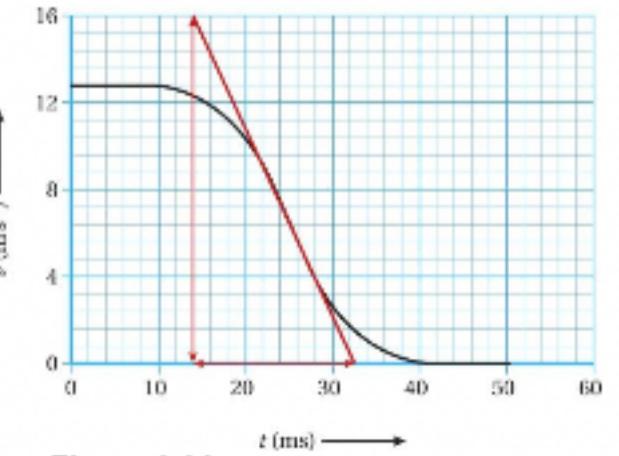
$$a = \frac{0,0 - 12,8}{0,040 - 0,010}$$

$$a = -4,26 \cdot 10^2 \text{ m s}^{-2}$$

Afgerond:  $a = -4,3 \cdot 10^2 \text{ m s}^{-2}$ .

d De maximale versnelling bepaal je met de steilheid van de raaklijn aan de  $(v,t)$ -grafiek op  $t = 25 \text{ ms}$ .

Zie figuur 2.21.



Figuur 2.21

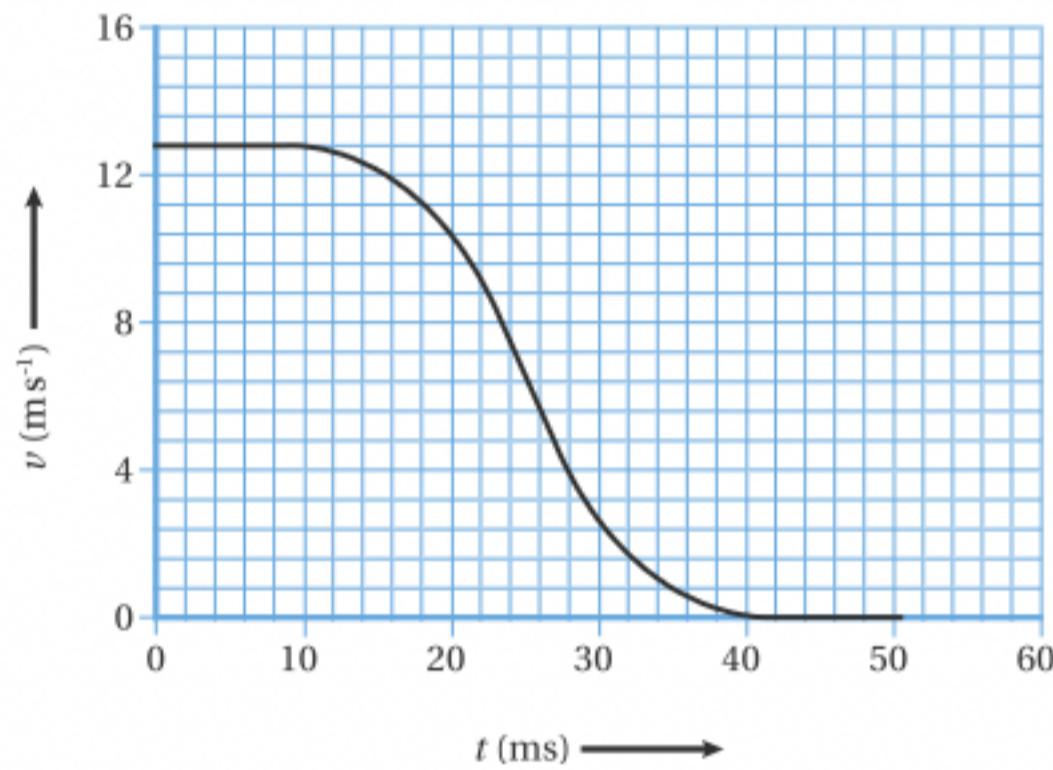
$$a = \left( \frac{\Delta v}{\Delta t} \right)_{\text{raaklijn}}$$

$$a = \frac{0,0 - 16,0}{0,0321 - 0,0140}$$

$$a = -8,83 \cdot 10^2 \text{ m s}^{-2}$$

Afgerond:  $a = -8,8 \cdot 10^2 \text{ m s}^{-2}$ .

- Vraag 24** Een auto heeft een kruikzone en een kooiconstructie. De kruikzone 'verkreukelt' bij een botsing, maar de kooi blijft intact. Tijdens een test rijdt een auto tegen een betonnen wand. In figuur 2.50 staat het  $(v,t)$ -diagram.
- Bepaal hoelang de botsing duurt.
  - Bepaal de lengte waarover de kruikzone verkreukelt tijdens de botsing.
  - Bepaal de gemiddelde versnelling tijdens de botsing.
  - Bepaal de maximale versnelling tijdens de botsing.



Figuur 2.50