

- 27 Tijdens het onderdeel afdaling op de Olympische Winterspelen komen skiërs met een snelheid van  $120 \text{ km h}^{-1}$  een helling af. Onderaan de helling is een horizontaal stuk waar de skiërs tot stilstand komen. Eerst remt een skiër in  $6,0 \text{ s}$  af tot  $60 \text{ km h}^{-1}$ .

a Toon aan dat de skiër daarbij  $1,5 \cdot 10^2 \text{ m}$  aflegt.

Vervolgens remt de skiër krachtig met een vertraging van  $5,3 \text{ ms}^{-2}$ .

b Bereken de totale lengte van het horizontale deel dat de skiër heeft afgelegd.

#### Opgave 27

- a De afstand die de skiër aflegt bereken je met de formule voor de verplaatsing bij willekeurige beweging.  
De gemiddelde snelheid bij een eenparig versnelde beweging bereken je met de beginsnelheid en de eindsnelheid.

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

$$v_{\text{eind}} = 60 \text{ km h}^{-1} \text{ en } v_{\text{begin}} = 120 \text{ km h}^{-1}$$

$$v_{\text{gem}} = \frac{60 + 120}{2} = 90 \text{ kmh}^{-1}$$

$$v_{\text{gem}} = \frac{90}{3,6} = 25 \text{ ms}^{-1}$$

$$t = \Delta t = 6,0 \text{ s}$$

$$s = v_{\text{gem}} \cdot t \text{ met } t = \Delta t = 6,0 \text{ s}$$

$$s = 25 \times 6,0$$

$$s = 150 \text{ m}$$

Afgerond:  $1,5 \cdot 10^2 \text{ m}$ .

- b De totale lengte bereken je met de afstand tijdens de eerste  $6,0 \text{ s}$  en de afstand tijdens krachtig afremmen.  
De afstand tijdens krachtig afremmen bereken je met de formule voor de verplaatsing bij willekeurige beweging.  
De gemiddelde snelheid bij een eenparig versnelde beweging bereken je met de beginsnelheid en de eindsnelheid.  
De tijd tijdens krachtig afremmen tot stilstand bereken je met de formule voor de (gemiddelde) versnelling.

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

$$a = -5,3 \text{ ms}^{-2} \quad (\text{Bij een vertraging is de versnelling negatief.})$$

$$\Delta v \text{ is de snelheidsverandering in } \text{ms}^{-1}.$$

$$\text{De beginsnelheid is } 60 \text{ km h}^{-1} = \frac{60}{3,6} = 16,66 \text{ m s}^{-1} \text{ en } v_{\text{eind}} = 0 \text{ ms}^{-1}$$

$$\Delta v = 0,0 - 16,66 = -16,66 \text{ ms}^{-1}$$

$$-5,3 = \frac{-16,66}{\Delta t}$$

$$\Delta t = 3,14 \text{ s}$$

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

$$v_{\text{eind}} = 0 \text{ km h}^{-1} \text{ en } v_{\text{begin}} = 60 \text{ km h}^{-1}$$

$$v_{\text{gem}} = \frac{60 + 0}{2} = 30 \text{ kmh}^{-1}$$

$$v_{\text{gem}} = \frac{30}{3,6} = 8,33 \text{ ms}^{-1}$$

$$s = v_{\text{gem}} \cdot t \text{ met } t = \Delta t = 3,14 \text{ s}$$

$$s = 8,33 \times 3,14$$

$$s = 26,2 \text{ m}$$

De totale afstand is  $1,5 \cdot 10^2 + 26,2 = 1,762 \cdot 10^2 \text{ m}$   
Afgerond:  $1,8 \cdot 10^2 \text{ m}$ .