

Remmende auto's

Een auto rijdt over een recht stuk weg met een snelheid van 25 m/s.

1. Wat is de snelheid van de auto in km/h?

$$V = 25 \times 3,6 = 90 \text{ km/h}$$

Plotseling moet deze auto remmen. De totale remactie duurt 5 seconden.

2. Wat is de vertraging van deze auto tijdens het remmen?

- A 0,2 m/s²
B 5 m/s²
C 10 m/s²
D 125 m/s²

$$V_b = 25 \text{ m/s} \quad V_e = 0 \text{ m/s} \quad \text{en } t = 5 \text{ s}$$
$$a = (V_b - V_e) / t = (25 - 0) / 5 = 5 \text{ m/s}^2 \quad \text{Dus antwoord B}$$

3. Hoe groot is de afgelegde weg tijdens het remmen ongeveer?

- A 250 m
B 182 m
C 125 m
D 67 m
E 5 m

$$V_b = 25 \text{ m/s} \quad V_e = 0 \text{ m/s} \quad \text{en } t = 5 \text{ s}$$

de snelheid neemt af dus $V_{\text{gem}} = (V_b + V_e) / 2 = 25 / 2 = 12,5 \text{ m/s}$

$$\text{Afgelegde weg } S = V_{\text{gem}} \times t = 12,5 \times 5 = 62,5 \text{ m}$$

Dus antwoord D zit daar het dichtst bij. (er staat 'ongeveer')

Een geladen vrachtwagen rijdt met een snelheid van 30 m/s over de snelweg. De massa van deze vrachtwagen met lading is 7000 Kg.

Plotseling lichten de remlichten van de voorligger op. Na 0,6 seconde trapt de vrachtwagenchauffeur ook op zijn rem. De remmen oefenen een kracht van 31500 N uit.

4. Bereken de vertraging van de vrachtwagen.

$$V_b = 30 \text{ m/s} \quad \text{massa } m = 7000 \text{ kg} \quad \text{remkracht } F = 31500 \text{ N}$$
$$F = m \times a \quad \text{dus } 31500 = 7000 \times a \quad \text{Dan is de vertraging}$$
$$a = 31500 / 7000 = 4,5 \text{ m/s}^2$$

5. Bereken de reactieafstand

$$\text{Reactietijd } t = 0,6 \text{ s} \quad \text{snelheid is dan nog } v_b = 30 \text{ m/s.}$$
$$\text{Reactieafstand } S = V_b \times t = 30 \times 0,6 = 18 \text{ m}$$

6. Bereken de tijd die het duurt om de vrachtwagen tot stilstand te brengen

$$a = 4,5 \text{ m/s}^2, \quad V_b = 30 \text{ m/s} \quad \text{en } V_e = 0 \text{ m/s}$$
$$a = (V_b - V_e) / t \quad \text{dus } 4,5 = (30 - 0) / t \quad \text{dan is } t = 30 / 4,5 = 6,7 \text{ s}$$

7. Bereken de remafstand.

$$V_b = 30 \text{ m/s} \quad V_e = 0 \text{ m/s} \quad \text{en } t = 6,7. \quad V_{\text{gem}} = (30 + 0) / 2 = 15 \text{ m/s}$$
$$S = V_{\text{gem}} \times t = 15 \times 6,7 = 100 \text{ m}$$

8. Hoeveel meter heeft de vrachtwagen afgelegd vanaf het moment dat de remlichten van de voorligger gingen branden (de stopafstand)?

$$\text{Reactie-afstand} = 18 \text{ m} \quad (\text{vraag 5}), \quad \text{Remweg} = 100 \text{ m} \quad (\text{vraag 7})$$
$$\text{Stopafstand} = \text{reactie-afstand} + \text{remweg} = 18 + 100 = 118 \text{ m}$$

Even later rijdt de vrachtwagen weer verder maar nu met een snelheid die nog maar half zo groot is (nl. 15 m/s)

9. Wat kun je zeggen over de remweg wanneer er opnieuw geremd moet worden?

- A. De remweg is wel kleiner maar nog steeds meer dan de helft van de vorige keer
B. De remweg is precies gehalveerd.
C. De remweg is minder dan de helft van de vorige remweg.

$$\text{Kleinere snelheid } V_b = 15 \text{ m/s} \quad V_e = 0 \text{ m/s} \quad \text{Bij een } a = 4,5 \text{ m/s}^2 \text{ is de remtijd}$$
$$a = (V_b - V_e) / t \quad \text{dus } 4,5 = (15 - 0) / t \quad \text{dan is } t = 15 / 4,5 = 3,33 \text{ s}$$
$$\text{Bij } t = 3,33. \text{ En } V_{\text{gem}} = (15 + 0) / 2 = 7,5 \text{ m/s} \quad \text{wordt de remweg}$$
$$S = V_{\text{gem}} \times t = 7,5 \times 3,33 = 25 \text{ m} \quad (\text{want de } V_{\text{gem}} \text{ én de remtijd is kleiner)}$$

Dus antwoord C

Hindernisbaan

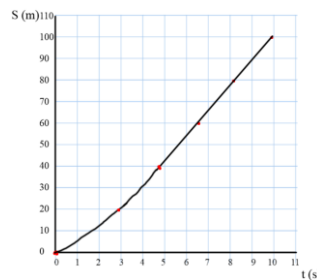
Jan en Piet nemen samen de hindernisbaan. Piet is 5 Kg zwaarder dan Jan. Op een bepaald punt moeten ze zichzelf vanaf een klimrek naar beneden laten vallen. We verwaarlozen de wrijvingskrachten.

10. Wie van de hen beide heeft de hoogste snelheid bij het landen op de grond?
- A Jan
 B Piet
 C Allebei even hoge snelheid
 D Kun je niet weten.

De snelheid heeft niets te maken met de massa.
 Beiden zullen in 1 seconde een snelheidstoename hebben van 9,81 m/s. Dus antwoord C.

Hardlopen

Tijdens 'de 100 meter' wedstrijd van topsprinters wordt nauwkeurig van één van de lopers nauwkeurig vastgelegd wat de tussentijden zijn op 20, 40, 60, 80 m en wat de eindtijd is op 100 m.



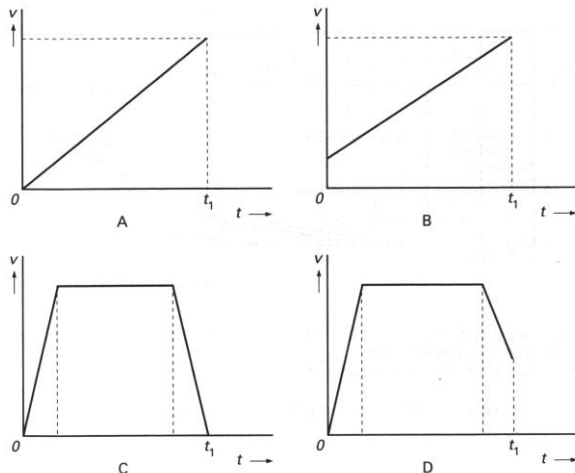
Afstand (m)	Tijd (s)
0	0
20	2,95
40	4,75
60	6,50
80	8,20
100	9,95

11. Teken op de bijlage het s,t-diagram.
12. Bereken de gemiddelde snelheid van deze hardloper in Km/h

De gemiddelde snelheid (v_{gem}) bereken je met $v_{\text{gem}} = S_{\text{totaal}} / t_{\text{totaal}}$
 $v_{\text{gem}} = S_{\text{totaal}} / t_{\text{totaal}} = 100 / 9,95 = 10,02 \text{ m/s}$

Lift

Een lift vertrekt op $t = 0$ omhoog. Hij stopt op het tijdstip t_1 op een hogere verdieping. In de volgende figuur zijn vier v,t-diagrammen getekend.



Het v,t-diagram moet aangeven dat de snelheid
 - bij de start 0 m/s is.
 - daarna is de snelheid een poosje hetzelfde.
 - aan het einde remt de lift af en wordt de snelheid 0 m/s.
 Het antwoord is dan dus C.

Welk van de vier diagrammen geeft het beste het verband weer tussen de snelheid v van de lift en de tijd t ?