

2p **Opgave 1** – Reken om. (neem over en vul in)

$$15 \text{ km/h} = 4,2 \text{ m/s} \quad (: 3,6)$$

$$20 \text{ m/s} = 72 \text{ km/h} \quad (\times 3,6)$$

2p **Opgave 2** – Een auto rijdt 42 min met een gemiddelde snelheid van 15 m/s. Bereken de afgelegde afstand in km.

$$v_g = 15 \text{ m/s} \times 3,6 = 54 \text{ km/h} \quad (0,5p) \quad s = v_g \times t$$

$$t = 42 \text{ min} = 0,7 \text{ h} \quad (0,5p) \quad s = 54 \times 0,7 = 37,8 \text{ km} \quad (1p)$$

$$s = ?$$

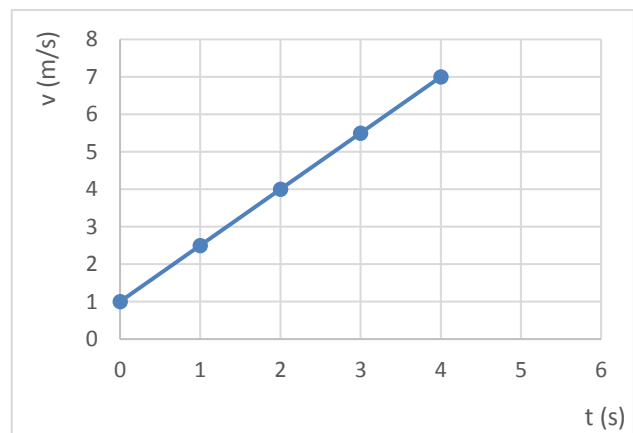
2p **Opgave 3** – Luuk is aan het fietsen. Zijn beweging is eenparig versneld.

a Bepaal de eindsnelheid na 6 seconden wanneer Luuk overeenkomstig met de grafiek hiernaast verder beweegt.

Elke seconde neemt de

Snelheid met 1,5 m/s toe. (1p)

$$V_{\text{eind}} = 1 + 6 \times 1,5 = 10 \text{ m/s} \quad (1p)$$



2p **b** Hoeveel afstand heeft Luuk in de eerste twee seconden afgelegd?

$$V_{\text{gem}} = (1 + 4) / 2 = 2,5 \text{ m/s} \quad (1p)$$

$$s = V_{\text{gem}} \times t = 2,5 \times 2 = 5 \text{ m} \quad (1p)$$

of

$$\text{Oppervlakte onder de grafiek} = 1 \times 2 + 0,5 \times 3 \times 2 = 5 \text{ m} \quad (2p)$$

Opgave 4 – Een motoragent ziet een auto met te hoge snelheid voorbij rijden. Hij zet zijn helm op, start zijn motor en zet na 1 minuut de achtervolging in. Gemiddeld rijdt deze motoragent 144 km/h. Toch duurt het nog 5 minuten voordat de auto wordt ingehaald. De agent dwingt hem dan tot stoppen.

3p Op grond van deze gegevens is uit te rekenen hoe hard de verkeersovertreder reed.

Agent

Auto

$$v = 144 \text{ km/h} = 40 \text{ m/s} \quad (0,5p)$$

$$s = 12.000 \text{ m} \quad (0,5p)$$

$$t = 5 \text{ min} = 300 \text{ s} \quad (0,5p)$$

$$t = 6 \text{ min} = 360 \text{ s} \quad (0,5p)$$

$$s = v \times t = 40 \times 300$$

$$v_g = s / t = 12000 / 360$$

$$s = 12.000 \text{ m} \quad (0,5p)$$

$$v_g = 33,33 \text{ m/s} (= 120 \text{ km/h}) \quad (0,5p)$$

2p

Opgave 5 – De remweg van een auto is 30 meter bij een snelheid van 40 km/h. Hoe groot is de remweg wanneer de zelfde auto met 80 km/h gaat remmen.

$$V = 2x \text{ zo groot} \quad \text{remweg} = 2^2 \times \text{zo groot} \quad (1p)$$

$$\text{Remweg} = 4 \times 30 = 120 \text{ meter} \quad (1p)$$

Opgave 6 - Noodstop

Vliegtuigen worden regelmatig onderworpen aan zware testen. Een voorbeeld van zo'n test is de Rejected Take Off (RTO). Tijdens een RTO versnelt een vliegtuig tot de snelheid die nodig is om op te stijgen. Daarna wordt er zo hard mogelijk geremd. Tijdens deze noodstop worden de remmen soms zó heet dat ze in brand kunnen vliegen.

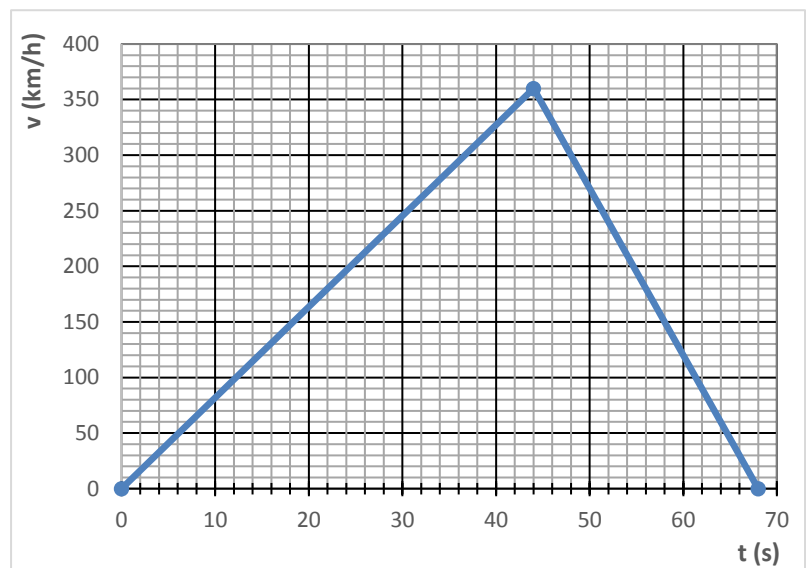


Hiernaast is het (v,t)-diagram van een RTO-test gegeven.

De test is uitgevoerd op een baan met een lengte van 4,00 km.

3p

- a Leg met behulp van het (v,t)-diagram uit dat deze baan lang genoeg is voor deze test.



Oppervlakte methode

$$v = 360 \text{ km/h} = 100 \text{ m/s}$$

$$t_{0-44} = 44 \text{ s} \quad (0,5p)$$

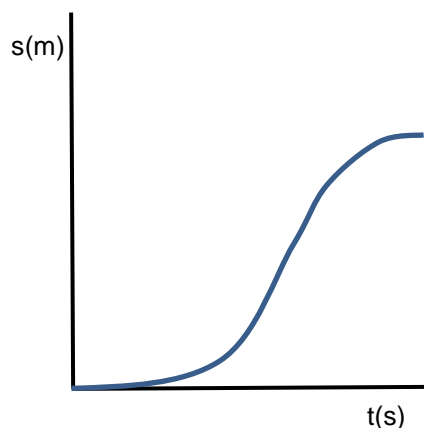
$$s_{0-44} = 0,5 \times 100 \times 44 = 2200 \text{ m} \quad (0,5p)$$

$$t_{44-68} = 24 \text{ s} \quad (0,5p) \quad s_{44-68} = 0,5 \times 100 \times 24 = 1200 \text{ m} \quad (0,5p)$$

$$s_{\text{totaal}} = 2200 + 1200 = 3400 \text{ m} \quad (0,5p), \text{ dus baan is lang genoeg.} \quad (0,5p)$$

2p

- b Maak een schets van het (s,t)-diagram van deze beweging.



Opgave 7 – Sprintje naar de dönertent

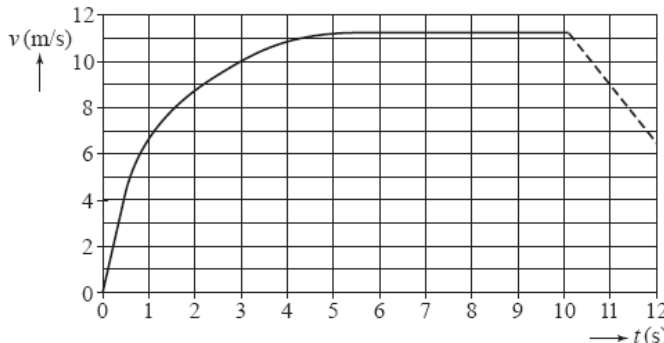
Een sprinter legt de 100,0 meter sprint af in een tijd van 10,09 s.

2p

a Bereken de gemiddelde snelheid van de sprinter tijdens de dönertent-race in km/h.

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

$$v_{\text{gem}} = 100 / 10,09 = 9,9 \text{ m/s} \quad (2p)$$



Het (v,t)-diagram van zijn race is hiernaast weergegeven.

2p

b De grafiek van 12 seconden valt te verdelen in drie stukken. Geef van elk stuk aan welke beweging het is en noteer de daarbij horende tijden.

$$t_{0-5} = \text{versnelde beweging}$$

$$t_{5-10} = \text{eenparige beweging (constante snelheid)}$$

$$t_{10-12} = \text{vertraagde beweging} \quad (\text{per fout} - 1p)$$

Opdracht 8 - Onderstaande tabel laat de reactieafstand, de remafstand en de totale remweg zien bij een snelheid van 25 m/s in enkele situaties. Neem aan dat de snelheid van de auto niet verandert, totdat het rempedaal is ingetrapt.

Banden	Wegoppervlak	Beginsnelheid	Reactieafstand	Remafstand	Totale remweg
Nieuw	Droog	25 m/s	18 m	36 m	54 m
Nieuw	Nat	25 m/s	18 m	72 m	90 m
Afgesleten	Nat	25 m/s	18 m	360 m	378 m

2p

a. Bereken met de gegevens uit bovenstaande tabel de tijd die verloopt totdat de bestuurder die wil remmen het rempedaal heeft ingetrapt.

$$t_{\text{reactie}} = s_{\text{reactie}} / v_{\text{begin}}$$

$$t_{\text{reactie}} = 18 / 25 = 0,72 \text{ s} \quad (2p)$$

2p

b. Een auto rijdt met afgesleten banden met een snelheid van 25 m/s over een nat wegdek. Bereken de remtijd van de auto als die onder deze omstandigheden remt.

$$v_{\text{gem}} = 25 / 2 = 12,5 \text{ m/s} \quad (1p)$$

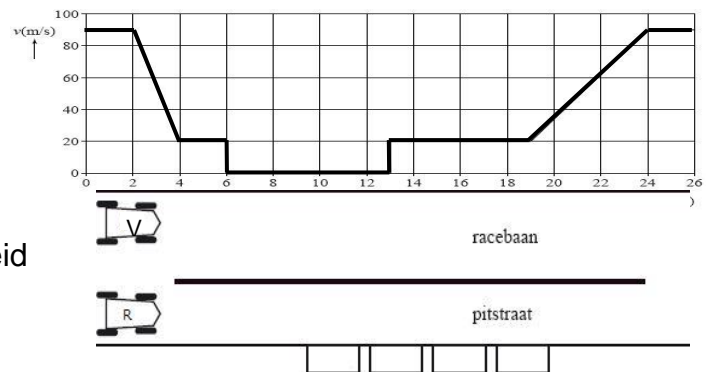
$$t_{\text{remmen}} = s_{\text{rem}} / v_{\text{gem}}$$

$$t_{\text{remmen}} = 360 / 12,5 = 28,8 \text{ s} \quad (1p)$$

Opdracht 9 - Tijdens een formule-1-race rijdt Kimi Raikkonen met een constante snelheid van 90,0 m/s. Op een gegeven moment rijdt Raikkonen de pitstraat in om de banden te laten verwisselen. Hieronder is het (v,t) -diagram van de auto van Raikkonen vereenvoudigd weergegeven.

Toen Raikkonen (R) de pitstraat inreed (op $t = 2,0$ sec), reed Max Verstappen (V) met dezelfde snelheid naast hem.

Op $t = 24,0$ s rijdt Raikkonen weer de racebaan op. Veronderstel dat Max Verstappen steeds met een gemiddelde snelheid van 90,0 m/s heeft kunnen doorrijden.



3p

Bereken hoeveel seconde Verstappen nu voor ligt wanneer de pitstraat 545 m lang is.

$$V_{\text{verstappen}} = 90 \text{ m/s} \quad (0,5\text{p})$$

$$t_{\text{Raikkonen}} = 24 - 2 = 22 \text{ s} \quad (1\text{p})$$

$$s = 545 \text{ m}$$

$$t_{\text{verstappen}} = 545 / 90 = 6,1 \text{ s} \quad (1\text{p}) \quad t_{\text{voorsprong}} = 22 - 6,1 = 15,9 \text{ s} \quad (0,5\text{p})$$