

4-5

Tijden

- 28** Een vliegtuig vliegt een afstand van 1450 km met een gemiddelde snelheid van 700 km per uur.
Hoe lang duurt deze vlucht?
Geef je antwoord in uren en minuten.

- 29a** Hoeveel seconden is 3 uur, 11 minuten en 53 seconden?
b Hoeveel seconden is 2.12,8 minuten?
c Bram rijdt met een snelheid van 88 kilometer per uur.
Hoeveel meter per seconde rijdt Bram?

Voor het noteren van tijden is afgesproken dat tussen de uren, minuten en seconden een punt wordt gebruikt.

7.14,13 minuten betekent 7 minuten en $14\frac{13}{100}$ seconden.

Dit wordt ook wel genoteerd als 7:14,13.

Bij het berekenen van een gemiddelde snelheid moet je de tijd eerst omrekenen naar één tijdseenheid.

- 30a** Bij de wereldkampioenschappen schaatsen in Calgary, Canada in maart 2015 won Sven Kramer de 5000 meter in een tijd van 6.07,49 minuten.
Bereken de gemiddelde snelheid in km per uur van Sven Kramer tijdens zijn race.
- b** In 2007 reed Sven Kramer een wereldrecord op de 5000 m, eveneens in Calgary, in een tijd van 6.03,32.
Hoeveel km per uur reed hij toen sneller dan in de race van maart 2015? Rond je antwoord af op twee decimalen.
- c** Sven Kramer reed in maart 2015 ook de 1500 meter.
Zijn gemiddelde snelheid was 51,833 km per uur.
Bereken de tijd die hij nodig had voor de 1500 meter.
- 31** In maart 2015 deed de Nederlandse wielrenner Thomas Dekker een poging het werelduurrecord op de fiets te verbeteren. Hij slaagde niet, want hij kwam 270 meter tekort om het record van de Australiër Rohan Dennis (52,491 km) te breken. De lengte van één ronde op de baan in het Mexicaanse Aguascalientes is 250 meter.
- a** Hoeveel volledige ronden heeft Dekker in dit uur gereden?
- b** Hoeveel seconden deed hij gemiddeld over één ronde?
- c** Baansprinters kunnen snelheden bereiken van meer dan 70 km per uur.
Hoeveel volledige ronden zou een renner in 20 minuten kunnen afleggen als hij deze snelheid kan volhouden?

2.12,8 minuten betekent
2 minuten en 12,8 seconden

$2\frac{1}{3}$ minuten is
2 minuten en $\frac{1}{3} \times 60 = 20$ seconden

Voorbeeld

Op de Europese kampioenschappen schaatsen in 2015 in Chelyabinsk won Ireen Wüst de 1500 meter in 1.56,05 minuten. Bereken haar gemiddelde snelheid in km per uur.

1 1,56,05 minuten is $1 \times 60 + 56,05 = 116,05$ seconden

2

afstand in km	1,5	...
tijd in seconden	116,05	3600

3 $3600 \times 1,05 : 116,05 \approx 46,53$
Haar gemiddelde snelheid was 46,53 km/u.

- 32** De marathon is een hardlooppwedstrijd over een afstand van 42 km en 195 m. In september 2003 verbeterde de Keniaan Paul Tergat in Berlijn het wereldrecord op de marathon tot 2 uur, 4 minuten en 55 seconden.

- a** Toon aan dat zijn gemiddelde snelheid tijdens het lopen van dit wereldrecord ruim 5,6 m/s was.

Na dit wereldrecord schreef een sportverslaggever dat een tijd onder de 2 uur en 4 minuten haalbaar zou zijn. De verslaggever baseerde die uitspraak op tijden die Tergat had gelopen op andere afstanden. Zo was Tergats beste tijd op de 10 000 meter op dat moment 26 minuten en 27 seconden. Ook had Tergat op de halve marathon het wereldrecord in handen met 59 minuten en 17 seconden.

In de atletiekwereld wordt gebruik gemaakt van de volgende formule om een recordtijd op een gegeven afstand te voorspellen, uitgaande van een recordtijd op een andere afstand.

$$T_2 = T_1 \cdot \left(\frac{D_2}{D_1} \right)^{1,06}$$

T_2 is de voorspelde recordtijd in seconden op de afstand D_2 in meters.

T_1 is de recordtijd in seconden die bekend is op de afstand D_1 in meters.

Uitgaande van zijn recordtijd op de halve marathon kan Tergat volgens deze formule inderdaad op de marathon een tijd lopen onder de 2 uur en 4 minuten.

- b** Toon dit met een berekening aan.

Een formule die een schatting geeft van de wereldrecordtijd van mannen is $T = 0,05827 \cdot D^{1,111}$.

Hierin is D de afstand in meters en T de tijd in seconden.

Je kunt berekenen wat de wereldrecordtijd op de 5000 meter volgens deze formule moet zijn.

Het wereldrecord op de 5000 meter stond tot mei 2004 op naam van de Ethiopier Haile Gebreselassie: 12 minuten en 39,36 seconden.

- c** Bereken hoeveel procent die tijd van 12 minuten en 39,36 seconden afwijkt van de met de formule berekende wereldrecordtijd.

Bij hardlopen gaat het om de kortste tijd op een bepaalde afstand.

Bij de Coopertest is dat anders: daar moet je een zo groot mogelijke afstand lopen in 12 minuten. Met de formule kun je berekenen hoe groot die recordafstand voor mannen bij de Coopertest zou kunnen zijn.

- d** Bereken die afstand.
(Ontleend aan CE wiskunde havo A12, 2007, tijdvak 1)

