

Kracht en Beweging: snelheidsformule

BASISOEFENINGEN

1. Een tennisser slaat een bal van de ene kant naar de andere kant van de baan (lengte = 15m) in 0,7 seconde.
 - a. Bereken de snelheid van de bal in m/s
 - b. Reken deze snelheid om naar km/u.
 - c. De tegenstander slaat terug met een snelheid van 19 m/s. Bereken hoe lang de bal erover doet om de baan over te vliegen.
2. Een voetballer neemt een penalty. Hij schopt de bal met een snelheid van 18 m/s van de stip in het doel (afstand = 11m).
 - a. Bereken de tijdsduur dat de bal onderweg is.
 - b. Bereken welke afstand de bal met deze snelheid zou afleggen als deze gedurende 3,2 s vliegt.
3. Gijsbrecht doet er 17 minuten over om de 8,3 km van zijn huis naar school af te leggen op de fiets.
 - a. Reken uit hoeveel 17 minuten in seconden is.
 - b. Bereken hoeveel 17 minuten in uren is.
 - c. Bereken Gijsbrecht's snelheid in km/u en m/s.
 - d. Zijn jongere broertje Wilfred doet over dezelfde afstand 23 minuten. Bereken zijn snelheid in km/u en m/s.



EXTRA OEFENINGEN

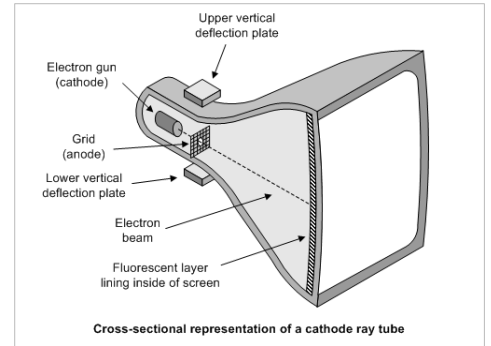
4. Bereken voor elk van de volgende voertuigen de afstand die ze in 8,5 minuten kunnen afleggen. *Let op:* je moet eerst het nodige omrekenen voordat je de formule kunt invullen!
TIP: Reken eerst uit hoeveel uur 8,5 minuten is.
 - a. Een fiets (snelheid = 12 km/u).
 - b. Een Nederlandse Intercity (snelheid = 130 km/u).
 - c. Een Franse TGV-trein (snelheid = 300 km/u).
 - d. Een Japanse magneetzwefstrein (snelheid 430 km/u).
 - e. Een F-16 straaljager (snelheid = 1650 km/u).
5. Bekijk de samengestelde afbeelding van twee hardlopers hiernaast. Het wereldrecord op de 100 m sprint is 9,6 s. Het wereldrecord op de 42 km marathon is 2 uur en 8 minuten. Bereken van beide de gemiddelde snelheid en geef deze in m/s en in km/u. *Let op:* je moet eerst wat gegevens omrekenen!
6. Naast flitspalen gebruik de politie ook de trajectcontrole om snelheden te meten. Op een bepaalde weg mag je maximaal 130 km/u rijden.
 - a. Een auto legt de 1500 meter tussen twee posten af in 62 seconden. Bepaal de snelheid en bedenk je of deze auto een bekeuring krijgt of niet.
 - b. Reken uit hoe lang je minimaal over het stuk moet doen om niet te hard te rijden.
 - c. Henk heeft tijdens de eerste 700 m per ongeluk 140 km/u gereden. Bereken hoe hard hij de resterende 800 m moet uitrijden om geen bekeuring te krijgen.
7. De afsluitdijk is 32 km lang. Bereken hoe lang je er over doet om hem helemaal af te rijden:
 - a. in een gewone auto op de toegestane maximumsnelheid van 130 km/u en
 - b. bereken hoe coureur Robert Doornbos er over deed als stunt voor een goed doel in 2011 in zijn F1-auto (topsnelheid 360 km/u).



SUPERKNALLERS

8. In ouderwetse TV's met een beeldbuis (dus geen LCD of plasma) zit een kanon dat elektronen schiet op het scherm (plaatje rechts). Daar waar de elektronen het scherm raken licht dit op. Magnetische velden (uit de deflection plates) sturen de elektronen naar de juiste plaats op het scherm. Een elektron legt de 25 cm van het kanon tot het scherm af in 0,2 ms (milliseconde).

- Bereken de snelheid van de elektronen
- Bereken hoe lang een elektron erover zou doen om van Amsterdam naar New York te vliegen (afstand = 3000 km).



9. Satellieten, zoals voor GPS, communicatie en TV, draaien rondjes (cirkels) om de aarde heen. Een willekeurige satelliet, Koenraad genaamd, doet dit op een hoogte van 500 km boven het aardoppervlak. De aarde zelf heeft een straal van 6400 km. De satelliet doet 2,5 uur over een rondgang.

- Bereken de omtrek (Omtrek = $2\pi r$) van de aarde in km.
- Bereken de straal van de baan die de satelliet maakt.
- Bereken de omtrek van de satellietbaan.
- Bereken de snelheid van de satelliet.

De omlooptijd (tijd voor één rondje om de aarde) van een satelliet hangt af van de hoogte van de baan. Een geostationaire satelliet draait in precies 24u een keer om de aarde heen en lijkt voor iemand op de aarde dus altijd op dezelfde plaats in de ruimte te blijven staan. De straal van zo'n baan is altijd rond de 36.000 km.

- Reken uit met welke snelheid de satelliet dan in zijn baan beweegt.
- Radiosignalen reizen met de lichtsnelheid. Reken uit hoeveel seconden vertraging je in een conversatie hebt als je met iemand communiceert via een geostationaire satelliet.



10. Het licht van verre sterren is lang onderweg voordat het ons bereikt. Het licht reist in de ruimte (in vacuüm) altijd met een snelheid van 300.000 km/s.

- Reken uit wat de lichtsnelheid is in m/s en km/u
- De zon staat op 150 miljoen km van de aarde. Bereken hoe lang het licht erover doet om de aarde te bereiken.
- Een lichtjaar is de afstand die het licht in een jaar tijd aflegt. Reken uit wat deze afstand moet zijn.
- De dichtstbijzijnde ster, Alpha Centauri, staat op een afstand van 4,6 lichtjaar van de aarde. Bereken hoe veel dat is in km



Antwoorden:

- 1a. $v = 21,4 \text{ m/s}$ | 1b. $v = 77,1 \text{ km/u}$ | 1c. $t = 0,79 \text{ s}$ | 2a. $t = 0,61 \text{ s}$ | 2b. $s = 57,6 \text{ m}$
 3a. $17 \text{ min} = 1020 \text{ s}$ | 3b. $17 \text{ min} = 0,28 \text{ u}$ | 3c. $v = 8,14 \text{ m/s} = 29,3 \text{ km/u}$ | 3d. $v = 6,0 \text{ m/s}$ en $v = 21,7 \text{ km/u}$
 4a. $s = 1,7 \text{ km}$ | 4b. $s = 18,4 \text{ km}$ | 4c. $s = 42,5 \text{ km}$ | 4d. $s = 60,9 \text{ km}$ | 4e. $s = 233,8 \text{ km}$
 5. $v_{\text{SPRINTER}} = 10,4 \text{ m/s} = 37,5 \text{ km/u}$ | $v_{\text{MARATHONLOPER}} = 19,7 \text{ km/u} = 5,5 \text{ m/s}$
 6a. $v = 87,1 \text{ km/u}$, geen bek. | 6b. $t = 41,5 \text{ s}$ | 6c. $v = 34 \text{ m/s}$ of $122,6 \text{ km/y}$
 7a. $t = 0,25 \text{ u} = 14,8 \text{ min}$ | 7b. $t = 0,09 \text{ u} = 5,3 \text{ min}$
 8a. $v = 1250 \text{ m/s}$ | 8b. $t = 2400 \text{ s} = 40 \text{ min}$
 9a. Omtrek = 40192 km | 9b. $r = 6900 \text{ km}$ | 9c.. Omtrek = 43332 km | 9d. $v = 17332 \text{ km/u}$
 9e. $v = 9420 \text{ km/u}$ | 9f. $t = 0,24$
 10a. $v_{\text{LICHT}} = 300.000.000 \text{ m/s}$ en $v_{\text{LICHT}} = 1.080.000.000 \text{ km/u}$ | 10b. $t = 500 \text{ s} = 8,33 \text{ min}$
 10c. $s_{\text{LICHTJAAR}} = 9460800000000 \text{ km} = 9,4608 \times 10^{12}$ | 10d. $s_{\text{AARDE-ALPHA CENTAURI}} = 4,35 \times 10^{13} \text{ km}$