

Inleiding mechanica, kracht en beweging

In dit document vinden jullie opdrachten die horen bij het onderwerp mechanica, kracht en beweging binnen de efficiëntie cursus.

Allereerst vind je pure rekenvragen. Hier is het de bedoeling dat je de opgedane kennis en vaardigheden van de Leerlevels dia's gaat toepassen. Je kunt hierbij gebruik maken van de GGFire methode; dat zorgt voor een structuur die wellicht helpend is. Het is echter niet noodzakelijk om dit te doen. GGFire is wel gebruikt bij de uitwerkingen verder in het document.

Vervolgens kun je aan de slag met tekstopgaven, waarbij het de bedoeling is dat je zelf de denkstap maakt om er een rekenopgave van te maken. Ook hiervan vind je achteraan het document de uitwerkingen.

Tot slot zijn er contextuele opgaven. Deze zijn wat moeilijker van aard, omdat je zelf de benodigde informatie moet destilleren. Raak niet gedemotiveerd als het even niet lukt. Maak gebruik van de uitwerkingen om te bestuderen welke stappen je had moeten zetten en probeer het op een later moment nog een keer.

Wil je nog wat extra uitdaging? Dan kun je aan de slag met contextuele opgave 5 en 6.

In het geval van onjuistheden in het document, of voor andere opmerkingen/vragen kun je contact opnemen via n.hutjens@fontys.nl

Veel succes!

Bronvermelding: Een groot deel van de tekstopgaven en contextopgaven zijn afkomstig of herleid van opgaven van roelhendriks.eu

Inhoud

Inleiding kracht en beweging	1
Pure rekenvragen	2
Tekstopgaven	6
Contextopgaven	8
Antwoorden pure rekenvragen	10
Antwoorden tekstopgaven	17
Antwoorden contextopgaven	20

Pure rekenvragen

Opgave 1

Gegeven

$$\Delta x = 200 \text{ m}$$

$$t = 25 \text{ s}$$

Bereken de gemiddelde snelheid

Opgave 2

Gegeven

$$\Delta x = 100 \text{ m}$$

$$t = 12,5 \text{ s}$$

Bereken de gemiddelde snelheid

Opgave 3

Gegeven

$$\Delta x = 4000 \text{ m}$$

$$t = 1500 \text{ s}$$

Bereken de gemiddelde snelheid

Opgave 4

Gegeven

$$\Delta x = 20 \text{ m}$$

$$v_{gem} = 30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Bereken de benodigde tijd

Opgave 5

Gegeven

$$\Delta x = 150 \text{ m}$$

$$v_{gem} = 22 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Bereken de benodigde tijd

Opgave 6

Gegeven

$$t = 20 \text{ s}$$

$$v_{gem} = 12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Bereken de afgelegde afstand

Opgave 7

Gegeven

$$t = 350 \text{ s}$$

$$v_{gem} = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Bereken de afgelegde afstand

Opgave 8

Gegeven

$$v_{gem} = 32 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Bereken de gemiddelde snelheid in $\frac{\text{km}}{\text{h}}$

Opgave 9

Gegeven

$$v_{gem} = 0,25 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Bereken de gemiddelde snelheid in $\frac{\text{km}}{\text{h}}$

Opgave 10

Gegeven

$$v_{gem} = 120 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

Bereken de gemiddelde snelheid in $\frac{m}{s}$

Opgave 11

Gegeven

$$v_{gem} = 30 \frac{km}{h}$$

Bereken de gemiddelde snelheid in $\frac{m}{s}$

Opgave 12

Gegeven

$$\Delta t = 350 \text{ s}$$

$$\Delta v = 200 \frac{m}{s}$$

Bereken de versnelling

Opgave 13

Gegeven

$$\Delta t = 0,20 \text{ s}$$

$$\Delta v = 20 \frac{m}{s}$$

Bereken de versnelling

Opgave 14

Gegeven

$$\Delta t = 0,20 \text{ s}$$

$$\Delta v = -20 \frac{m}{s}$$

Bereken de versnelling

Opgave 15

Gegeven

$$\Delta t = 0,20 \text{ s}$$

$$a = 9,8 \frac{m}{s^2}$$

Bereken het verschil in snelheid

Opgave 16

Gegeven

$$\Delta t = 2,5 \text{ s}$$

$$a = -2,8 \frac{m}{s^2}$$

Bereken het verschil in snelheid

Opgave 17

Gegeven

$$\Delta v = 23 \frac{m}{s}$$

$$a = 9,8 \frac{m}{s^2}$$

Bereken de benodigde tijd

Opgave 18

Gegeven

$$\Delta v = -10 \frac{m}{s}$$

$$a = -2,8 \frac{m}{s^2}$$

Bereken de benodigde tijd

Opgave 19

Gegeven

$$m = 20 \text{ kg}$$

$$a = 28 \frac{m}{s^2}$$

Bereken de resultante kracht

Opgave 20

Gegeven

$$m = 0,50 \text{ kg}$$

$$a = -3,5 \frac{m}{s^2}$$

Bereken de resultante kracht

Opgave 21

Gegeven

$$F_{\text{res}} = 105 \text{ N}$$

$$a = 15 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

Bereken de massa

Opgave 22

Gegeven

$$F_{\text{res}} = 12,5 \text{ N}$$

$$m = 3,45 \text{ kg}$$

Bereken de versnelling

Opgave 23

Gegeven

$$F_{\text{res}} = -0,506 \text{ N}$$

$$m = 3,5 \text{ kg}$$

Bereken de versnelling

Tekstopgaven

Opgave 1

Een fietser rijdt in 480 s van huis naar school. Zijn gemiddelde snelheid is 2,2 m/s. Bereken de afstand tussen huis en school.

Opgave 2

Thomas zwemt van de ene hoek van het zwembad naar de andere hoek. Beide hoeken liggen 29 m van elkaar. Thomas zwemt gemiddeld met 0,83 m/s. Bereken hoelang Thomas hierover doet.

Opgave 3

Geerten steekt een 15 m brede weg over en doet hier 11 s over. Bereken de gemiddelde snelheid waarmee hij oversteekt.

Opgave 4

Een trein rijdt 14 m/s en doet er 7,3 s over om zijn snelheid te verdubbelen. Bereken zijn versnelling.

Opgave 5

Een motor heeft een snelheid van 20 m/s. Op een bepaald moment trekt deze op met een versnelling van $2,0 \text{ m/s}^2$. Na enige tijd is de snelheid van de motor 30 m/s. Bereken benodigde tijd voor deze versnelling.

Opgave 6

Een raceauto trekt vanuit een onbekende beginsnelheid op naar een snelheid van 83,3 m/s. Het optrekken duurt 3,4 s en de versnelling is $6,6 \text{ m/s}^2$. Bereken de beginsnelheid.

Opgave 7

Op een voorwerp werkt een resulterende kracht van 26 N. Ten gevolge hiervan ondergaat het voorwerp een versnelling van $0,24 \text{ m/s}^2$. Bereken de massa van het voorwerp.

Opgave 8

Een blok van 0,130 kilogram versnelt met $1,2 \text{ m/s}^2$. Bereken de resulterende kracht op het blok.

Opgave 9

Op een voorwerp met een massa van 151 kg werken twee krachten, die samen zorgen voor een kracht van 4,0 N. Bereken de versnelling van het voorwerp.

Contextopgaven

Opgave 1

In een discotheek wordt vaak geschoten. De eigenaar plaatst om zijn kantoorruimte een dikke muur om zichzelf te beschermen. De muur is 123 cm dik en is gemaakt van schuimplastic. De eigenaar test de muur door er twee kogels op af te vuren. Ga er in het volgende vanuit dat de kogels eenparig in het schuimplastic afgeremd worden.

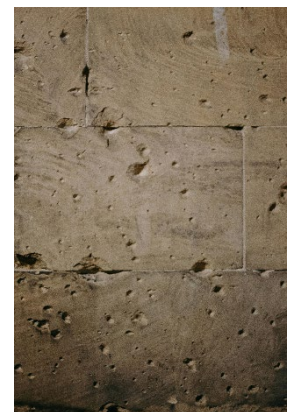


De eerste kogel wordt met een snelheid van 210 m/s loodrecht in de muur geschoten. De kogel dringt gedurende 0,0079 s in het schuimplastic door voordat hij tot stilstand komt.

Bereken de versnelling van de kogel in het schuimplastic.

Opgave 2 (vervolg opgave 1)

De tweede kogel wordt met hetzelfde pistool en dus met dezelfde beginsnelheid van 210 m/s in een andere muur geschoten. De kogel komt er aan de andere kant weer uit met een snelheid van 120 m/s en ondervindt daarbij een versnelling van -25000 m/s^2 . Bereken de tijd die de kogel nodig heeft om af te remmen in de muur.

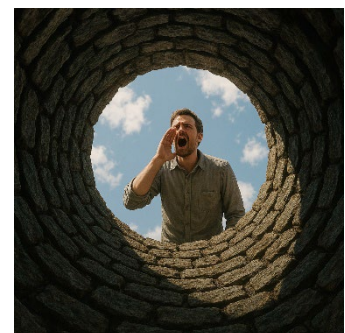


Opgave 3

Op Venus is de versnelling van vallende voorwerpen $8,9 \text{ m/s}^2$. Een steen valt op Venus van een hoogte van 20 m omlaag (zonder beginsnelheid) en doet daar 2,1 s over. Bereken de snelheid in m/s waarmee de steen op de grond komt.

Opgave 4

Boven een 40 m diepe roep je echo. Dit woord hoor je even later vanwege de echo in de put. De geluidssnelheid is 340 m/s. Bereken na hoeveel seconden je de echo hoort.



Extra uitdaging



Opgave 5

Een kogel van $0,020\text{ kg}$ wordt door een dikke laag piepschuim geschoten. De kogel komt de laag binnen met een snelheid van 280 m/s en verlaat deze met een snelheid van 240 m/s . Tijdens het doorboren van de laag ondervindt de kogel een remkracht van 208 N . Bereken hoe lang de kogel in het piepschuim beweegt.

Opgave 6

Een auto van 1100 kg trekt vanuit stilstand eenparig op. De resulterende kracht van de stuwkracht en wrijvingskracht is 1600 N . Bereken de snelheid van de auto als deze 20 s heeft gereden.



Antwoorden pure rekenvragen

Opgave 1 Gegeven $\Delta x = 200 \text{ m}$ $t = 25 \text{ s}$ <i>Bereken de gemiddelde snelheid</i>		
Gegevens $\Delta x = 200 \text{ m}$ $t = 25 \text{ s}$	Gevraagd <i>gemiddelde snelheid</i> $= v_{\text{gem}}$	Formule $v_{\text{gem}} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$
Invullen $v_{\text{gem}} = \frac{200}{25}$	Rekenen $v_{\text{gem}} = \frac{200}{25} = 8,0$	Eenheid $v_{\text{gem}} = 8,0 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

Opgave 2 Gegeven $\Delta x = 100 \text{ m}$ $t = 12,5 \text{ s}$ <i>Bereken de gemiddelde snelheid</i>		
Gegevens $\Delta x = 100 \text{ m}$ $t = 12,5 \text{ s}$	Gevraagd <i>gemiddelde snelheid</i> $= v_{\text{gem}}$	Formule $v_{\text{gem}} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$
Invullen $v_{\text{gem}} = \frac{100}{12,5}$	Rekenen $v_{\text{gem}} = \frac{100}{12,5} = 8,0$	Eenheid $v_{\text{gem}} = 8,0 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

Opgave 3 Gegeven $\Delta x = 4000 \text{ m}$ $t = 1500 \text{ s}$ <i>Bereken de gemiddelde snelheid</i>		
Gegevens $\Delta x = 4000 \text{ m}$ $t = 1500 \text{ s}$	Gevraagd <i>gemiddelde snelheid</i> $= v_{\text{gem}}$	Formule $v_{\text{gem}} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$
Invullen $v_{\text{gem}} = \frac{4000}{1500}$	Rekenen $v_{\text{gem}} = \frac{4000}{1500} = 2,667$	Eenheid $v_{\text{gem}} = 2,667 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

Opgave 4 Gegeven $\Delta x = 20 \text{ m}$ $v = 30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ <i>Bereken de benodigde tijd</i>		
Gegevens $\Delta x = 20 \text{ m}$ $v = 30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$	Gevraagd <i>De benodigde tijd</i> $= \Delta t$	Formule $v_{\text{gem}} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$
Invullen $30 = \frac{20}{t}$	Rekenen $30 \ t = 20$ (beide kanten met t vermenigvuldigen) $t = \frac{20}{30} = 0,67$ (beide kanten delen door 30)	Eenheid $t = 0,67 \text{ s}$

Opgave 5 Gegeven $\Delta x = 150 \text{ m}$ $v_{gem} = 22 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ <i>Bereken de benodigde tijd</i>		
Gegevens $\Delta x = 150 \text{ m}$ $v_{gem} = 22 \frac{\text{m}}{\text{s}}$	Gevraagd <i>De benodigde tijd = Δt</i>	Formule $v_{gem} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$
Invullen $22 = \frac{150}{t}$	Rekenen $22 t = 150$ (beide kanten met t vermenigvuldigen) $t = \frac{150}{22} = 6,8$ (beide kanten delen door 22)	Eenheid $t = 6,8 \text{ s}$

Opgave 6 Gegeven $t = 20 \text{ s}$ $v_{gem} = 12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ <i>Bereken de afgelegde afstand</i>		
Gegevens $t = 20 \text{ s}$ $v_{gem} = 12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$	Gevraagd <i>De afgelegde afstand = Δx</i>	Formule $v_{gem} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$
Invullen $12 = \frac{\Delta x}{20}$	Rekenen $12 \cdot 20 = \frac{\Delta x}{20} \cdot 20$ (beide kanten met 20 vermenigvuldigen) $12 \cdot 20 = \Delta x$ ($\frac{1}{20} \cdot 20$ valt weg) $\Delta x = 240$	Eenheid $\Delta x = 240 \text{ m}$

Opgave 7 Gegeven $t = 350 \text{ s}$ $v_{gem} = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ <i>Bereken de afgelegde afstand</i>		
Gegevens $t = 350 \text{ s}$ $v_{gem} = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$	Gevraagd <i>De afgelegde afstand = Δx</i>	Formule $v_{gem} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$
Invullen $4 = \frac{\Delta x}{350}$	Rekenen $4 \cdot 350 = \frac{\Delta x}{350} \cdot 350$ (beide kanten met 350 vermenigvuldigen) $4 \cdot 350 = \Delta x$ ($\frac{1}{350} \cdot 350$ valt weg) $\Delta x = 1400$	Eenheid $\Delta x = 1400 \text{ m}$

Opgave 8 Gegeven $v_{gem} = 32 \frac{m}{s}$ Bereken de gemiddelde snelheid in $\frac{km}{h}$		
Gegevens $v_{gem} = 32 \frac{m}{s}$	Gevraagd v_{gem} in $\frac{km}{h}$	Formule $v \left(\frac{m}{s} \right) \cdot 3,6 = v \left(\frac{km}{h} \right)$
Invullen $32 \cdot 3,6 = v \left(\frac{km}{h} \right)$	Rekenen $115,2 = v \left(\frac{km}{h} \right)$	Eenheid $v = 115,2 \frac{km}{h}$

Opgave 9 Gegeven $v_{gem} = 0,25 \frac{m}{s}$ Bereken de gemiddelde snelheid in $\frac{km}{h}$		
Gegevens $v_{gem} = 0,25 \frac{m}{s}$	Gevraagd v_{gem} in $\frac{km}{h}$	Formule $v \left(\frac{m}{s} \right) \cdot 3,6 = v \left(\frac{km}{h} \right)$
Invullen $0,25 \cdot 3,6 = v \left(\frac{km}{h} \right)$	Rekenen $0,90 = v \left(\frac{km}{h} \right)$	Eenheid $v = 0,90 \frac{km}{h}$

Opgave 10 Gegeven $v_{gem} = 120 \frac{km}{h}$ Bereken de gemiddelde snelheid in $\frac{m}{s}$		
Gegevens $v_{gem} = 120 \frac{km}{h}$	Gevraagd v_{gem} in $\frac{m}{s}$	Formule $v \left(\frac{m}{s} \right) \cdot 3,6 = v \left(\frac{km}{h} \right)$
Invullen $v \left(\frac{m}{s} \right) \cdot 3,6 = 120$	Rekenen $v \left(\frac{m}{s} \right) \times \frac{3,6}{3,6} = \frac{120}{3,6}$ (beide kanten delen door 3,6) $v \left(\frac{m}{s} \right) = \frac{120}{3,6} = 33,3$ ($\frac{3,6}{3,6}$ valt weg)	Eenheid $v = 33,3 \frac{m}{s}$

Opgave 11 Gegeven $v_{gem} = 30 \frac{km}{h}$ Bereken de gemiddelde snelheid in $\frac{m}{s}$		
Gegevens $v_{gem} = 30 \frac{km}{h}$	Gevraagd v_{gem} in $\frac{m}{s}$	Formule $v \left(\frac{m}{s} \right) \cdot 3,6 = v \left(\frac{km}{h} \right)$
Invullen $v \left(\frac{m}{s} \right) \cdot 3,6 = 30$	Rekenen $v \left(\frac{m}{s} \right) \times \frac{3,6}{3,6} = \frac{30}{3,6}$ (beide kanten delen door 3,6) $v \left(\frac{m}{s} \right) = \frac{30}{3,6} = 8,3$ ($\frac{3,6}{3,6}$ valt weg)	Eenheid $v = 8,3 \frac{m}{s}$

Opgave 12 Gegeven $\Delta t = 350 \text{ s}$ $\Delta v = 200 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ <i>Bereken de versnelling</i>		
Gegevens $\Delta t = 350 \text{ s}$ $\Delta v = 200 \frac{\text{m}}{\text{s}}$	Gevraagd <i>versnelling = a</i>	Formule $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$
Invullen $a = \frac{200}{350}$	Rekenen $a = \frac{200}{350} = 0,571$	Eenheid $a = 0,571 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

Opgave 13 Gegeven $\Delta t = 0,2 \text{ s}$ $\Delta v = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ <i>Bereken de versnelling</i>		
Gegevens $\Delta t = 0,20 \text{ s}$ $\Delta v = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$	Gevraagd <i>versnelling = a</i>	Formule $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$
Invullen $a = \frac{20}{0,20}$	Rekenen $a = \frac{20}{0,20} = 100$	Eenheid $a = 100 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

Opgave 14 Gegeven $\Delta t = 0,20 \text{ s}$ $\Delta v = -20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ <i>Bereken de versnelling</i>		
Gegevens $\Delta t = 0,20 \text{ s}$ $\Delta v = -20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$	Gevraagd <i>versnelling = a</i>	Formule $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$
Invullen $a = \frac{-20}{0,20}$	Rekenen $a = \frac{-20}{0,20} = -100$	Eenheid $a = -100 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ (Dit betekent een vertraging van $100 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

Opgave 15 Gegeven Gegeven Gegeven $\Delta t = 0,20 \text{ s}$ $a = 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ <i>Bereken het verschil in snelheid</i>		
Gegevens $\Delta t = 0,20 \text{ s}$ $a = 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$	Gevraagd <i>verschil in snelheid = Δv</i>	Formule $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$
Invullen $9,8 = \frac{\Delta v}{0,20}$	Rekenen	Eenheid $\Delta v = 1,96 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

	$9,8 \cdot 0,20 = \frac{\Delta v}{0,20} \cdot 0,20$ (beide kanten met 0,20 vermenigvuldigen) $9,8 \cdot 0,20 = \Delta v \left(\frac{1}{0,20} \cdot 0,20 \text{ valt weg}\right)$ $\Delta v = 1,96$	
--	--	--

Opgave 16 Gegeven $\Delta t = 2,5 \text{ s}$ $a = -2,8 \frac{m}{s^2}$ <i>Bereken het verschil in snelheid</i>		
Gegevens $\Delta t = 2,5 \text{ s}$ $a = -2,8 \frac{m}{s^2}$	Gevraagd <i>verschil in snelheid = Δv</i>	Formule $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$
Invullen $-2,8 = \frac{\Delta v}{2,5}$	Rekenen $-2,8 \cdot 2,5 = \frac{\Delta v}{2,5} \cdot 2,5$ (beide kanten met 2,5 vermenigvuldigen) $-2,8 \cdot 2,5 = \Delta v \left(\frac{1}{2,5} \cdot 2,5 \text{ valt weg}\right)$ $\Delta v = -7,0$	Eenheid $\Delta v = -7,0 \frac{m}{s}$ (Dit betekent een snelheidsdaling van $-7,0 \frac{m}{s}$)

Opgave 17 Gegeven $\Delta v = 23 \frac{m}{s}$ $a = 9,8 \frac{m}{s^2}$ <i>Bereken de benodigde tijd</i>		
Gegevens $\Delta v = 23 \frac{m}{s}$ $a = 9,8 \frac{m}{s^2}$	Gevraagd <i>de benodigde tijd = Δt</i>	Formule $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$
Invullen $9,8 = \frac{23}{\Delta t}$	Rekenen $9,8 \cdot \Delta t = \frac{23}{\Delta t} \cdot \Delta t$ (beide kanten met Δt vermenigvuldigen) $9,8 \cdot \Delta t = 23 \left(\frac{1}{\Delta t} \cdot \Delta t \text{ valt weg}\right)$ $\frac{9,8}{9,8} \cdot \Delta t = \frac{23}{9,8}$ (beide kanten delen door 9,8) $\Delta t = \frac{23}{9,8} = 2,3 \left(\frac{9,8}{9,8} \text{ valt weg}\right)$	Eenheid $\Delta t = 2,3 \text{ s}$

Opgave 18 Gegeven $\Delta v = 23 \frac{m}{s}$ Gegeven $\Delta v = -10 \frac{m}{s}$ $a = -2,8 \frac{m}{s^2}$ <i>Bereken de benodigde tijd</i>		
Gegevens $\Delta v = -10 \frac{m}{s}$ $a = -2,8 \frac{m}{s^2}$	Gevraagd <i>de benodigde tijd = Δt</i>	Formule $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$
Invullen	Rekenen	Eenheid

$-2,8 = \frac{-10}{\Delta t}$	$-2,8 \cdot \Delta t = \frac{-10}{\Delta t} \cdot \Delta t$ (beide kanten met Δt vermenigvuldigen) $-2,8 \cdot \Delta t = -10$ ($\frac{1}{\Delta t} \cdot \Delta t$ valt weg) $\frac{-2,8}{-2,8} \cdot \Delta t = \frac{-10}{-2,8}$ (beide kanten delen door $-2,8$) $\Delta t = \frac{-10}{-2,8} = 3,6$ ($\frac{9,8}{9,8}$ valt weg)	$\Delta t = 3,6 \text{ s}$
-------------------------------	---	----------------------------

Opgave 19

Gegeven

$$m = 20 \text{ kg}$$

$$a = 28 \frac{m}{s^2}$$

Bereken de resultante kracht

Gegevens $m = 20 \text{ kg}$ $a = 28 \frac{m}{s^2}$	Gevraagd <i>De resultante kracht = F_{res}</i>	Formule $F_{res} = m \cdot a$
Invullen $F_{res} = 20 \cdot 28$	Rekenen $F_{res} = 560$	Eenheid $F_{res} = 560 \text{ N}$

Opgave 20

Gegeven

$$m = 0,50 \text{ kg}$$

$$a = -3,5 \frac{m}{s^2}$$

Bereken de resultante kracht

Gegevens $m = 0,50 \text{ kg}$ $a = -3,5 \frac{m}{s^2}$	Gevraagd <i>De resultante kracht = F_{res}</i>	Formule $F_{res} = m \cdot a$
Invullen $F_{res} = 0,50 \cdot -3,5$	Rekenen $F_{res} = -1,8 \text{ N}$	Eenheid $F_{res} = -1,8 \text{ N}$

Opgave 21

Gegeven

$$F_{res} = 105 \text{ N}$$

$$a = 15 \frac{m}{s^2}$$

Bereken de massa

Gegevens $F_{res} = 105 \text{ N}$ $a = 15 \frac{m}{s^2}$	Gevraagd <i>De massa = m</i>	Formule $F_{res} = m \cdot a$
Invullen $105 = m \cdot 15$	Rekenen $\frac{105}{15} = m \cdot \frac{15}{15}$ (beide kanten delen door 15) $m = \frac{105}{15}$ ($\frac{15}{15}$ valt weg) $m = \frac{105}{15} = 7,0$	Eenheid $m = 7,0 \text{ kg}$

Opgave 22 Gegeven $F_{\text{res}} = 12,5 \text{ N}$ $m = 3,45 \text{ kg}$ <i>Bereken de versnelling</i>		
Gegevens $F_{\text{res}} = 12,5 \text{ N}$ $m = 3,45 \text{ kg}$	Gevraagd <i>De versnelling = a</i>	Formule $F_{\text{res}} = m \cdot a$
Invullen $12,5 = 3,45 \cdot a$	Rekenen $\frac{12,5}{3,45} = \frac{3,45}{3,45} \cdot a$ (beide kanten delen door 3,45) $a = \frac{12,5}{3,45} \left(\frac{3,45}{3,45} \text{ valt weg} \right)$ $a = 3,6$	Eenheid $a = 3,6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

Opgave 23 Gegeven $F_{\text{res}} = -0,506 \text{ N}$ $m = 3,5 \text{ kg}$ <i>Bereken de versnelling</i>		
Gegevens $F_{\text{res}} = -0,506 \text{ N}$ $m = 3,5 \text{ kg}$	Gevraagd <i>De versnelling = a</i>	Formule $F_{\text{res}} = m \cdot a$
Invullen $-0,506 = 3,5 \cdot a$	Rekenen $\frac{-0,506}{3,5} = \frac{3,5}{3,5} \cdot a$ (beide kanten delen door 3,5) $a = \frac{-0,506}{3,5} \left(\frac{3,45}{3,45} \text{ valt weg} \right)$ $a = -0,14$	Eenheid $a = -0,14 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

Antwoorden tekstopgaven

Opgave 1 Een fietser rijdt in 480 s van huis naar school. Zijn gemiddelde snelheid is 2,2 m/s. Bereken de afstand tussen huis en school.		
Gegevens $t = 480 \text{ s}$ $v_{\text{gem}} = 2,2 \text{ m/s}$	Gevraagd <i>De afstand = Δx</i>	Formule $v_{\text{gem}} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$
Invullen $2,2 = \frac{\Delta x}{480}$	Rekenen $2,2 \cdot 480 = \frac{\Delta x}{480} \cdot 480$ (beide kanten vermenigvuldigen met 480) $\Delta x = 2,2 \cdot 480$ ($\frac{480}{480}$ valt weg) $\Delta x = 1056$	Eenheid $\Delta x = 1056 \text{ m}$

Opgave 2 Thomas zwemt van de ene hoek van het zwembad naar de andere hoek. Beide hoeken liggen 29 m van elkaar. Thomas zwemt gemiddeld met 0,83 m/s. Bereken hoelang Thomas hierover doet.		
Gegevens $\Delta x = 29 \text{ m}$ $v_{\text{gem}} = 0,83 \text{ m/s}$	Gevraagd <i>De benodigde tijd = Δt</i>	Formule $v_{\text{gem}} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$
Invullen $0,83 = \frac{29}{\Delta t}$	Rekenen $0,83 \cdot \Delta t = \frac{29}{\Delta t} \cdot \Delta t$ (beide kanten vermenigvuldigen met Δt) $0,83 \cdot \Delta t = 29$ ($\frac{\Delta t}{\Delta t}$ valt weg) $\frac{0,83}{0,83} \cdot \Delta t = \frac{29}{0,83}$ (beide kanten delen door 0,83) $\Delta t = \frac{29}{0,83}$ ($\frac{0,83}{0,83}$ valt weg) $\Delta t = 35$	Eenheid $\Delta t = 35 \text{ s}$

Opgave 3 Geerten steekt een 15 m brede weg over en doet hier 11 s over. Bereken de gemiddelde snelheid waarmee hij oversteekt.		
Gegevens $\Delta x = 15 \text{ m}$ $t = 11 \text{ s}$	Gevraagd <i>De gemiddelde snelheid = v_{gem}</i>	Formule $v_{\text{gem}} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$
Invullen $v_{\text{gem}} = \frac{15}{11}$	Rekenen $v_{\text{gem}} = \frac{15}{11} = 1,4$	Eenheid $v_{\text{gem}} = 1,4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

Opgave 4 Een trein rijdt 14 m/s en doet er 7,3 s over om zijn snelheid te verdubbelen. Bereken zijn versnelling.		
Gegevens $v_{\text{begin}} = 14 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ $v_{\text{eind}} = 2 \cdot 14 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 28 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ $t = 7,3 \text{ s}$	Gevraagd <i>De versnelling = a</i>	Formule $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$
Invullen $a = \frac{28 - 14}{7,3}$	Rekenen $a = \frac{14}{7,3} = 1,9$	Eenheid $a = 1,9 \text{ m/s}^2$

Opgave 5

Een motor heeft een snelheid van 20 m/s. Op een bepaald moment trekt deze op met een versnelling van $2,0 \text{ m/s}^2$. Na enige tijd is de snelheid van de motor 30 m/s. Bereken de benodigde tijd voor deze versnelling.

Gegevens $v_{\text{begin}} = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ $v_{\text{eind}} = 30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ $a = 2,0 \text{ m/s}^2$	Gevraagd <i>De benodigde tijd = Δt</i>	Formule $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$
Invullen $2,0 = \frac{30 - 20}{\Delta t}$	Rekenen $2,0 = \frac{10}{\Delta t}$ $2,0 \cdot \Delta t = \frac{10}{\Delta t} \cdot \Delta t$ $2,0 \cdot \Delta t = 10$ $\Delta t = \frac{10}{2,0} = 5,0$	Eenheid $\Delta t = 5,0 \text{ s}$

Opgave 6

Een raceauto trekt vanuit een onbekende beginsnelheid op naar een snelheid van 83,3 m/s. Het optrekken duurt 3,4 s en de versnelling is $6,6 \text{ m/s}^2$. Bereken de beginsnelheid.

Gegevens $v_{\text{eind}} = 83,3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ $a = 6,6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ $t = 3,4 \text{ s}$	Gevraagd <i>De beginsnelheid = v_{begin}</i>	Formule $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$
Invullen $6,6 = \frac{83,3 - v_{\text{begin}}}{3,4}$	Rekenen $6,6 = \frac{83,3 - v_{\text{begin}}}{3,4}$ $6,6 \cdot 3,4 = \frac{83,3 - v_{\text{begin}}}{3,4} \cdot 3,4$ (eerst de breuk wegwerken) $6,6 \cdot 3,4 = 83,3 - v_{\text{begin}}$ $22,44 = 83,3 - v_{\text{begin}}$ $22,44 + v_{\text{begin}} = 83,3 -$ $v_{\text{begin}} + v_{\text{begin}}$ (aan beide kanten v_{begin} erbij optellen) $22,44 + v_{\text{begin}} = 83,3$ ($-v_{\text{begin}} + v_{\text{begin}}$ valt weg) $22,44 + v_{\text{begin}} - 22,44$ $= 83,3 - 22,44$ (aan beide kanten 22,44 ervan af halen) ($-22,4 + 22,4$ valt weg) $v_{\text{begin}} = 83,3 - 22,44$ $v_{\text{begin}} = 61$	Eenheid $v_{\text{begin}} = 61 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

Opgave 7

Op een voorwerp werkt een resulterende kracht van 26 N. Ten gevolge hiervan ondergaat het voorwerp een versnelling van $0,24 \text{ m/s}^2$. Bereken de massa van het voorwerp.

Gegevens $F_{\text{res}} = 26 \text{ N}$ $a = 0,24 \text{ m/s}^2$	Gevraagd $\text{De massa} = m$	Formule $F_{\text{res}} = m \cdot a$
Invullen $26 = m \cdot 0,24$	Rekenen $\frac{26}{0,24} = m$ $m = 108$	Eenheid $m = 108 \text{ kg}$

Opgave 8

Op een voorwerp werkt een resulterende kracht van 26 N. Ten gevolge hiervan ondergaat het voorwerp een versnelling van $0,24 \text{ m/s}^2$. Bereken de massa van het voorwerp.

Gegevens $F_{\text{res}} = 26 \text{ N}$ $a = 0,24 \text{ m/s}^2$	Gevraagd $\text{De massa} = m$	Formule $F_{\text{res}} = m \cdot a$
Invullen $26 = m \cdot 0,24$	Rekenen $\frac{26}{0,24} = m$ $m = 108$	Eenheid $m = 108 \text{ kg}$

Opgave 9

Een blok van 0,130 kilogram versnelt met $1,2 \text{ m/s}^2$. Bereken de resulterende kracht op het blok.

Gegevens $m = 0,130 \text{ kg}$ $a = 1,2 \text{ m/s}^2$	Gevraagd $\text{De resultante kracht} = F_{\text{res}}$	Formule $F_{\text{res}} = m \cdot a$
Invullen $F_{\text{res}} = 0,130 \cdot 1,2$	Rekenen $F_{\text{res}} = 0,16$	Eenheid $F_{\text{res}} = 0,16 \text{ N}$

Opgave 10

Op een voorwerp met een massa van 151 kg werken twee krachten, die samen zorgen voor een kracht van 4,0 N. Bereken de versnelling van het voorwerp.

Gegevens $m = 151 \text{ kg}$ $F_{\text{res}} = 4,0 \text{ N}$	Gevraagd $\text{De versnelling} = a$	Formule $F_{\text{res}} = m \cdot a$
Invullen $4,0 = 151 \cdot a$	Rekenen $\frac{4,0}{151} = a$ $a = 0,026$	Eenheid $a = 0,026 \text{ m/s}^2$

Antwoorden contextopgaven

Opgave 1

In een discotheek wordt vaak geschoten. De eigenaar plaatst om zijn kantoorruimte een dikke muur om zichzelf te beschermen. De muur is 123 cm dik en is gemaakt van schuimplastic. De eigenaar test de muur door er twee kogels op af te vuren. Ga er in het volgende vanuit dat de kogels eenparig in het schuimplastic afgeremd worden.

De eerste kogel wordt met een snelheid van 210 m/s loodrecht in de muur geschoten. De kogel dringt gedurende 0,0079 s in het schuimplastic door voordat hij tot stilstand komt. Bereken de versnelling van de kogel in het schuimplastic.

Gegevens $dikte_{muur} = 123 \text{ cm}$ $v_{begin} = 210 \frac{m}{s}$ $v_{eind} = 0 \frac{m}{s}$ $t = 0,0079 \text{ s}$	Gevraagd <i>De versnelling = a</i>	Formule $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$
Invullen $a = \frac{0-210}{0,0079}$	Rekenen $a = \frac{-210}{0,0079} = -26582$	Eenheid $a = -26582 \text{ m/s}^2$ <i>Een negatieve versnelling betekent een vertraging en dat klopt, omdat de kogel begint met 210 m/s en eindigt in stilstand.</i>

Opgave 2

De tweede kogel wordt met hetzelfde pistool en dus met dezelfde beginsnelheid van 210 m/s in een andere muur geschoten. De kogel komt er aan de andere kant weer uit met een snelheid van 120 m/s en ondervindt daarbij een versnelling van -25000 m/s^2 . Bereken de tijd die de kogel nodig heeft om af te remmen in de muur.

Gegevens $v_{begin} = 210 \frac{m}{s}$ $v_{eind} = 120 \frac{m}{s}$ $a = -25000 \frac{m}{s^2}$ <i>Een negatieve versnelling betekent een vertraging</i>	Gevraagd <i>De benodigde tijd = Δt</i>	Formule $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$
Invullen $-25000 = \frac{120-210}{\Delta t}$	Rekenen $-25000 = \frac{120-210}{\Delta t}$ $-25000 \cdot \Delta t = 120 - 210$ $-25000 \cdot \Delta t = -90$ $\Delta t = \frac{-90}{-25000} = 0,0036$	Eenheid $\Delta t = 0,0036 \text{ s}$

Opgave 3

Op Venus is de versnelling van vallende voorwerpen $8,9 \text{ m/s}^2$. Een steen valt op Venus van een hoogte van 20 m omlaag (zonder beginsnelheid) en doet daar 2,1 s over. Bereken de snelheid in m/s waarmee de steen op de grond komt.

Gegevens $a = 8,9 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ $\text{hoogte} = 20 \text{ m}$ $v_{\text{begin}} = 0$ $t = 2,1 \text{ s}$	Gevraagd $\text{De eindsnelheid} = v_{\text{eind}}$	Formule $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$
Invullen $8,9 = \frac{v_{\text{eind}} - 0}{2,1}$	Rekenen $8,9 = \frac{v_{\text{eind}} - 0}{2,1}$ $8,9 \cdot 2,1 = v_{\text{eind}} - 0$ $19 = v_{\text{eind}} - 0 = v_{\text{eind}}$	Eenheid $v_{\text{eind}} = 19 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ <i>De hoogte hadden we dus niet nodig!</i>

Opgave 4

Boven een 40 m diepe roep je echo. Dit woord hoor je even later vanwege de echo in de put. De geluidssnelheid is 340 m/s. Bereken na hoeveel seconden je de echo hoort.

Gegevens $\Delta x = 2 \cdot 40 = 80 \text{ m}$ (heen en weer) $v_{\text{gem}} = 340 \frac{\text{m}}{\text{s}}$	Gevraagd $\text{De benodigde tijd} = \Delta t$	Formule $v_{\text{gem}} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$
Invullen $340 = \frac{80}{\Delta t}$	Rekenen $340 = \frac{80}{\Delta t}$ $340 \cdot \Delta t = \frac{80}{\Delta t} \cdot \Delta t$ $340 \cdot \Delta t = 80$ $\Delta t = \frac{80}{340} = 0,24$	Eenheid $\Delta t = 0,24 \text{ s}$

Extra uitdaging**Opgave 5**

Een kogel van 0,020 kg wordt door een dikke laag piepschuim geschoten. De kogel komt de laag binnen met een snelheid van 280 m/s en verlaat deze met een snelheid van 240 m/s. Tijdens het doorboren van de laag ondervindt de kogel een remkracht van 208 N. Bereken hoe lang de kogel in het piepschuim beweegt.

Gegevens $m = 0,020 \text{ kg}$ $\Delta v = 240 - 280 = -40 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ (negatief want het is een snelheidsafname) $F_{\text{rem}} = -208 \text{ N}$ (- want het werkt de beweging tegen)	Gevraagd $\text{De benodigde tijd} = \Delta t$	Formule $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ $F_{\text{res}} = m \cdot a$
Invullen $a = \frac{-40}{\Delta t}$ $-208 = 0,020 \cdot a$	Rekenen 1. a berekenen $-208 = 0,020 \cdot a$ $a = \frac{-208}{0,020} = -10.400$ 2. Δt berekenen	Eenheid $\Delta t = 0,0048 \text{ s}$

	$-10.400 = \frac{-40}{\Delta t}$ $\Delta t \cdot -10.400 = -\frac{40}{\Delta t} \cdot \Delta t$ $\Delta t \cdot -10.400 = -40$ $\Delta t = \frac{-40}{-10.400} = 0,0048$	
--	--	--

Opgave 6 Een auto van 1100 kg trekt vanuit stilstand eenparig op. De resulterende kracht van de stuwkracht en wrijvingskracht is 1600 N. Bereken de snelheid van de auto als deze 20 s heeft gereden.		
Gegevens $m = 1100 \text{ kg}$ $F_{res} = 1600 \text{ N}$ $t = 20 \text{ s}$	Gevraagd <i>De eindsnelheid = v_{eind}</i>	Formule $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ $F_{res} = m \cdot a$
Invullen $a = \frac{\Delta v}{20}$ $1600 = 1100 \cdot a$	Rekenen 1. a berekenen $1600 = 1100 \cdot a$ $a = \frac{1600}{1100} = 1,45$ 2. Δv berekenen $1,45 = \frac{\Delta v}{20}$ $1,45 \cdot 20 = \frac{\Delta v}{20} \cdot 20$ $29 = \Delta v$ 3. v_{eind} berekenen $v_{eind} = v_{begin} + \Delta v$ $v_{eind} = 0 + 29 = 29$	Eenheid $v_{eind} = 29 \frac{m}{s}$