

## Antwoordmodel

Meerkeuzevragen	1. D	6. C	11. A
	2. C	7. B	12. B
	3. A	8. D	13. B
	4. C	9. C	14. A
	5. D	10. B	15. C

1. De snelheid waarmee de poep wordt afgescheiden wordt berekend uit de horizontale afstand en de valtijd:  $v = \frac{s}{\sqrt{\frac{2h}{g}}} = 2,0 \text{ m/s}$ . [2]

Bij een uitscheiding van een volume  $V = A \cdot x$  onder een druk  $p$  wordt er een arbeid geleverd van  $F \cdot x = p \cdot A \cdot x = pV$  (te vinden uit arbeid = kracht x weg) [1]

Deze komt ten goede aan de kinetische energie van de poep:  $\frac{1}{2}(\rho V)v^2$ . [1]

Daaruit volgt:  $p = \frac{1}{2}\rho v^2 = 2 \cdot 10^3 \text{ N/m}^2 = 20 \text{ hPa}$  (Bernouilli). [1]

2. Telkens wanneer het zeepvlies met een halve golflengte dunner wordt, neemt het weglengteverschil met een hele golflengte af en is het intensiteitsverloop een periode verder. [2]  
Een periode is **15 s** [1]

De golflengte van natriumlicht in zeep is:  $\frac{5,896 \cdot 10^{-7}}{1,33} = 4,433 \cdot 10^{-7} \text{ m}$  [1]

De snelheid waarmee het zeepvlies dunner wordt is dan:  $\frac{4,433 \cdot 10^{-7}}{2 \cdot 15} = 1,48 \cdot 10^{-8} \text{ m/s}$  [1]

3. De massa van de auto is de som van beide aflezingen gedeeld door  $g$ :

$$m = \frac{(8000 + 2800)}{9,81} = 1,1 \cdot 10^3 \text{ kg} \quad [1]$$

Stel dat de horizontale afstand tussen het zwaartepunt en de achteras is  $x$  en de afstand loodrecht tot de verbindingslijn is  $y$ . Als de voorkant van de auto omhoog komt en het zwaartepunt zit boven de verbindingslijn van de assen, dan neemt de aflezing van de voorste weegschaal af en die van de achterste dus toe. Dat betekent dat de oplopende grafiek die van de achterwielen is en de aflopende grafiek is van de voorwielen.

Als de auto horizontaal staat dan geldt:

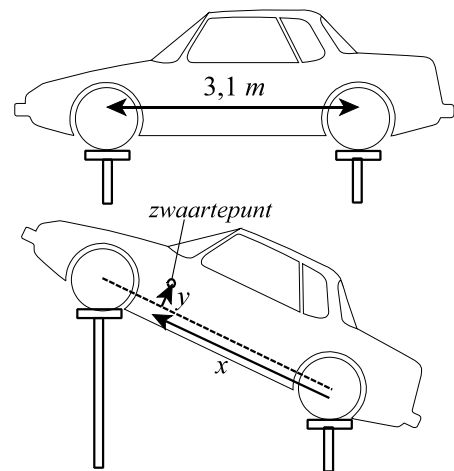
$$x \cdot mg = 3,1 \cdot 8000 \quad [0,5]$$

dus  $x = \frac{3,1 \cdot 8000}{10800} = 2,3 \text{ m}$  [0,5]

Als de beide grafieken elkaar snijden bevindt het zwaartepunt zich precies boven het midden van de verbindingslijn. Dat is het geval bij een hoek van  $56^\circ$ . [1]

Er geldt dan:  $\tan(56) = \frac{(2,3 - \frac{3,1}{2})}{y}$  zodat  $y = 0,5 \text{ m}$

Het zwaartepunt bevindt zich dan  $0,5 + 0,3 = 0,8 \text{ m}$  boven de weegschaal. [2]



4. Enkele overwegingen:
- Het voorwiel slingert meer dan het achterwiel. [1]
- Het spoor van het voorwiel ligt, gezien in de rijrichting, voor op dat van het achterwiel [0,5]
- Het achterwiel is parallel aan de fiets, daardoor zal een raaklijn vanuit een punt van het spoor van het achterwiel steeds op dezelfde afstand - namelijk de afstand van voor- en achterwiel - eindigen op het spoor van het voorwiel. [1,5]
- Uit de tekening volgt nu dat de fiets naar rechts gereden is. [1]
- (Voor deze conclusie alleen punten toekennen als de redenering juist is)
- De afstand van voor- en achterwiel ca. 1,1 m is. [1]
- (Het antwoord kan helemaal goed gerekend worden als dit ligt tussen 1,05 m en 1,15 m; anders 0,5 punt aftrekken.)