

oplossingen: meerkeuze 2 punten per goed antwoord

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

1. Vanwege de 5 m/s springt de zalm vanuit stilstaand water

$$mgh = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow h = \frac{v^2}{2g} = \frac{25}{19,6} = 1,27 \text{ m} \quad [2 \text{ p}]$$

Op die plaats mag de snelheid van het water in de waterval niet groter dan 5 m/s zijn. [1 p]

Als het water een snelheid van 5 m/s heeft bereikt, dan is het water 1,27 (!) m gevallen. Dit is uiteraard dezelfde hoogte als de maximale springhoogte van de vis. [1 p]

De waterval mag dus maar maximaal 2 keer de maximale springhoogte van de vis zijn: 2,54 meter. [1 p]

2. Voor een cirkelvormige beweging is een centripetale kracht nodig van $F_c = \frac{mv^2}{R}$ [1 p]

Deze kracht wordt geleverd uit de horizontale component van de lift. Uit een krachtendiagram volgt dat deze component gegeven wordt door: $mg \tan(\alpha)$ [1 p]

Zodat volgt: $\frac{mv^2}{R} = mg \tan(\alpha)$ en dus: $R = \frac{v^2}{g \tan(\alpha)}$ [1 p]

De tijd voor een cirkel is dan: $T = \frac{2\pi R}{v} = \frac{2\pi v}{g \tan(\alpha)} \approx 120 \text{ s} = 2 \text{ minuten}$ [2 p]

(NB. Dit staat in de vliegerij bekend als de "2 minuten regel")

3. Een leesbril is een positieve lens met brandpuntsafstand f .

Het beeld dat de lens van het voorwerp (de krant) maakt ligt aan dezelfde kant als het voorwerp. Het beeld is dus virtueel. [1 p]

De kortste afstand van dit beeld tot het oog is $b = -0,90 \text{ m}$. [1 p]

De voorwerpsafstand is v . Uit de vergrotingsformule volgt dat de vergroting gegeven wordt door de verhouding $N = \frac{b}{v} = 3$. [1 p]

Uit $\frac{1}{f} = \frac{1}{v} + \frac{1}{b}$ volgt: $\frac{1}{f} = \frac{1}{0,30} - \frac{1}{0,90} = 2,2$ [2 p]

Hieruit volgt dat de sterkte van de bril gelijk is aan 2,2 dioptrie of $f = 0,45 \text{ m}$

4. Bij het vierkant is de weerstand gelijk aan $R_{\text{vierkant}} = \left(\frac{1}{2R} + \frac{1}{2R}\right)^{-1} = R$. [1 p]

De weerstand van de gehele draad is $4R$. Bij de gelijkzijdige driehoek wordt dit verdeeld in een stuk van $\frac{4}{3}R$ en een stuk van $\frac{8}{3}R$ die parallel staan. [2 p]

De weerstand hiervan is: $R_{\text{driehoek}} = \left[\left(\frac{4}{3}R\right)^{-1} + \left(\frac{8}{3}R\right)^{-1}\right]^{-1} = \frac{8}{9}R$ [1 p]

Voor de verhouding kun je dan schrijven: $\frac{R_{\text{vierkant}}}{R_{\text{driehoek}}} = \frac{9}{8}$ [1 p]