

Uitwerkingen ronde 1 2002

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

Het vermogen $P = \frac{U^2}{R}$. [1]

Daaruit volgt dat de lamp van 60W een grotere weerstand heeft dan die van 200W. [1]

Omdat beide lampen in serie staan, gaat er dezelfde stroom door heen. [1]

Dan volgt uit $P = I^2R$ [1]

dat de lamp met de grootste weerstand (de "60W" lamp) het grootste vermogen levert.

En dus is Jasper degene die hiervan profiteert en het meeste zou moeten betalen. [1]

N.B. deze redenering is ook juist als, wat het geval is, de weerstand van de lamp afhankelijk is van de temperatuur.

Stel dat richting waarheen de wind gaat een hoek α maakt met de richting naar het Noorden. Stel de windsnelheid is w en de geluidssnelheid is v .

Dan geldt: $164 = \frac{1}{2} \cdot (v + w \cos \alpha)$; $172 = \frac{1}{2} \cdot (v - w \cos \alpha)$; $166 = \frac{1}{2} \cdot (v + w \sin \alpha)$ [3]

hieruit volgt: $v = 336 \text{ m.s}^{-1}$; $w = \sqrt{(2 \cdot 164 - 336)^2 + (2 \cdot 166 - 336)^2} = 8,9 \text{ m.s}^{-1}$ [2]

De afstand aarde-zon = $150 \cdot 10^9 \text{ m}$ de diameter van de zon = $1,392 \cdot 10^9 \text{ m}$ [1]

dan is de diameter van het zonnebeeld: $16 \cdot \frac{1,392}{150} = 0,148 \text{ cm}$ [1]

Het licht dat op het vergrootglas viel is dan met een factor $\left(\frac{10}{0,148}\right)^2 = 4,5 \cdot 10^3$ [2]

geconcentreerd.

De vermogensdichtheid is dan: $800 \cdot 4,5 \cdot 10^3 = 3,6 \cdot 10^6 \text{ W.m}^{-2}$ [1]

In het hoogste punt van de looping geldt voor de kinetische energie:

$\frac{1}{2}mv^2 = mg(H + h - R - (R - h)) = 2mgh$ [2]

zodat $v^2 = 4gh$ (1) [1]

De benodigde centripetale kracht in dat punt wordt geleverd door de zwaartekracht:

$\frac{mv^2}{R - h} = mg$ (2) [1]

(1) + (2) levert: $R - h = 4h$ zodat $\frac{h}{R} = \frac{1}{5}$ [1]