

## MEERKEUZE

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

## CORRECTIEVOORSCHRIFT OPEN VRAGEN

### 1 Klaslokaal

Door het opwarmen stroomt er weer 2,6 kg, dus  $30 \cdot 0,072 = 2,16 \text{ m}^3$  lucht naar buiten. (1)

$2,16 / (7,8 \cdot 9,2 \cdot 2,8) = 0,01075$ , dus de absolute temperatuur moet 1,075% gestegen zijn. (1)

De temperatuur is dus gestegen met  $\Delta T = 0,01075 \cdot 293 = 3,15 \text{ K}$  (1)

De massa van de lucht in het lokaal  $m = 2,6 \cdot (7,8 \cdot 9,2 \cdot 2,8) / 2,16 = 242 \text{ kg}$  (1)

Uit  $P \cdot t = c \cdot m \cdot \Delta T$  met  $P = 2400 \text{ W}$ ,  $c_{\text{lucht}} = 1,00 \cdot 10^3 \text{ J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$ , volgt:  $t = 317 \text{ s} = 5,3 \text{ min}$ . (1)

### 2 Nederlandsche Bank

a. Het volume van het lood wordt gegeven door  $V = (200 - 2d) \cdot (80 - 2d) \cdot (45 - 2d)$ . (1)

b. Als de boven- en onderlaag goud 22,5 mm dik zijn, is er geen plaats meer voor lood. (1)

c. De dichtheid van goud is 19,3, van lood 11,3 en die van de staaf  $10,0 / 0,72 = 13,89$ . (1)

Het blok bestaat dus voor

$(\rho_{\text{goud}} - \rho_{\text{staaf}}) / (\rho_{\text{goud}} - \rho_{\text{lood}}) = (19,3 - 13,89) / (19,3 - 11,3) = 0,67625$  deel uit lood. (1)

$V = 0,67625 \cdot 720000 = 486900 \text{ mm}^3$ . Uit de grafiek blijkt dan:  $d = 4,5 \text{ mm}$ . (1)

### 3 Trommel

a. Uit de vergelijking van eenheden volgt:  $v = \sqrt{\frac{\sigma}{\rho}}$ ,  $a = \frac{1}{2}$  en  $b = -\frac{1}{2}$  (1)

b. De grondtoon heeft een golflengte  $\lambda = 2D$  (1)

voor de frequentie volgt dan:  $f = \frac{1}{2D} \sqrt{\frac{\sigma}{\rho}} = 265 \text{ Hz}$  en dan geldt:  $c = 1$  (1)

c. De lengte van de ketel komt overeen met een kwart golflengte (in lucht) zodat de voortplantingssnelheid in lucht wordt:  $v = f \cdot 4 \cdot L = 344 \text{ m/s}$ . (1)

Uit de grafiek volgt dan voor de temperatuur  $T = 294 \text{ K} = 21 \text{ }^\circ\text{C}$ . (1)

### 4 Voorwerp bij lens

Voorwerp blijft even groot, beeld is 1,6 maal zo groot en aangezien  $v$  verandert van 15 naar 12 cm wordt  $b$  dus  $(12/15) \cdot 1,6 = 1,28$  keer zo groot (1)

$$\frac{1}{15} + \frac{1}{b} = \frac{1}{12} + \frac{1}{1,28b} \quad (1)$$

deze vergelijking oplossen geeft dan:  $\frac{1}{b} - \frac{1}{1,28b} = \frac{1}{12} - \frac{1}{15} = \frac{1}{60} \Rightarrow$  (1)

$$\frac{0,28}{1,28b} = \frac{1}{60} \Rightarrow b = 13,13 \text{ cm.} \quad (1)$$

Met de lenzenwet geldt dan  $f = 7,0 \text{ cm}$ . (1)