

Eindexamen natuurkunde 1 havo 2005-II

© havovwo.nl

Marathonloper

1. Rendement = $\frac{\text{arbeid}}{\text{energie uit voedsel}} = \frac{0,30 \text{ kJ}}{1,50 \text{ kJ}} = 0,2 = 20\%$
2. Per sec komt $1,50 \cdot 10^3$ J energie vrij.
Per sec neemt het lichaam $4,36 / 60 = 7,27 \cdot 10^{-2}$ L zuurstof op hetgeen door verbranding 1,50 kJ energie levert.
 \rightarrow 1 L levert $\frac{1}{7,27 \cdot 10^{-2}} \cdot 1,5 \cdot 10^3 = 2,06 \cdot 10^4$ J
3. Om het lichaam op $39,5^\circ \text{C}$ te brengen, dus $2,6^\circ$ in temperatuur te verhogen is $Q = m \cdot c \cdot \Delta T = 74,8 \cdot 3,47 \cdot 10^3 \cdot 2,6 = 6,75 \cdot 10^5$ J nodig.
80% van de opgenomen energie wordt omgezet in warmte.
De marathonloper moet dus $\frac{100}{80} \cdot 6,75 \cdot 10^5 = 8,44 \cdot 10^5$ J energie omzetten.
Hij moet daarvoor $\frac{8,44 \cdot 10^5}{2,06 \cdot 10^4} = 41,0$ L zuurstof opnemen waarvoor hij $\frac{41,0}{4,36} = 9,4$ min nodig heeft.
4. Per sec wordt 1,2 kJ warmte geproduceerd.
Dat is in 2 uur en 10 min = $7200 + 600 = 7800$ sec: $7800 \cdot 1,2 \cdot 10^3 = 9,36 \cdot 10^6$ J
Deze warmte moet worden afgevoerd door zweet:
 $m_{\text{zweet}} \cdot 2,3 \cdot 10^6 = 9,36 \cdot 10^6 \rightarrow m_{\text{zweet}} = 4,1$ kg.
De marathonloper moet 4,1 kg water drinken ter compensatie van het vochtverlies.