

Opgave 2 Vleermuis in winterslaap

6 maximumscore 3

uitkomst: 1b, 2a, 3a

per juist antwoord

1

7 maximumscore 3

antwoord:

tijdstip	lichaamstemperatuur stijgt	lichaamstemperatuur daalt	lichaamstemperatuur blijft gelijk
t_A	x		
t_B	x		
t_C			x

per juiste regel

1

8 maximumscore 3

uitkomst: $m = 28$ (mg)

voorbeeld van een berekening:

$$\text{Er geldt: } m_{\text{vet}} = \frac{\text{benodigde warmte}}{\text{verbrandingswarmte vet}} = \frac{1,1 \cdot 10^3}{4,0 \cdot 10^7} = 2,75 \cdot 10^{-5} \text{ kg} = 28 \text{ mg.}$$

- inzicht dat $m_{\text{vet}} = \frac{\text{benodigde warmte}}{\text{verbrandingswarmte vet}}$ 1
- omrekenen van kg naar mg 1
- completeren van de berekening 1

9 maximumscore 3

uitkomst: $5 \cdot 10^2$ J

voorbeeld van een berekening:

De warmte die nodig is om de vleermuis op te warmen is gelijk aan:

$$Q_{\text{vleermuis}} = m_{\text{vleermuis}} c \Delta T = 6,6 \cdot 10^{-3} \cdot 3,0 \cdot 10^3 \cdot (37 - 5) = 6,3 \cdot 10^2 \text{ J.}$$

Er verdwijnt naar de omgeving $1,1 \cdot 10^3 - 6,3 \cdot 10^2 = 4,7 \cdot 10^2 = 5 \cdot 10^2$ J.

- gebruik van $Q = cm\Delta T$ 1
- inzicht dat er $(1,1 \cdot 10^3 - Q_{\text{vleermuis}})$ aan warmte wordt afgestaan 1
- completeren van de berekening 1

10 maximumscore 3

voorbeeld van een antwoord:

Er geldt: $k_{\text{vetlaag}} \frac{\Delta T_{\text{vetlaag}}}{d_{\text{vetlaag}}} = k_{\text{vacht}} \frac{\Delta T_{\text{vacht}}}{d_{\text{vacht}}}$ zodat

$$\frac{k_{\text{vetlaag}}}{k_{\text{vacht}}} = \frac{d_{\text{vetlaag}} \Delta T_{\text{vacht}}}{d_{\text{vacht}} \Delta T_{\text{vetlaag}}} = \frac{2,0 \cdot 10^{-3} \cdot (35,6 - 5,0)}{7,0 \cdot 10^{-3} \cdot (37,0 - 35,6)} = 6,2$$

- inzicht dat geldt $k_{\text{vetlaag}} \frac{\Delta T_{\text{vetlaag}}}{d_{\text{vetlaag}}} = k_{\text{vacht}} \frac{\Delta T_{\text{vacht}}}{d_{\text{vacht}}}$ 1
- aflezen van $\Delta T_{\text{vetlaag}}$ en ΔT_{vacht} 1
- completeren van de berekening 1

11 maximumscore 2

uitkomst: 43 mm

voorbeeld van een berekening:

Omdat $\frac{k_{\text{vetlaag}}}{k_{\text{vacht}}} = 6,2$ moet de extra vetlaag 6,2 maal zo dik zijn als de vacht.

De extra vetlaag moet dus $6,2 \cdot 7,0 = 43$ mm dik zijn.

- inzicht dat de extra vetlaag 6,2 maal zo dik moet zijn als de vacht 1
- completeren van de berekening 1