

1.

Welke groep energiebronnen heeft het grootste aandeel in het energiegebruik in Nederland?

A

2.

Benoem de 4 kenmerken voor de energietransitie

1. Fossiele brandstoffen vervangen

2. Gebruik van energie beperken

3. Energie opslaan

4. Energie lokaal produceren

3.

Benoem 2 manieren hoe je een te veel aan opgewekte windenergie kunt opslaan?  
(Tip: gebruik eventueel google)

Bijvoorbeeld: accu, waterstof

4.

Een pompelaar staat voor 2 minuten aan. De pompelaar heeft een vermogen van 200 W.

Bereken het verbruikte energie van de pompelaar.

$$t = 2 \text{ minuten} = 120 \text{ seconde} \quad P = 200 \text{ W}$$

$$E = P \cdot t = 200 \cdot 120 = 24\,000 \text{ J (of 24 kJ)}$$

5.

450 gram water met een begin temperatuur van 20 graden Celsius wordt gekookt.

Bereken hoeveel warmte er toegevoegd is aan het water

$$m = 450 \text{ g} \quad \Delta T = 100 - 20 = 80 \text{ }^\circ\text{C} \quad c = 4,2 \text{ J/(g}^\circ\text{C)}$$

$$Q = c \cdot m \cdot \Delta T = 4,2 \cdot 450 \cdot 80 = 151\,200 \text{ J (of 151 kJ)}$$

6.

In de afbeelding zie je hoe een vorm van warmtetransport. Hoe noem je deze vorm van warmtetransport?

A

**7.**

De stookwarmte van aardgas is  $32 \text{ MJ/m}^3$ . Ina isoleert haar huis, waardoor zij in een jaar  $5 \text{ m}^3$  minder aardgas verbruikt.

Bereken hoeveel warmte-energie zij hierdoor bespaart

$$\begin{aligned} \text{Stookwarmte} &= 32 \text{ MJ/m}^3 \text{ besparing volume} = 5 \text{ m}^3 \\ \text{Besparing energie} &= 32 * 5 = 160 \text{ MJ (of } 160\,000\,000 \text{ J)} \end{aligned}$$

**8.**

In de afbeelding zie je het energie-stroomdiagram van een TL-buis. Per seconde verbruikt de TL-buis  $40 \text{ J}$ . Hiervan wordt er per seconde  $8 \text{ J}$  omgezet in licht en  $32 \text{ J}$  wordt omgezet in warmte.

Bereken het rendement van de TL-buis

$$\begin{aligned} E_{\text{tot}} &= 40 \text{ J} \quad E_{\text{nut}} = 8 \text{ J} \\ \eta &= E_{\text{nut}} / E_{\text{tot}} = 8 / 40 = 0,2 = 20\% \end{aligned}$$

**9.**

$100 \text{ gram}$  water wordt verwarmd van  $20$  naar  $50$  graden Celsius. Hiervoor wordt een dompelaar gebruikt van  $200 \text{ W}$ . Het verwarmen duurt  $1,4$  minuten.

Bereken het rendement van de dompelaar

$$\begin{aligned} m &= 100 \text{ g} \quad \Delta T = 50 - 20 = 30 \text{ }^\circ\text{C} \quad P = 200 \text{ W} \quad t = 1,4 \text{ minuten} = 84 \text{ s} \\ c &= 4,2 \text{ J/(kg}^\circ\text{C)} \\ E_{\text{nut}} = Q &= c * m * \Delta T = 4,2 * 100 * 30 = 12\,600 \text{ J} \\ E_{\text{tot}} = E &= P * t = 200 * 84 = 16\,800 \text{ J} \\ \eta &= E_{\text{nut}} / E_{\text{tot}} = 12\,600 / 16\,800 = 0,76 = 76\% \end{aligned}$$

**10.**

Meneer Pieterse heeft een hoekwoning. Door  $10 \text{ m}^2$  spouwmuur van zijn woning verdwijnt  $4,35 \text{ GJ}$  warmte per jaar. Het gemiddelde temperatuurverschil tussen buiten en binnen is  $8,0 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Bereken de  $U$ -waarde van de spouwmuur

$$\begin{aligned} A &= 10 \text{ m}^2 \quad Q_w = 4,35 \text{ GJ/jaar} = 138 \text{ J/s} \quad \Delta T = 8,0 \text{ }^\circ\text{C} \\ Q_w &= U * A * \Delta T \rightarrow U = Q_w / (A * \Delta T) = 138 / (10 * 8,0) = 1,7 \text{ W/(}^\circ\text{C} * \text{m}^2) \end{aligned}$$

**11.**

Een combiketel verbrandt  $0,30 \text{ m}^3$  aardgas in 10 minuten. In die tijd wordt er 28 L water verwarmd van  $15 \text{ }^\circ\text{C}$  tot  $85 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Bereken het rendement van de combiketel

$$E_{\text{tot}} = 0,30 \text{ m}^3 * 32 \text{ MJ/m}^3 = 9,6 \text{ MJ} = 9\,600\,000 \text{ J}$$

$$E_{\text{nut}} = Q = c * m * \Delta T = 4,2 * 28\,000 * 70 = 8\,232\,000 \text{ J}$$

$$\eta = E_{\text{nut}} / E_{\text{tot}} = 8\,232\,000 / 9\,600\,000 = 0,86 = 86\%$$