

LES 11. ENERGIE 2

11.1 WATERKOKER

Hoe lang zal onderstaande waterkoker er over doen om 800 ml water van 16°C tot het kookpunt te brengen indien het rendement 60% is.



PROLINE PJK5

★★★★★ [Reviews \(25\)](#)

- Inhoud: 1.7 Liter
- Vermogen: 2200 Watt
- Verwarmingssysteem: Zichtbare weerstand
- Antikalkfilter: Ja
- Temperatuurselectie: Neen

€ 12,90

GRATIS LEVERING

Afhaling in onze winkels

◦ [Kies winkel](#)

Standaard levering **vanaf morgen**

Afhaalpunt **vanaf morgen**

Gegeven: $P_t = 2200 \text{ W}$

$\eta = 60\%$

Gevraagd: t

Oplossing:

- We kunnen de tijd bepalen uit de volgende formule : $P = \frac{E}{t} \rightarrow t = \frac{E}{P}$, met E de energie die nodig is om water op te warmen van 16°C naar 100°C en P mijn nuttig vermogen.

- We bepalen de nodige energie om water op te warmen van 16°C naar 100°C $\rightarrow \Delta T = 84 \text{ °C}$.

$$E = m \times \Delta T \times C = 0,8 \times 84 \times 4186 = 281\,299,2 \text{ J}$$

- We bepalen het nuttig vermogen bij 60% rendement.

$$\eta = 60 = \frac{P_n}{P_t} \times 100 = \frac{P_n}{2200} \times 100 \rightarrow P_n = 2200 \times 0,60 = 1320 \text{ W}$$

- Tot slot bepalen we de tijd

$$t = \frac{E}{P} = \frac{281\,299,2}{1320} = 213,11 \text{ s} = 3 \text{ min } 33 \text{ sec}$$

Oplossing: Het duurt 3 minuten en 33 seconden om het water met deze waterkoker op te warmen.

11.2 STRIJKIJZER

Een strijkijzer werkt op een spanning van 230 V en heeft een verwarmingsweerstand met weerstandswaarde 40 Ω . Het toestel is voorzien van een aan/uit temperatuur regeling. 20% van de tijd warmt het strijkijzer op, 80% van de tijd vloeit er geen stroom.

Wat is de kostprijs van 1 uur strijken. (8,10 c€/kWh)

Gegeven: $U = 230 \text{ V}$

$R = 40 \Omega$

20% opwarmen, 80% geen stroom

Gevraagd: kostprijs

Oplossing:

- We berekenen de stroom die door het strijkijzer loopt:

$$I = \frac{U}{R} = \frac{230}{40} = 5,75 \text{ A}$$

- We berekenen vervolgens de elektrische energie, met de tijd gelijk aan 20% van 1 uur, dus 12 minuten of 720 seconden.

$$W = U \times I \times t = 230 \times 5,75 \times 720 = 952\,200 \text{ J}$$

- Met behulp van de regel van drie zetten we dit om naar kWh en krijgen we $952\,200 \text{ J} = 0,26 \text{ kWh}$.
- Op die manier kunnen we de kostprijs bepalen: $0,26 \times 8,10 = 2,14 \text{ c€}$

11.3 LIER

We willen met een lier een massa ophalen van 800 kg. De straal van de trommel is 0,1 m. We beschikken over een motor van 5 kW en een toerental van $n = 1000/\text{min}$.

Bepaal de overbrengingsverhouding die moet worden toegepast tussen motor en trommel (verliezen worden verwaarloosd).

Gegeven: $m = 800\text{kg}$

$r = 0,1\text{m}$

$P = 5\text{kW}$

$n = 1000/\text{min} \rightarrow \omega = \frac{2 \times \pi \times n}{60} = \frac{2 \times \pi \times 1000}{60} = 104 \text{ rad/s}$

Gevraagd: i

Oplossing:

- We bekijken eerst eens welke kracht de lier (met een trommel met straal 0,1 m) kan ophalen met een motor van 5kW en een toerental van $n = 1000/\text{min}$

$$P = F \times \omega \times r \rightarrow 5000 = F \times 104 \times 0,1 \rightarrow F = \frac{5000}{104 \times 0,1} = 480,77 \text{ N}$$

- We moeten een kracht van 8000N ontwikkelen om een massa van 800 kg op te halen ($F = m \times g$). We zullen er met behulp van een overbrenging voor zorgen dat de snelheid naar beneden gaat en zo zal de kracht toenemen.

$$P = F \times \omega \times r \rightarrow 5000 = 8000 \times \omega \times 0,1 \rightarrow \omega = \frac{5000}{8000 \times 0,1} = 6,25 \text{ rad/s}$$

- De overbrengingsverhouding is bijgevolg gelijk aan

$$i = \frac{\omega_{in}}{\omega_{uit}} = \frac{104}{6,25} = 16,64$$