

Warmte – weektaak 7 (toetst week 21)

Opgave W701: theoriekennis

- Welke drie vormen van warmtetransport zijn er?
- Welke van die drie heeft geen tussenstof nodig?

Opgave W702: doorzonkamer

Een woonkamer ergens midden in een flatgebouw is van het type “doorzonkamer”. Dit betekent dat voor- en achterkant van de kamer buitenmuren zijn, elk voorzien van een groot raam. De beide andere muren, vloer en plafond grenzen aan andere kamers in het flatgebouw.



De kamer heeft steeds dezelfde temperatuur als alle

aangrenzende ruimten in het

flatgebouw, zodat de verwarming in de kamer alleen nodig is om het “warmtelek” via voor- en achterwand naar buiten te compenseren.

In de kamer bevindt zich $1,4 \cdot 10^2$ kg lucht.

De temperatuur van de lucht in de kamer stijgt van $14,0$ °C tot $22,0$ °C.

Hiervoor is $1,0 \cdot 10^6$ J nodig.

- Bereken met deze gegevens hoeveel joule aan energie er nodig is om in deze kamer 500 g lucht 1 °C in temperatuur te doen stijgen.

De kamer is $8,00$ m lang, $5,50$ m breed en $2,70$ m hoog.

De hoeveelheid warmte die door een wand naar buiten verdwijnt, wordt uitgedrukt met behulp van de K-waarde (warmtedoorgangscoefficiënt).

De K-waarde geeft aan hoeveel joule per seconde door 1 m² wand verdwijnt bij een temperatuurverschil van 1 °C.

Deze K-waarde kan met onderstaande formule worden berekend:

$$P = K \cdot A \cdot \Delta T$$

Hierin is:

- P de energie (de warmte) die per seconde verdwijnt in Watt,
- A het oppervlak in m² en
- ΔT het temperatuurverschil in °C.

De ramen in de kamer zijn elk $1,50$ m hoog en $4,00$ m breed.

De K-waarde voor deze ramen bedraagt $6,0$ W/m²°C.

De temperatuur in de kamer wordt door de verwarming op $22,0$ °C gehouden. De buitentemperatuur bedraagt $7,0$ °C.

- Toon aan dat de warmte die per uur door de beide ramen naar buiten verdwijnt $3,9 \cdot 10^6$ J bedraagt.

De warmte die per uur door de muren naar buiten verdwijnt, bedraagt $1,7 \cdot 10^6$ J.

De stookwaarde van aardgas bedraagt $30 \cdot 10^3$ J/L.

Het rendement van de verwarming bedraagt 70% .

- Bereken de stookwaarde in de eenheid J/m³.

- d) Bereken hoeveel m^3 aardgas de verwarming per uur gebruikt.
Men vervangt het glas in de ramen door dubbelglas.
De K-waarde van de ramen wordt nu $3,5 \text{ W/m}^2 \text{ }^\circ\text{C}$.
- e) Bereken hoeveel m^3 aardgas men nu per uur bespaart.

Opgave W703: eenheden omrekenen

- a) 78 kg/min = ... dg/uur
b) 67 mL cm^2 = ... dm^3/m^2
c) 567 mJ/mg = ... kJ/kg
d) $4,56 \text{ GJ/kg}$ = ... MJ/dg
e) $34 \text{ mm}^3/\text{s}$ = ... cL/h
f) 23 kJ/dm^3 = ... mJ/mL