

| Vraag | Antwoord | Scores |
|-------|----------|--------|
|-------|----------|--------|

## Keramiek

### 8 maximumscore 4

- Het aantal mogelijkheden voor de achterste rij moet vermenigvuldigd worden met het aantal mogelijkheden voor de voorste en de middelste rij 1
- Voor de achterste rij zijn er  $4!$  mogelijkheden 1
- Voor de voorste en middelste rij zijn er inclusief het reservehuisje  $10 \cdot 9 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2$  (of  $10!$ ) mogelijkheden 1
- In totaal zijn er  $4! \cdot 10 \cdot 9 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2$  (of  $4! \cdot 10!$ ) = 87 091 200 mogelijkheden 1

### 9 maximumscore 6

- $v' = \frac{(8,16T - 17360) \cdot 1 - (T - 20) \cdot 8,16}{(8,16T - 17360)^2}$  2
- Dit herleiden tot  $v' = \frac{-17196,8}{(8,16T - 17360)^2}$  1
- De teller is altijd negatief en de noemer positief dus  $v'$  is negatief dus de opwarmingssnelheid ( $v$ ) daalt bij hogere temperatuur 1
- Voor grotere  $T$  wordt de noemer kleiner (en de teller blijft gelijk), dus  $v'$  neemt af (wordt sterker negatief) 1
- Omdat  $v'$  afneemt (steeds sterker negatief wordt), is er sprake van een toenemende daling van de maximale opwarmingssnelheid ( $v$ ) bij toenemende oventemperatuur 1

of

- $v' = \frac{(8,16T - 17360) \cdot 1 - (T - 20) \cdot 8,16}{(8,16T - 17360)^2}$  (of  $v' = \frac{-17196,8}{(8,16T - 17360)^2}$ ) 2
- Een schets van de grafiek van  $v'$  1
- $v'$  is negatief dus de opwarmingssnelheid ( $v$ ) daalt bij toenemende oventemperatuur 1
- Voor grotere  $T$  neemt  $v'$  af (wordt sterker negatief) dus er is sprake van een toenemende daling van de maximale opwarmingssnelheid ( $v$ ) bij toenemende oventemperatuur 2

#### Opmerking

Voor een antwoord gebaseerd op een  $T$ -waarde groter dan 1325, ten hoogste 5 scorepunten toekennen.

| Vraag     | Antwoord   | Scores |
|-----------|--|--------|
| <b>10</b> | <b>maximumscore 3</b>  |        |
|           | • Bij de maximale temperatuur is $v = 0$   | 1      |
|           | • Beschrijven hoe de vergelijking $0,197 + \frac{T - 20}{8,16T - 17360} = 0$ met de GR of algebraïsch opgelost kan worden  | 1      |
|           | • De maximale temperatuur is 1319 (of 1320) (°C) (of nauwkeuriger)   | 1      |
| <b>11</b> | <b>maximumscore 5</b>  |        |
|           | • Twee punten aflezen uit de figuur, bijvoorbeeld (9,7; 600) en (14,7; 1100)   | 1      |
|           | • De stijging is 100 (°C per uur)  | 1      |
|           | • Voor $T = 1100$ °C is $v \approx 0,07$ (°C per seconde) (of nauwkeuriger)  | 1      |
|           | • Voor temperaturen beneden 1100 °C is de maximale opwarmsnelheid groter dan 0,07 (°C per seconde)   | 1      |
|           | • 100 °C per uur komt overeen met 0,03 °C per seconde (of nauwkeuriger) en dit is minder dan 0,07 (dus de werkelijke opwarmsnelheid is inderdaad kleiner dan de maximale opwarmsnelheid) | 1      |

*Opmerking*

*Bij het aflezen van de tijden uit de grafiek is de toegestane marge 0,2 uur.*

**12 maximumscore 6**

Een berekening als:

- De groeifactor per 8 uur is  $\frac{70}{630}$  1
- De groeifactor per uur is  $\left(\frac{70}{630}\right)^{\frac{1}{8}} \approx 0,76$  (of nauwkeuriger) 1
- $V = 630 \cdot 0,76^t$  (met  $t$  in uren vanaf het uitzetten van de oven) 1
- Invullen van  $V = 10$  geeft  $10 = 630 \cdot 0,76^t$  1
- Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden 1
- Het antwoord: 906 (minuten) (of nauwkeuriger) (na het uitzetten is de oven afgekoeld tot 30 °C) 1

*Opmerkingen*

- *Als de groeifactor berekend is met andere waarden uit de tabel, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.*
- *Als een berekening heeft plaatsgevonden op basis van een groeifactor per minuut en er daardoor (als gevolg van andere afronding) een ander antwoord gevonden wordt, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.*
- *Als een berekening heeft plaatsgevonden met een exponentiële groei-formule voor de oventemperatuur in plaats van voor de verschiltemperatuur, maximaal 3 scorepunten toekennen.*