

Opdracht 2 Kalkoenen braden

Engelse onderzoekers hebben het verband onderzocht tussen het gewicht van een kalkoen en de tijd die nodig is om die kalkoen in de oven bij een temperatuur van 175°C te braden. Aanvankelijk hadden ze slechts de gegevens uit een tweetal kookboeken.

tekst

Kookboek 1								
Gewicht in pounds ¹⁾	6	8	10	12	14	16	18	20
Oventijd in uren	2	2½	2¾	3	3¼	3½	3¾	4

Kookboek 2

Voor een kalkoen met een gewicht van ten hoogste 14 pounds:
15 minuten per pound.

Voor een kalkoen zwaarder dan 14 pounds:

3½ uur + 12 minuten per pound boven 14 pounds.

De oventijd in minuten noemen we t en het gewicht van een kalkoen in pounds noemen we G .

3 p 6 □ Onderzoek of er bij kookboek 1 een lineair verband is tussen G en t .

Op grond van de tekst van kookboek 2 kunnen twee formules worden opgesteld om t te berekenen: een formule voor $G \leq 14$ en een formule voor $G > 14$.

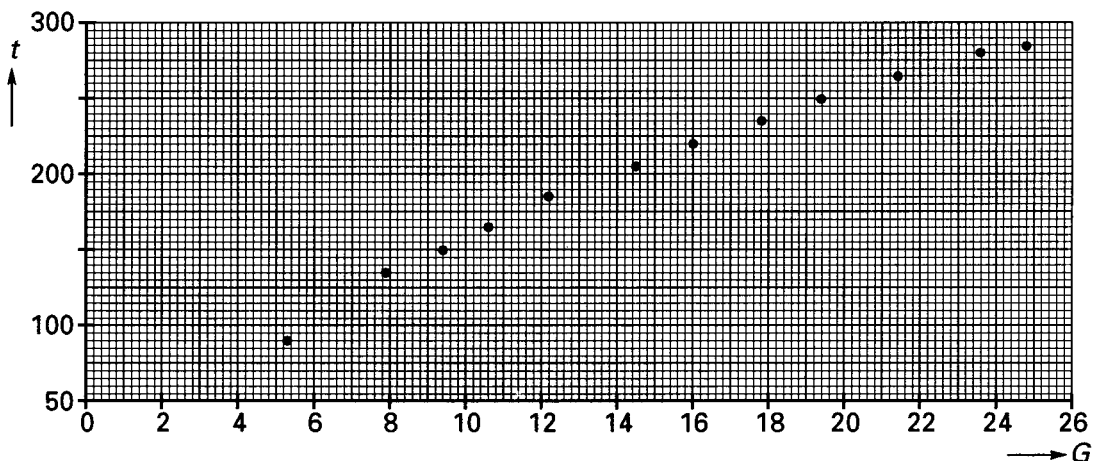
4 p 7 □ Stel deze twee formules op.

Met een experiment waarbij de onderzoekers 12 kalkoenen van verschillend gewicht in de oven braadden, wilden ze het verband tussen G en t nader onderzoeken.

Onder gelijke omstandigheden werd nagegaan hoeveel minuten het duurde tot het binnenste van de kalkoenen de temperatuur van 85°C bereikte.

In figuur 2 zijn de waarden van t op millimeterpapier uitgezet tegen G .

figuur 2



noot 1

De engelse gewichtseenheid pound komt overeen met een gewicht van iets minder dan 500 gram.

Eindexamen wiskunde A vwo 1992-I

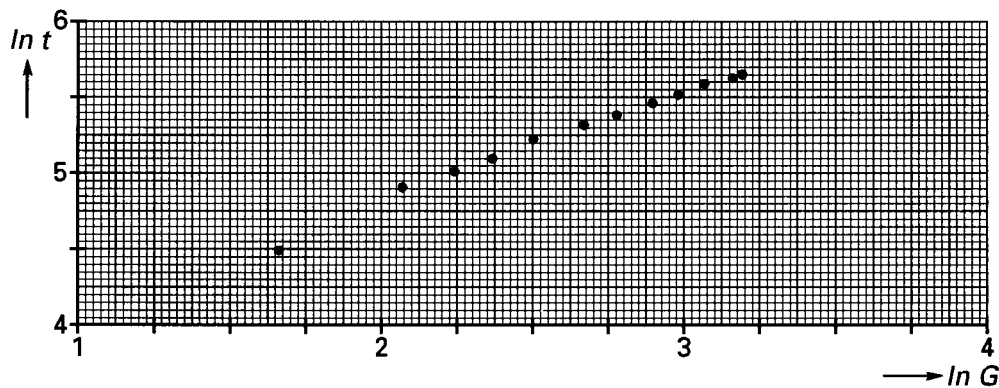
Voor de waarden van G geldt:
 gemiddelde $\approx 15,24$ en standaarddeviatie $\approx 6,07$.
 Voor de waarden van t geldt:
 gemiddelde $\approx 205,4$ en standaarddeviatie $\approx 59,1$.
 De regressielijn van t op G heeft tot vergelijking:
 $t = 9,65 \cdot G + 58,40$.

5 p 8 Bereken de correlatiecoëfficiënt tussen G en t in twee decimalen nauwkeurig.

Op grond van natuurkundige wetten vermoedden de onderzoekers dat het verband tussen G en t niet lineair maar van de vorm $t = a \cdot G^{\frac{2}{3}}$ is.

Om dit te controleren zijn de natuurlijke logaritmen van G en t ($\ln G$ en $\ln t$) van de testgegevens op millimeterpapier uitgezet. Het resultaat is te zien in figuur 3.

figuur 3



De 12 punten blijken vrijwel op de lijn te liggen die gaat door de punten $(2; 4,85)$ en $(3; 5,54)$. Deze lijn heeft een vergelijking van de vorm $\ln t = p \cdot \ln G + q$.

5 p 9 Toon aan dat $p = 0,69$ en bereken q .

6 p 10 Toon aan dat de formule voor t die hieruit volgt, redelijk in overeenstemming is met het vermoeden dat het verband tussen G en t van de vorm $t = a \cdot G^{\frac{2}{3}}$ is en bereken a in gehelen nauwkeurig.