

## ■ Opgave 3

Het aantal insecten van een bepaald soort blijkt af te hangen van de middagtemperatuur van de omgeving.

Onderzoekers veronderstellen dat dit verband exponentieel is.

Voor een begrensd gebied werken ze met het volgende model:

$N = 1000 \cdot 2^{0,5M}$ ; hierin is  $N$  het aantal insecten en  $M$  de middagtemperatuur in °C. De middagtemperatuur is de gemiddelde temperatuur tussen 12.00 en 16.00 uur.

Deze formule is onder andere gebaseerd op een aantal tellingen in dit gebied. In de tabel staan enkele resultaten van deze tellingen.

tabel	$M$ (middagtemperatuur in °C)	0	10	16
	$N$ (aantal insecten)	1000	31000	250000

- 5 p 9 □ Laat zien dat deze resultaten minder dan 5% afwijken van de resultaten van de formule.

In het gebied is de middagtemperatuur  $M$  in de loop van het jaar te benaderen met behulp van de formule:

$$M = 10 + 10 \sin \frac{\pi}{6}(t - 4)$$

waarin  $M$  de middagtemperatuur in °C is en  $t$  de tijd in maanden vanaf het begin van het jaar. Zo staat bijvoorbeeld

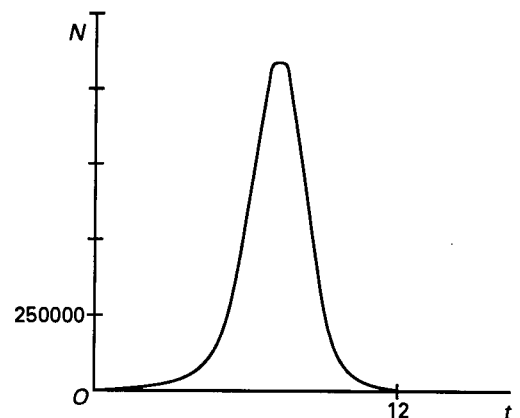
$t = 1\frac{1}{2}$  voor midden februari. (In dit

model hebben alle maanden 30 dagen.)

Door samenstellen van de formules voor  $N$  en  $M$  is  $N$  in  $t$  uit te drukken.

In figuur 3 is een grafiek getekend van het verband tussen  $N$  en  $t$ .

figuur 3



- 4 p 10 □ Bereken het maximale aantal insecten.
- 6 p 11 □ Bereken in welke maanden van het jaar het aantal insecten groter is dan 180000.

De formule voor  $N$  en  $t$  kan in de vorm  $N = a \cdot b^{\sin c(t-d)}$  worden geschreven.

- 6 p 12 □ Bereken  $a$ ,  $b$ ,  $c$  en  $d$ .