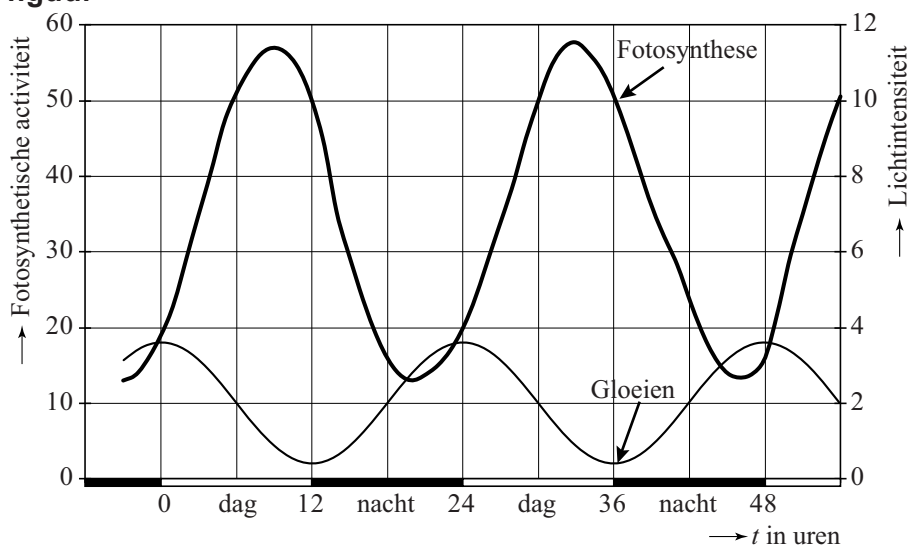


## Algen

Van een bepaald soort ééncellige algen (*Gonyaulax polyedra*) is het dag-en-nachtritme onderzocht. De algen werden blootgesteld aan afwisselend 12 uur licht en 12 uur donker. Deze perioden noemen we respectievelijk dag en nacht. In de figuur zijn resultaten van dit onderzoek te zien. De figuur staat ook vergroot op de uitwerkbijlage.

figuur



Eén van de gemeten activiteiten is fotosynthese, het opslaan van energie met behulp van (zon)licht. De intensiteit van de fotosynthese is weergegeven op de linker verticale as.

De grafiek voor de fotosynthese  $F$  als functie van de tijd, kan benaderd worden door een formule van de vorm:

$$F = a + b \sin(c(t-3))$$

Hierbij is  $t$  de tijd in uren met  $t = 0$  bij het begin van een dag.

- 4p 5 Stel deze formule op. Licht je antwoord toe.

Sommige algen lichten vanzelf op in het donker. Dit verschijnsel, gloeien genaamd, is in de figuur ook met een grafiek weergegeven. De lichtintensiteit  $G$  werd gemeten in eenheden die langs de rechter verticale as zijn uitgezet.

Men kan de grafiek van het gloeien benaderen met de formule:

$$G = 2,0 + 1,6 \sin\left(\frac{1}{12} \pi(t-18)\right)$$

Hierin is  $t$  weer de tijd in uren met  $t = 0$  bij het begin van een dag.

Tijdens iedere periode van 24 uur is de lichtintensiteit van het gloeien gedurende een bepaalde tijd groter dan 3 eenheden.

- 5p 6 Bereken met behulp van de formule van  $G$  hoe lang de lichtintensiteit van het gloeien in een periode van 24 uur groter is dan 3 eenheden. Geef je antwoord in minuten nauwkeurig.

De lichtintensiteit bij gloeien is na een maximum eerst toenemend dalend en daarna afnemend dalend.

- 4p 7 Onderzoek met behulp van een raaklijn aan de grafiek op de uitwerkbijlage met welke snelheid de lichtintensiteit maximaal afneemt bij gloeien.