

## Schijngestalten van de maan

Van de maan is ook bij een wolkeloze hemel niet altijd een even groot gedeelte zichtbaar. Het percentage van de maan dat zichtbaar is, verloopt bij benadering periodiek. Voor het jaar 2017 is dit percentage in Nederland te benaderen met de formule:

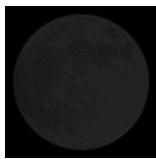
$$P = 50 + 50 \sin(0,212769t - 1,042563)$$

Hierin is  $P$  het percentage van de maan dat zichtbaar is en  $t$  is de tijd in dagen met  $t = 0$  op 1 januari 2017 om 0:00 uur.

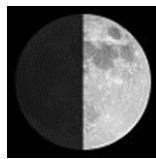
- 3p 6 Bereken de periode van  $P$  in hele minuten nauwkeurig.

De vorm van het zichtbare gedeelte van de maan wordt de **schijngestalte** van de maan genoemd. Vier speciale schijngestalten zijn **nieuwe maan**, **eerste kwartier**, **volle maan** en **laatste kwartier**. Zie de figuur, waarin ze op volgorde staan afgebeeld, elk met het bijbehorende percentage van de maan dat zichtbaar is.

### figuur



nieuwe maan  
0% zichtbaar



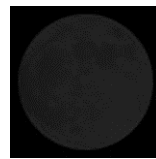
eerste kwartier  
50% zichtbaar



volle maan  
100% zichtbaar



laatste kwartier  
50% zichtbaar



nieuwe maan  
0% zichtbaar

De volgorde waarin deze schijngestalten voorkomen, is dus altijd: eerst nieuwe maan, dan eerste kwartier, dan volle maan en daarna laatste kwartier. Daarna volgt opnieuw nieuwe maan, enzovoort.

- 3p 7 Bereken met behulp van de formule voor  $P$  op welke datum in 2017 het voor het eerst nieuwe maan zal zijn.
- 4p 8 Onderzoek met behulp van de formule voor  $P$  tussen welke twee opeenvolgende schijngestalten de maan zich op 22 februari 2017 zal bevinden.