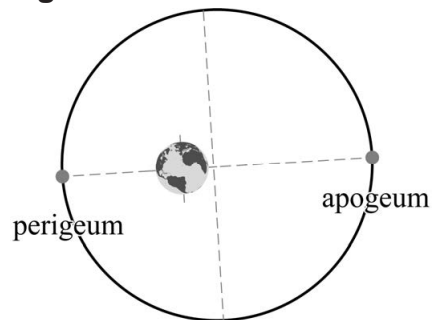


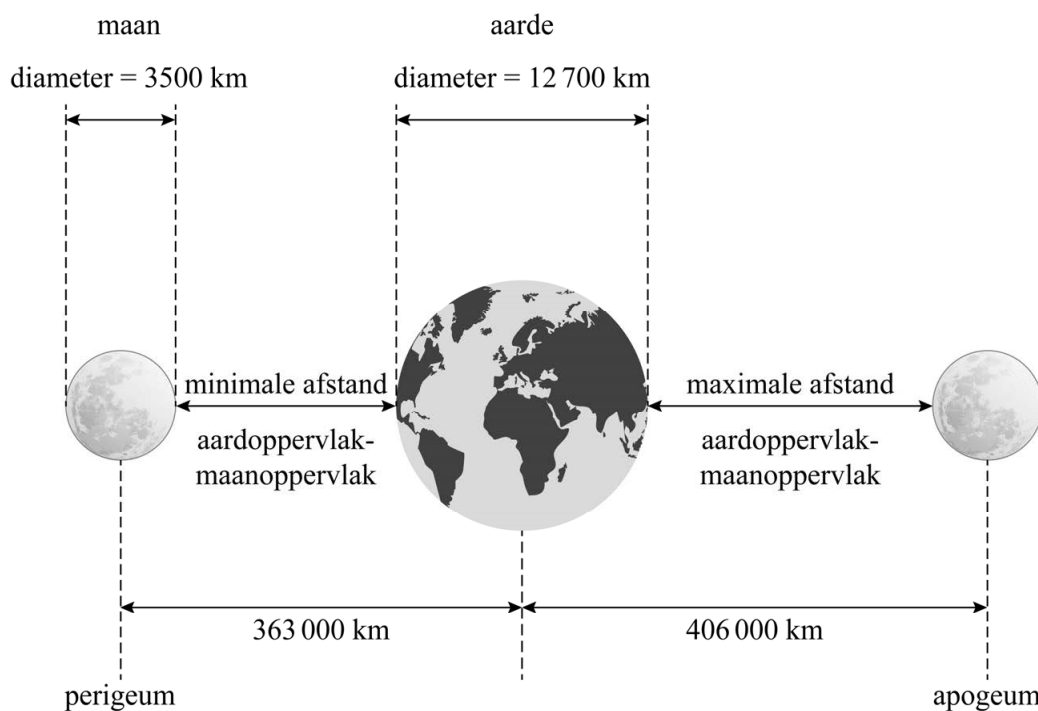
Supermaan

De maan beweegt in een baan om de aarde. Deze baan is niet volmaakt cirkelvormig. Hierdoor staat de maan niet altijd even dicht bij de aarde. Het punt waar de maan het dichtst bij de aarde staat heet **perigeum** en het punt waar deze afstand het grootst is heet **apogeum**. Zie figuur 1.

figuur 1



figuur 2



- 2p 5 Bereken met behulp van de afmetingen in figuur 2 de minimale afstand en de maximale afstand in km van het aardoppervlak tot het maanoppervlak.

Afhankelijk van de positie van de maan ten opzichte van de aarde en de zon zien we een groter of kleiner deel van de verlichte kant van de maan. Gemiddeld één keer per 29,53 dagen is de verlichte maan helemaal zichtbaar. We noemen dat **volle maan**.

Er is een **supermaan** als het volle maan is op dezelfde dag dat de maan in het perigeum staat. Doordat de maan in gemiddeld 27,55 dagen om de aarde draait, komt dit niet vaak voor.

Je kunt berekenen hoeveel dagen er steeds tussen twee supermanen zitten door de periode van zowel de volle maan als van het perigeum te bekijken. In de tabel is daar een begin mee gemaakt. In de tweede en derde kolom zie je het aantal dagen na een supermaan.

tabel

periode	aantal dagen na een supermaan	
	volle maan	perigeum
1	29,53	27,55
2	59,06	55,10
3	88,59	82,65
4	118,12	110,20
5	147,65	137,75
6	177,18	165,30
7	206,71	192,85
8	236,24	220,40
9	265,77	247,95
10	295,30	275,50
11

De eerste drie volle manen vallen op de 30e, 59e en 89e dag, terwijl de maan op de 28e, 55e en 83e dag in het perigeum staat. Gedurende de eerste 89 dagen na een supermaan vallen de twee verschijnselen dus nooit op dezelfde dag en is er dus ook geen supermaan.

Door de tabel uit te breiden en verder in te vullen kun je onderzoeken hoeveel dagen het duurt voordat er weer een supermaan is.

4p **6** Voer dit onderzoek uit.

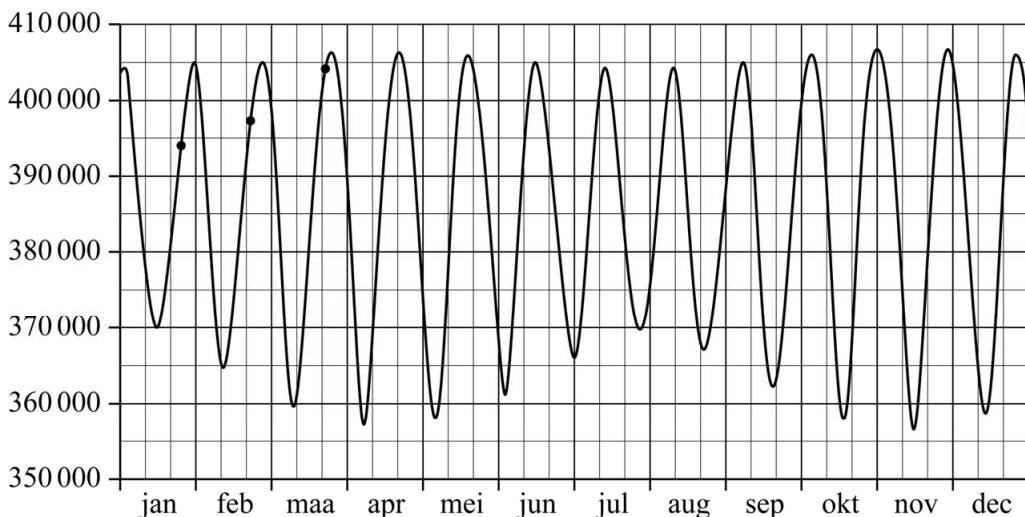
In de praktijk wordt er een ruimere definitie voor een supermaan gebruikt:

Een supermaan doet zich voor als het volle maan is en als de maan dicht bij de aarde staat. Dat is zo, als de afstand van het middelpunt van de maan tot het middelpunt van de aarde minder dan 360 000 kilometer is.

Deze ruimere definitie van een supermaan leidt ertoe dat er soms meerdere supermanen in een jaar kunnen voorkomen. In 2016 waren er zelfs drie!

De minimale afstand van het middelpunt van de aarde tot het middelpunt van de maan is in werkelijkheid erg variabel. De in figuur 2 vermelde afstand van 363 000 km is de gemiddelde afstand in het perigeum. In figuur 3 zie je in de grafiek de werkelijke afstand in km van het middelpunt van de maan tot het middelpunt van de aarde in het jaar 2016.

figuur 3 afstand middelpunt maan - middelpunt aarde in 2016 (in km)



De eerste drie volle manen van 2016 zijn in de grafiek aangegeven met een zwarte stip. We gaan er weer van uit dat er eens in de 29,53 dagen een volle maan is.

Zoals eerder vermeld waren er in 2016 precies drie supermanen. Figuur 3 is niet nauwkeurig genoeg om de data af te lezen waarop de supermanen voorkwamen. Maar met behulp van deze figuur en de ruimere definitie voor een supermaan kan wel worden beredeneerd in welke maanden van 2016 de drie supermanen zijn voorgekomen.

- 4p 7 Beredeneer met behulp van figuur 3 in welke drie maanden er een supermaan moet zijn voorgekomen in 2016.