

de Paasdatum

Kleine voordracht voor de Eigen Avond van
Metius op vrijdag 30 april 2021

door Piet Cijssouw



AWSV
Metius



Wat denken we?

Het algemene beeld is, dat de paasdatum als volgt wordt bepaald:

- Neem de eerste volle maan op of na het begin van de lente en dan de eerste zondag na deze volle maan. Op die zondag is het Eerste Paasdag.
Pasen valt daardoor in een periode van 35 dagen, op zijn vroegst op 22 maart en op zijn laatst op 25 april.

Vragen:

- Wordt met “de lente” 21 maart bedoeld, of werkelijk de doorgang van de zon door het lentepunt?
- Hoe zie je nauwkeurig dat het volle maan is?
- Wat doe je met het begin van de (zon)dag, in verschillende landen?



- Ik ga even terug in de geschiedenis om de oorsprong van deze “regel” te begrijpen. Vervolgens gaan we met grote sprongen door de tijd heen om te zien hoe er tegenwoordig wordt gerekend met de Paasdatum. We komen uit op: de Paasdatum wordt door een algoritme bepaald dat gebaseerd is op een vereenvoudiging van de bewegingen van de aarde en de maan.
- Oorsprong: de viering van de bevrijding uit Egypte van het oude Joodse volk. Die viering vindt plaats in de week die begint op de tiende dag van de (volgens de Thora) eerste maand (Nisan) van het jaar. Ieder van de 12 maanden van de Joodse kalender begint met een nieuwe maan. De eerste maand begint (ongeveer) met de lente in de zin van de doorgang van de zon door het lentepunt, dus op of rond 21 maart.



- Er passen ruim 12 maanden in een jaar. Iedere maand is 29 of 30 dagen groot zodat steeds met een nieuwe maan gestart kan worden. Om te bereiken dat het (oorspronkelijke) Joodse nieuwe jaar steeds omstreeks het begin van de lente viel, werd er ruwweg iedere 4 jaar een "schrikkelmaand" ingelast. De (oorspronkelijke) Joodse kalender is dus een maankalender die m.b.v. correcties ongeveer synchroon blijft met de jaargetijden.
- In de (oorspronkelijke) Joodse kalender valt dus de eerste volle maan van het jaar in de periode waarin Pasen gevierd wordt.
- Het Christelijke Paasfeest hangt met het Joodse samen vanwege de kruisiging van Christus op de vrijdag vlak voor Pasen (bij het begin van de sabbath, vrijdagavond, moest alles achter de rug zijn).



- Bij het Christelijke Paasfeest wordt de wederopstanding uit de dood door Christus herdacht; deze vond plaats op de zondag na de vrijdag van de kruisiging (en dus binnen de periode van het Joodse paasfeest).
- De vroege christenen hebben hun Pasen gevierd op het Joodse Pasen, waarbij de nadruk op de zondag kwam te liggen.
- De combinatie “zondag”, “volle maan”, “na het begin van de lente” werd voedingsbodem voor een eigen bepaling van de paasdatum door de Christenen. In 325 werd de in sheet 2 aangegeven regel officieel vastgelegd op het Concilie van Nicea.
- Bij de invulling van de details werd de voorkeur gegeven aan gebruik van een benaderende regel, die uitging van vereenvoudigde beschrijvingen van de bewegingen van de aarde om de zon en van de maan om de aarde.



- Eén van de vereenvoudigingen hield in, dat slechts met “hele dagen” werd gerekend, met tot gevolg dat het begin van de lente samenviel met 21 maart (ofwel: alsof het lentepunt wordt gepasseerd op 0.00 uur op 21 maart).
- Daardoor kwam er discrepantie tussen de “kerkelijke” en de “astronomische” paasdatum. Bovendien gingen verschillende kerken verschillende regels gebruiken.
- De monnik Dionysos Exiguus stelde nieuwe regels op in het jaar 525, regels die lang gebruikt zijn maar ook tot fouten leidden, o.a. door het star rekenen met één schrikkeljaar iedere vier kalenderjaren.
- In 1582 voerde Paus Gregorius XIII een nieuwe kalender in waarin het schrikkeljarenprobleem werd opgelost (o.a. door 10 dagen “weg te laten” en sommiger eeuw-schrikkeljaren te schrappen), maar een ideaal algoritme bleef daarbij uit.



- De wiskundige C.F. Gauss (1777-1855) publiceerde in 1800 een algoritme dat correct is over een lange periode. Het kan gebruikt worden tot iets voorbij het jaar 4000. Maar in details wijkt het algoritme soms af van de oorspronkelijke "astronomische" bedoeling. Het Gauss-algoritme is breed aanvaard en wordt tot op de huidige dag gebruikt.
- De achtergrond van het algoritme van Gauss is een verhouding tussen de lengte van de synodische maand (de gemiddelde periode tussen nieuwe maan en opvolgende nieuwe maan) en het tropische jaar (de gemiddelde periode tussen de doorgang van de zon door het lentepunt en de daaropvolgende doorgang).
- De synodische maand duurt 29,530589 dagen, het tropische jaar duurt 365,242199 dagen, zodat 235 synodische maanden (6939,6884 dagen) nauwelijks langer duren dan 19 tropische jaren (6939,6081 dagen) (de Meton-cyclus)



- In de beschrijving van het algoritme van Gauss gebruiken we het z.g. "geheeldelen". Dit staat voor delen onder verwaarlozen van de rest; voorbeeld: 20 geheeldelen door 7 levert 2, 21 geheeldelen door 7 levert 3.

Het algoritme van Gauss

- Deel het jaartal door 19, neem de rest en tel daar 1 bij op. Resultaat: G.
- Geheeldeel het jaartal door 100 en tel daar 1 bij op. Resultaat: C.
- Vermenigvuldig C met 3, geheeldeel de uitkomst door 4 en trek daar 12 van af. Resultaat: X
- Bereken 8 maal C en tel daar 5 bij op, geheeldeel dit door 25 en trek daar 5 van af. Resultaat: Y.



- Vermenigvuldig het jaartal met 5, geheeldeed de uitkomst door 4, trek er X van af trek er ook 10 van af. Resultaat: Z.
- Bereken 11 maal G plus 20 plus Y. Trek daar X vanaf, geheeldeed de uitkomst door 30 en noem de rest E. Als E gelijk is aan 24 of 25 én G is groter dan 11, vervang dan E door E+1.
- Trek E af van 44. Als het resultaat kleiner is dan 21, tel er dan 30 bij op. Resultaat: N.
- Breken Z+N. Geheeldeed dit door 7 en trek de rest af van N+7. Resultaat: P.
- Als P groter is dan 31, trek er dan 31 van af. De paasdatum valt dan in de maand april. In het andere geval (dus als P kleiner was dan 31, of gelijk aan 31) dan valt de paasdatum in maart.
- De paasdatum is de dag met rangnummer P in de aangegeven maand.



Voorbeeld: het jaar 2019

$G=6, C=20, X=3, Y=1, Z=2510, E=24, N=20 \rightarrow 50, P=52 \rightarrow 21.$

Dus: Pasen in 2019 viel op 21 april.

- Astronomische informatie: in 2019 werd het lentepunt gepasseerd op 20 maart om 22.58 uur (MET); die dag viel op een woensdag. De eerstvolgende volle maan was op donderdag 21 maart om 02.43 uur. De eerst zondag hierna viel dus op 24 maart. Volgens de "astronomische" definitie had Pasen dus moeten vallen op 24 maart.
- Maar het algoritme benadert het begin van de lente op 21 maart en volle maan op 20 maart, telt dus de eerstvolgende volle maan op 19 april en legt de paasdatum op 21 april.
- Andere interessante jaren: 1962 en 2038.

