

CALENDARELE, NIȘTE INSTRUMENTE DIFICILE

Autor: Andrei Marin | 20 aprilie 2023



Recenta discuție din spațiul public despre algoritmul de calcul al datei la care sărbătorim Paștele ortodox relevă că nu toată lumea acordă aceeași semnificație termenului „calendar“. Mai mult decât atât, unele teze exprimate indică o necunoaștere crasă a principiilor după care acesta a fost elaborat. De aceea, înainte de a face corecțiile care se impun, pentru a avea o bază solidă de dialog, voi explica de ce calendarul - din punct de vedere științific - este o noțiune mai complicată decât am crede.

Înainte de toate, nu mă voi referi la calendar ca la o formă de suveranitate, precum au ales s-o facă anumite persoane, punând în contrapondere calendarul iulian și cel gregorian. Dimpotrivă, mă voi raporta la calendar ca la un (simplu?) instrument, elaborat prin ingeniozitatea umană, care ne-a facilitat nenumărate lucruri, inclusiv sistematizarea vieții religioase.

Calendarul este, în primul rând, un instrument de împărțire a anului. Numai că, și de aici încep problemele, anul este o noțiune astronomică cât se poate de complicată. Desigur, anul este perioada de rotație a Pământului în jurul Soarelui, însă o asemenea descriere este cât se poate de naivă. Cine măsoară această perioadă și între care puncte? De la o perioadă la alta, orbita terestră se modifică puțin, așa încât punctele străbătute nu coincid cu cele străbătute în perioada precedentă, deci nu putem alege un anumit punct drept reper. Mai mult decât atât, rotația Pământului în jurul propriei axe ridică probleme suplimentare legate de realizarea aliniamentelor astronomice pe care le-am putea utiliza drept reper. Nu voi detalia această discuție tehnică aici, deoarece este mai benefic să punctez câteva exemple care ne vor folosi mai târziu¹.

Problema de mai sus a fost eludată în bună măsură prin introducerea unui standard sub forma anului calendaristic. Primul asemenea standard de interes a fost anul iulian, care are o durată de 365,25 zile. De aceea introducem la fiecare patru ani o zi suplimentară (29 februarie), declarând un asemenea an „bisect“. O asemenea precizie, atinsă în

vremea lui Iulius Caesar, reprezenta limitele capacității anticilor de a efectua măsurători astronomice. Decalajele acestui calendar față de evenimentele astronomice se fac simțite numai după câteva secole. Concret, după câteva secole de aplicare a calendarului, echinocțiul de primăvară se produce semnificativ mai devreme decât data la care ar trebui să se producă (21 martie). Un asemenea eveniment este relativ ușor de reperat, deoarece egalitatea zilei cu noaptea nu depinde de poziția pe glob². Echinocțiul vernal este cu atât mai important cu cât intervine în algoritmul de calcul al datei Paștelui, punct asupra căruia voi reveni.

În aceste condiții, Papa Grigorie al XIII-lea a implementat în 1582 reformă a calendarului. Vaticanul se bucura de imperativul religios ca argument pentru o asemenea acțiune, precum și de autoritatea necesară pentru a o impune. Însă tot Vaticanul era locul ideal pentru un asemenea demers, care a ajuns să angreneze un număr mare de astronomi. În secolul al XVI-lea, Vaticanul era un centru matematic de vârf în Europa, având o tradiție bine stabilită în domeniu. Matematicianul de vârf de la momentul respectiv era Christophorus Clavius, care era responsabil și pentru direcțiile de studiu de la Vatican. El a contribuit semnificativ la reforma calendarului, însă tot de numele său se leagă o decizie care a compromis poziția de centru științific a Vaticanului și a avut consecințe uriașe pentru știința următoarelor secole. În vremea lui Clavius, în matematică se dezvoltase o ramură nouă, calculul cu „infinitezimale”. Infinitezimalele erau niște unelte puțin înțelese și în niciun caz formalizate, dar prin care se obțineau mult mai lesne rezultate cunoscute (calculul unor arii) și - mai important - se obțineau rezultate ce nu puteau fi obținute prin alte metode³.

Deoarece nu exista o bază riguroasă a infinitezimalelor, acestea nu au fost considerate de Clavius o parte serioasă a matematicii. Gândirea lui, deși nu dădea dovadă de capacitate de anticipare, este pe deplin justificată când comparăm axiomele lui Euclid cu noua tehnică, ce suna mai mult a improvizație decât a parte fundamentală a matematicii. Cert este că dezvoltarea ulterioară a infinitezimalelor, care s-a concretizat cu apariția analizei matematice, a continuat în acele părți ale Europei unde cărțile ce le tratau nu erau puse la index, adică în zona protestantă. Vaticanul și-a pierdut rapid relevanța ca pol al cercetării în matematică, iar astăzi în Vatican moștenirea celor din perioada pe care am evocat-o nu mai este evidentă. Scopul acestei digresiuni a fost de a arăta că Vaticanul s-a angrenat într-un demers științific de mare amploare având infrastructura de cercetare necesară. Deși influența religioasă și politică a papalității a jucat un rol important în proces, reforma în sine a fost pur tehnică.

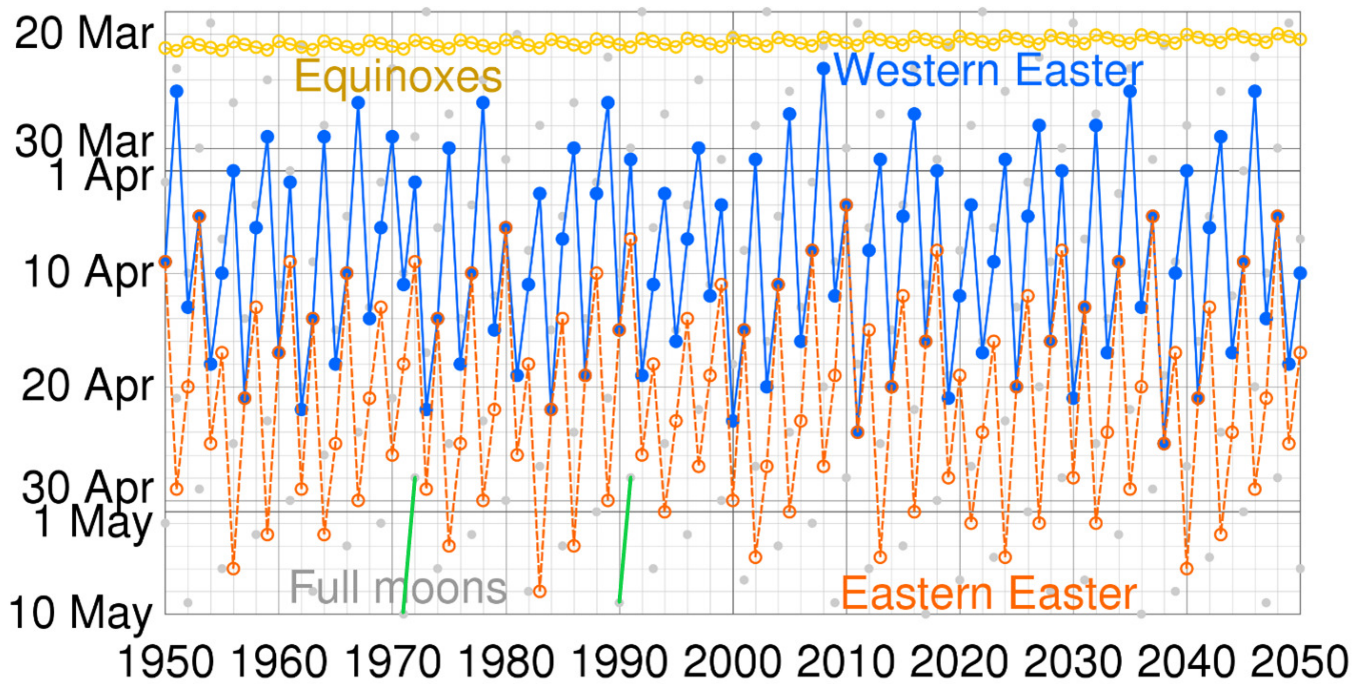
Anul calendaristic gregorian este puțin mai scurt decât cel iulian și are 365,2425 zile. În practică, deosebirea este că anii de început de secol sunt bisecți numai dacă se împart exact la 400. De exemplu, 1900 nu a fost an bisect, în timp ce 2000 a fost. Bineînțeles, nici calendarul gregorian nu este lipsit de imprecizii, însă astronomia modernă se bucură de echipament suficient de performant pentru a face măsurătorile necesare

menținerii sub control a acestei abateri.

Noțiunea de calendar nu este deloc intuitivă. În Antichitate, o combinație din ceea ce astăzi am numi bugetul pentru cercetare și bugetul pentru culte era investită în ridicarea unor megaliti care să producă anumite umbre în momentele astronomice de interes. În secolul al XVI-lea, cele mai luminate minți din domeniu s-au implicat în reformarea calendarului. Revoluționarii francezi, într-unul dintre excesele lor, s-au gândit că se impune simplificarea calendarului și corelarea sa cu sistemul zecimal, pe care îl folosim în mod curent. Cu toate acestea, au fost nevoiți să păstreze cele douăsprezece luni și să introducă „zile complementare” pentru a compensa diferența dintre cele 360 de zile încadrate în luni (trei săptămâni a câte zece zile pe lună) și durata reală a anului. Astăzi, problemele legate de calendar țin mai degrabă de metrologie, în sensul stabilirii unor standarde ușor de folosit. Deși nu mai joacă un rol central, este greu de imaginat că subiectul calendarului va dispărea prea curând din mulțimea preocupărilor oamenilor de știință.

În acest context, alegerea calendarului pe care să fie aplicat algoritmul de calcul al datei Paștelui este strict arbitrară. Singura pretenție întemeiată pe aspecte științifice se referă la corelația dintre ce se poate observa pe cer și indicația calendarului. Aici, din cauza folosirii calendarului gregorian în viața cotidiană și a celui iulian la calculul datei Paștelui, în anumite țări ortodoxe, printre care și România, nu există o potrivire. Simplu spus, un om care nu știe că există și alt calendar decât cel pe care îl are pe perete, dar știe reperele de care are nevoie pentru a calcula data Paștelui (ziua de duminică, Luna plină, echinocțiul de primăvară etc.), nu va obține în mod corect data Paștelui ortodox, ci o va obține pe cea a Paștelui catolic. Anul acesta, prima Lună plină de după echinocțiul de primăvară a fost pe 6 aprilie, ceea ce ne propune data de 9 aprilie pentru Paște. Nu voi detalia exact modul în care tabelele folosite de anumite Biserici ortodoxe conduc la diferența de dată, ci voi puncta că singura cauză a acestei diferențe este decalajul dintre cele două calendare.

Putem, în contextul discuției noastre, să schițăm și explicația pentru variația destul de mare a datei Paștelui de la un an la altul. Propun, de aceea, să privim împreună o reprezentare grafică foarte intuitivă⁴:



Înainte de a discuta propriu-zis data Paștelui în funcție de an, aș vrea să ne concentrăm asupra datelor Lunii pline, reprezentate cu puncte gri. Observăm o dispunere diagonală a acestora, de la stânga jos către dreapta sus. Adică, de la un an la altul, data Lunii pline pare să fie devansată. Am evidențiat două asemenea perechi prin linie verde, la baza graficului. Diferența de dată de la un an la altul este de aproximativ 11-12 zile. Diferența aceasta provine din discrepanța a două calendare: calendarul gregorian (în care anul calendaristic aproximează foarte bine anul solar) și calendarul lunar, definit ca perioada de timp în care se desfășoară 12 cicluri consecutive complete ale fazelor Lunii. Astfel, la fiecare câțiva ani, bulina gri (Luna plină) va ajunge deasupra (înaintea) cerculețului galben care marchează echinocțiul de primăvară. Atunci, va trebui socotită următoarea Lună plină, iar Paștele va cădea mai târziu. Până când se repetă acest fenomen, Paștele este devansat de la an la an. Să revenim pe grafic: vedem cum segmentele în urcare (care încep la stânga jos și se termină la dreapta sus) au uneori puncte intermediare pe ele, creând o succesiune de trei ani în care Paștele cade din ce în ce mai devreme. În schimb, segmentele în coborâre (orientate de la stânga sus la dreapta jos) nu conțin niciodată vreun punct intermediar. Altfel spus, nu vor exista niciodată trei ani consecutivi în care Paștele să pice tot mai târziu⁵.

Vedem apoi cum punctele albastre, corespunzând datelor Paștelui catolic, respectă riguros regula de a se situa după prima Lună plină (punct gri) de după echinocțiul de primăvară (sub cerculețul galben). Paștele ortodox este vizibil decalat față de evenimentele astronomice care stau la baza calculului datei sale, practic existând ani în care Paștele ortodox cade după *două* Luni pline de la data echinocțiului de primăvară din punct de vedere astronomic, în loc de una, conform algoritmului.

Problema datei Paștelui nu este singulară în relația dintre societate și calendare (privite, repet, strict ca un instrument). Voi discuta în cele ce urmează cum foarte multe

persoane își declară „greșit“, din punct de vedere astronomic, zodia. Linia mea de argumentație are trei puncte, dintre care calendarul se regăsește în ultimul. În primul rând, sunt 13 constelații zodiacale (prin care trece în fiecare an Soarele). A treisprezecea este Ofiucus și se situează între Balanță și Săgetător. Apoi, constelațiile nu au mărimi egale, astfel încât este absurd să le atribuim perioade de timp egale. Cum Soarele parcurge aceste constelații cu o viteză aproximativ constantă, este clar că în constelațiile mai mari acesta va petrece mai mult timp. În fine, din cauză că Pământul are o mișcare de precesie, asemănătoare cu rotirea axei de simetrie a unui titirez, stelele își modifică poziția aproximativă pe cer. De-a lungul secolelor, Soarele va intra în aceeași constelație la date diferite. Pornind de la aceste informații, fiecare poate trage o concluzie despre acuratețea eventualelor predicții astrologice chiar și în cazul în care poziția Soarelui și a celorlalte corpuri din sistemul solar ne-ar influența destinul așa cum pretinde astrologia.

Indiferent de deznodământul discuțiilor publice, în care intră argumente de naturi diferite, natura calendarului rămâne strict tehnică. Conjunctura istorică ce leagă actualul calendar civil de Biserica Catolică evidențiază cât se poate de clar lipsa oricărei mize teologice în reforma gregoriană. Orice contact cu latura tehnică a calendarului este un exercițiu care dezvăluie că nu avem, în realitate, de-a face cu aspecte ezoterice în această privință. Fie că încercăm să calculăm singuri data Paștelui, fie că încercăm să rezolvăm mici probleme de matematică pe baza sa, calendarul ne apare strict ca un instrument. De la instrumente primitive de socotire a timpului, precum Stonehenge, la calendarul de pe telefon sau ceas, sistematizarea ciclului anual a fost dintotdeauna o necesitate a oamenilor. Iar capacitatea de a reforma acest sistem fără a-l compromite ar trebui să servească drept model de transpunere a tradiției în modernitate.

NOTE

1. Cititorul interesat de aspectele astronomice ale problemei poate găsi diferite variante de definiție a anului aici: [Year - Wikipedia](#) ↑
2. Pentru rigoare, să precizăm că la poli acest fenomen se produce prin ridicarea Soarelui deasupra orizontului matematic. În realitate, echinocțiul nu este o zi, ci un moment precis de timp, referitor la trecerea instantanee a Soarelui printr-un anumit punct. Din cauza refracției astronomice și a altor fenomene, egalitatea zilei cu noaptea nu este perfect riguroasă. Totuși, prin măsurători atente, se poate obține echinocțiul ca fiind data la care diferența dintre durata zilei și a nopții este minimă. ↑
3. Mai multe detalii asupra acestor aspecte istorice se găsesc în Amir Alexander, *Infinitezimal*, Humanitas, 2017. ↑
4. Adaptare după Fișier:Easter date graphs.svg - Wikipedia ↑

5. Demonstrația riguroasă urmează următorul raționament: pentru ca situația prezentată să se realizeze, ar trebui ca în doi ani consecutivi Luna plină să fie devansată înaintea echinocțiului vernal. Să presupunem cazul cel mai nefavorabil, în care în anul I Luna plină este chiar pe 21 martie, ziua echinocțiului. Anul următor, Luna plină va fi devansată cu aproximativ 12 zile, deci undeva pe 9 martie. Deci, în anul II vom folosi următoarea Lună plină, care va fi mai târziu cu aproximativ 29 de zile (durata unui ciclu lunar complet), adică undeva pe 7 aprilie. Numai că, în anul III Luna plină este iarăși devansată cu aproximativ 12 zile, adică undeva pe 28 martie. Această dată fiind după echinocțiul de primăvară, înseamnă că o putem folosi pentru calculul datei Paștelui, deci nu se produce iarăși o amânare. O verificare se poate face cu datele disponibile la [Easter Dates from 1600 to 2099](#) (census.gov). ↑

Imagine: Ceasul astronomic din biserica „Sf. Maria”, Lübeck; Sursa: Pixabay