

CALENDARUL ASTRONOMIC DIN OCLAND, HARGHITA

Dan UZA*

Key words: church, calendar, Easter, computus

După o călătorie anevoioasă cu mașina pe un drum județean extrem de prost, de la Rupea spre Odorheiu Secuiesc, dincolo de dealurile înverzite ale Homorodului, turistul ajunge la Biserica unitariană din localitatea harghiteană Ocland (Foto nr. 1). Edificiul are drept miez un vechi lăcaș de cult medieval construit la sfârșitul secolului al XIII-lea, dobândind forma actuală printr-o extensie realizată în anii 1937-1938 după planurile arhitectului Debreczeni László. Atât nava cât și corul sunt acoperite cu un tavan casetat pictat similar celor întâlnite la bisericile reformate din Țara Călatei de lângă Cluj. Plăcile sunt decorate cu diferite ornamente specifice artei renașterii târzii transilvane, prezentate într-o manieră barocă: predomină reprezentările vegetale, floarea vieții, dar există și câteva reprezentări zoomorfe precum vulturi sau pești. Două casete prezintă un interes deosebit pentru pasionatul de astronomie. Ambele au fost pictate de meșterul András Elekes în 1771.



Foto nr. 1: Biserica unitariană din Ocland, Harghita



Foto nr. 2: Systema Copernicanum



Foto nr. 3: Calendarul astronomic

Caseta din Foto nr. 2 este o reprezentare inedită a universului în viziune copernicană, cu planetele Mercur, Venus, Pământ, Marte, Jupiter, Saturn, sateliții lor, dar și stelele evoluând în jurul

* Astronom amator, autor, blogger <http://cerculdestele.blogspot.ro>

Soarelui reprezentat printr-un șarpe, în vreme ce caseta din Foto nr. 3 conține un calendar astronomic format din cinci inele concentrice, împărțite în douăzeci de sectoare - nouăsprezece identice și al douăzecilea mai mare, în care sunt scrise cuvinte și prescurtări latinești. Pe vremuri, rolul ansamblului era să indice data Paștelui, dar pentru a înțelege modul său de funcționare este necesar să ne clarificăm mai întâi unele aspecte.

În primul rând să ne amintim că Paștele este fixat din punct de vedere astronomic prin influența a doi factori: fazele Lunii și calendarul civil de esență solară. Data sărbătorii variază de la un an la altul și încă din cele mai vechi timpuri aceasta trebuia cunoscută în avans pentru a permite o pregătire adecvată a clerului și enoriașilor. De pildă, la Ierusalim, în secolul al IV-lea, se postea opt săptămâni înainte de Paști, iar în Apus 40 de zile. De data Paștelui depind însă și alte sărbători liturgice dintre care vom aminti doar două mai importante: Ziua Înălțării, care este prăznuită la 40 de zile după Înviere sau Rusaliile (Pogorârea Sfântului Duh, cunoscută și sub denumirea de Cincizecime), care are loc după alte zece zile, respectiv la 50 de zile de la Înviere. Conciliul de la Niceea din 325 a încercat uniformizarea datei Paștelui în cadrul diferitelor grupări creștine după următoarea regulă: *„ziua de Paște va fi în prima duminică după prima Lună Plină care cade după sau de echinocțiul de primăvară”*. Aici însă trebuie aduse câteva precizări. În primul rând, în viziunea ecleziastică Luna Plină nu are loc la momentul astronomic, atunci când fața satelitului nostru natural este iluminată complet de Soare, ci la data indicată de ciclul metonic¹, fenomen despre care vom vorbi imediat. În al doilea rând, conform aceleiași viziuni bisericești, echinocțiul de primăvară are loc întotdeauna pe 21 martie, deși acest lucru nu corespunde întotdeauna realității astronomice. Așadar, în calendarul nostru gregorian, Duminica Paștelui catolic sau protestant poate cădea cel mai devreme pe 22 martie, data corespunzătoare unei Luni Pline în ziua echinocțiului din 21 martie, și cel mai târziu pe 25 aprilie, dată corespunzătoare unei Luni Pline pe 18 aprilie. Deși calendarul gregorian a fost adoptat la noi în țară din 1919, Biserica Ortodoxă Română socotește încă prin convenție data Paștelui raportându-se la vechiul calendar iulian după care o transpune în cel gregorian, deci în acest caz variația este cuprinsă între 4 aprilie (22 martie + 13 zile) și 8 mai (25 aprilie + 13 zile).

Data Paștelui se calculează greu pentru că sărbătoarea depinde, așa cum am mai spus, de două cicluri, unul al Lunii și altul al Soarelui, care sunt dificil de reconciliat. Observațiile au arătat că, la fiecare 19 ani obișnuiți, fazele Lunii se repetă pe aceleași date calendaristice cu o precizie de o oră și jumătate sau, cu alte cuvinte, ciclurile Soarelui și Lunii se sincronizează aproape perfect după o perioadă de circa 19 ani terestri = 235 luni sinodice = 6940 zile terestre. Astronomii moderni numesc acest fenomen „ciclu metonic”. Se poate astfel alcătui un tabel al Lunilor Pline pentru datele anilor din ciclu, în schimb, nu se pot previziona în acest mod zilele săptămânii în care acestea vor avea loc.

Având, deci, un sistem care permite potrivirea fazelor Lunii cu datele calendaristice și, implicit, cu echinocțiul de primăvară, ne oprim atenția în continuare asupra unei periodicități care să potrivească datele calendaristice cu zilele săptămânii, un subiect de o importanță crucială pentru determinarea duminicii pascale. Vom începe observând că secvența celor șapte zile ale săptămânii, de luni până duminică, se repetă pe durata întregului an. Având în vedere că săptămâna are șapte zile, dacă anul ar avea 364 zile problema ar fi foarte simplă, deoarece 364 se poate descopune în produsul dintre 52 și 7, adică anul ar avea exact 52 de săptămâni și fiecare an ar începe în aceeași zi a săptămânii. În realitate, anul calendaristic obișnuit are 365 de zile, deci 1 ianuarie va cădea anual cu o zi mai târziu în săptămână. Modelul s-ar relua apoi după 7 ani dacă nu ar interveni anul bisect de 366 zile la fiecare patru ani obișnuiți, care schimbă ciclul din unul de 7 ani în unul de 28 ani, deoarece prin compunere $7 \times 4 = 28$. Adică, la fiecare 28 de ani aceeași dată calendaristică cade în aceeași zi a săptămânii sau, altfel spus, calendarele arată la fel. Condiția este ca perioada să nu includă un an divizibil cu 100, dar nedivizibil cu 400 (an care nu este considerat bisect în calendarul gregorian).

¹ Aceasta pentru ca data Paștelui să nu depindă de longitudinea geografică a observatorului.

Calendar for year 1984 (Romania)

January Mo Tu We Th Fr Sa Su 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 3 ● 11 ● 18 ● 25 ●	February Mo Tu We Th Fr Sa Su 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 2 ● 10 ● 17 ● 23 ●	March Mo Tu We Th Fr Sa Su 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 2 ● 10 ● 17 ● 24 ●
April Mo Tu We Th Fr Sa Su 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 1 ● 9 ● 15 ● 23 ●	May Mo Tu We Th Fr Sa Su 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 1 ● 8 ● 15 ● 22 ● 30 ●	June Mo Tu We Th Fr Sa Su 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 6 ● 13 ● 21 ● 29 ●
July Mo Tu We Th Fr Sa Su 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 6 ● 13 ● 21 ● 28 ●	August Mo Tu We Th Fr Sa Su 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 4 ● 11 ● 19 ● 26 ●	September Mo Tu We Th Fr Sa Su 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 2 ● 10 ● 18 ● 25 ●
October Mo Tu We Th Fr Sa Su 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 1 ● 10 ● 17 ● 24 ● 31 ●	November Mo Tu We Th Fr Sa Su 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 8 ● 16 ● 23 ● 30 ●	December Mo Tu We Th Fr Sa Su 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 8 ● 15 ● 22 ● 30 ●

Calendar for year 2012 (Romania)

January Mo Tu We Th Fr Sa Su 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 1 ● 9 ● 16 ● 23 ● 31 ●	February Mo Tu We Th Fr Sa Su 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 7 ● 14 ● 22 ●	March Mo Tu We Th Fr Sa Su 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 1 ● 8 ● 15 ● 22 ● 30 ●
April Mo Tu We Th Fr Sa Su 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 6 ● 13 ● 21 ● 29 ●	May Mo Tu We Th Fr Sa Su 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 6 ● 13 ● 21 ● 28 ●	June Mo Tu We Th Fr Sa Su 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 4 ● 11 ● 19 ● 27 ●
July Mo Tu We Th Fr Sa Su 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 3 ● 11 ● 19 ● 26 ●	August Mo Tu We Th Fr Sa Su 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 2 ● 9 ● 17 ● 24 ● 31 ●	September Mo Tu We Th Fr Sa Su 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 8 ● 16 ● 22 ● 30 ●
October Mo Tu We Th Fr Sa Su 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 8 ● 15 ● 22 ● 29 ●	November Mo Tu We Th Fr Sa Su 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 7 ● 14 ● 20 ● 28 ●	December Mo Tu We Th Fr Sa Su 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 6 ● 13 ● 20 ● 28 ●

Foto nr. 4: După 28 de ani calendarele arată la fel, cu excepția fazelor lunare, care se petrec la date diferite.

Fie acum A, B, C, D, E, F, G zilele săptămânii, secvență care se continuă sub forma unui șir repetitiv pe durata întregului an. Dacă 1 ianuarie este o zi de duminică, toate zilele marcate cu A vor fi, de asemenea, duminici. Dacă 1 ianuarie este o zi de sâmbătă, duminica va cădea pe 2 ianuarie, adică în B, și toate celelalte zile marcate B vor fi duminici. Dacă 1 ianuarie este o zi de luni, atunci duminica va veni abia pe 7 ianuarie, adică în G, și toate zilele marcate G vor fi duminici. Ne vom referi, în continuare, la litera asociată primei duminici a anului și tuturor celor următoare prin termenul consacrat în literatura de specialitate: „literă duminicală”. Este lesne de înțeles că fiecare an va avea o literă duminicală proprie.

Revenind la anul bisect, arătăm că în acest caz se produce următoarea complicație. Februarie are 29 de zile în loc de 28, iar 1 martie va cădea cu o zi mai târziu în săptămână sau, cu alte cuvinte, pentru restul anului duminicile vor veni cu o zi mai devreme decât într-un an obișnuit. Acest lucru poate fi exprimat prin atribuirea anului bisect a două litere duminicale, cea de-a doua fiind litera care o precede pe cea cu care a început anul. De exemplu, 1 ianuarie 1771 a fost o zi de marți; prima duminică a căzut pe 6 ianuarie, adică în F. F a fost, prin urmare, litera duminicală pentru acel an. Prima zi din ianuarie 1772 a fost o zi de miercuri, iar prima duminică a căzut pe 5 ianuarie, așadar pentru acel an litera duminicală a fost E, dar pentru că 1772 a fost un an bisect, prima duminică de după februarie precum și următoarele au venit cu o zi mai devreme decât într-un an obișnuit, adică pe D. Anul 1772, prin urmare, a avut două litere duminicale: E și D.

Următoarea regulă valabilă pentru calendarul gregorian permite aflarea literei/literelor duminicale și, implicit, a zilei săptămânii cu care începe anul. Trebuie menționat că în vechiul calendar iulian litera duminicală se află cu 4 poziții înaintea corespondentului gregorian (datorită reformei din 1582 care a suprimat 10 zile din calendar).

- 1) Adaugă 1 la anul dat.
- 2) Obține câtul găsit prin împărțirea anului la 4 (ignorând restul).
- 3) Dacă este posibil, scade 16 din cifrele secolelor anului.
- 4) Împarte la 4 valoarea obținută la pasul (3) (ignorând restul).
- 5) Din suma (1), (2) și (4), scade (3).

6) Găsește restul împărțirii la 7 a valorii de la (5): acesta este numărul duminical, presupunând că A, B, C, D, E, F, G sunt echivalente resturilor 6, 5, 4, 3, 2, 1, 0 în această ordine.

Iată un exemplu de calcul pentru anul 1771:

1) $1771+1=1772$

2) $1771/4=442$

3) $17-16=1$

4) $1/4=0$

5) $1772+442+0-1=2213$

6) $2213/7=316$ rest 1 \Rightarrow litera duminicală pentru 1771 este F, adică duminica este a cincea zi de când începe anul (altfel spus, 1 ianuarie cade marți).

Revenim acum la calendarul astronomic din Ocland, al cărui secret a fost redescoperit în urmă cu câțiva ani de dl. Péter Veres de la Muzeul Etnografic „Haáz Rezső” din Odorheiu Secuiesc. Piesa nu este altceva decât o transpunere circulară ingenioasă a tabelelor de calcul pascal întâlnite în cărțile de rugăciune. În primul inel al compoziției, notat XIX LS, găsim numere arabe de la 1 la 19 - așa-zisele „numere de aur”, restul obținut prin împărțirea anului următor celui studiat la 19. Numerele exprimă, de fapt, poziția anuală din seria ciclului metonic. Literele L și S provin de la Lună și Soare (Solis), cu alte cuvinte, acest inel asigură legătura calendaristică între cei doi factori astrali. Inelele 3, 4 și 5 notate PLENI (lat. plin, complet), MENSES (lat. lună) și CICL:CHAR (caracterul sau litera de ciclu) indică ziua cu lună plină, prescurtarea lunii anului în care are loc Paștele, respectiv poziția în săptămână a zilei cu Lună Plină.

Pentru a afla data Paștelui catolic sau protestant era necesar să se găsească, în primul rând, numărul de aur aferent anului avut în vedere. Prima operațiune consta în împărțirea anului următor celui în cauză la 19, operație din care se reținea doar restul. Credincioșii scădeau 19 din an până când rămâneau cu un număr mai mic de 19 și din care, evident, nu mai putea fi extras divizorul: acesta era "restul" care îi interesa (dacă restul era zero se reținea valoarea 19). Oferim un exemplu de calcul pentru anul 1771 (gregorian):

$$1771+1=1772:19=93 \text{ rest } 5, \text{ adică numărul de aur pentru anul 1771 este } 5$$

Mai departe, se citea radial spre exterior informația corespunzătoare numărului de aur. În exemplul nostru pentru 5 avem:

(PLENI) 30
(MENSES) MAR
(CICL:CHAR) E

Adică Luna Plină a avut loc pe 30 martie, iar litera săptămânală corespunzătoare acestei date este E. Cum litera duminicală a anului este F, deducem că prima duminică după Luna Plină din E a venit după o zi, deci în 1771 duminica pascălă trebuia celebrată conform calendarului gregorian pe 31 martie, fapt ce corespunde realității.

Piesa de la Ocland indică în mod corect data Paștelui catolic și protestant doar între anii 1700-1899, în afara acestui interval trebuind folosite alte coduri, de exemplu cele din „Book of Common Prayer” a lui John Baskerville, o carte de rugăciuni din 1762. Complicația se datorează parțial faptului că în calendarul gregorian nu fiecare al patrulea an este bisect și parțial necesității corelării periodice a ciclului metonic imperfect cu fazele Lunii.

Ce funcțiune are cel de-al doilea inel notat EPACT? El permite calculul perpetuu al datei Paștelui „pe stil vechi”, conform vechiului calendar iulian. Termenul provine din latinescul *aepactae*, însemnând „zile în plus”, cu referire la divergența între calendarul solar și fazele lunii. Aici găsim numere romane corespunzătoare vârstei Lunii la cea mai timpurie dată a Paștelui (22 martie), adică numărul de zile scurse de la ultima Lună Nouă (conform ciclului metonic). Vom avea

în vedere că valoarea 14 corespunde Lunii Pline (după cum amintește inscripția AEPACTAE XIV din centrul figurii). Pentru a citi data Paștelui „pe stil vechi” conform calendarului iulian se procedează în felul următor. Se află numărul de aur al anului în cauză după procedeul descris mai sus și se citește numărul corespunzător din inelul EPACT. Cifra XIV indică o Lună plină în ziua de după echinocțiu; diferența până la XIV a valorilor mai mici indică numărul de zile după 22 martie în care Luna se împlinește; diferența până la 30 (aprilie) sau 31 (martie) a valorilor mai mari de XIV indică numărul de zile până la Luna Nouă următoare la care se mai adaugă numărul 14 până la prima Luna Plină de după echinocțiu. Paștele va fi prima duminică ulterioară acestei date.

În continuare, să luăm un exemplu de calcul pentru anul 1771 și 2014 (iulian)². În cazul anului 1771 numărul de aur este 5 și epactul aferent este XIV, ceea ce înseamnă că la o zi după echinocțiu Luna era plină. Dacă dezvoltăm șirul anual al caracterelor A, B, C, D, E, F, G vom vedea că datei 22 martie îi corespunde litera D. Pe de altă parte, în vechiul calendar iulian, litera duminicală a anului este cu patru poziții în urma literei duminicale aferente din calendarul gregorian, adică B în loc de F. Așadar B era duminică. Rezultă că Luna Plină a avut loc într-o zi de marți (D), iar Paștele s-a produs în calendarul iulian abia duminica următoare, adică pe data de 27 martie 1771. În cazul anului 2014, numărul de aur este 1 și epactul aferent este * adică 0, ceea ce înseamnă că la o zi după echinocțiu Luna era nouă. Datei 22 martie îi corespunde tot litera D, iar litera duminicală iuliană a anului 2014 este F. Adică Luna Nouă s-a petrecut vineri 22 martie, dată la care adunăm 14 zile pentru a ajunge la prima Lună Nouă de după echinocțiu: vineri 5 aprilie (D). Înseamnă că Paștele ortodox a fost sărbătorit (conform calendarului iulian) după 2 zile, duminică 7 aprilie 2014, sau duminică 20 aprilie în calendarul gregorian actual (diferență de +13 zile).

Bibliografie

BASKERVILLE John, 1762, *Book of Common Prayer*.

STĂNILĂ Gheorghe, 1980, *Sisteme calendaristice*.

VERES Péter, 2005, *Az oklándi húsvét-kazetta*,

<http://www.szekelyhon.ro/archivum/offline/cikk/47374/az-oklandi-husvet-kazetta>

*, National Geographic, August 2005, *Picturi care știu matematică*,

<http://www.natgeo.ro/romania/stiinta-ro/9726-picturi-care-stiu-matematica>

THE ASTRONOMICAL CALENDAR FROM OCLAND, HARGHITA

On the ceiling of the Unitarian Church in Ocland (Harghita, Romania) there are at least two drawings of interest to the amateur astronomer, both dating from 1771. One is a graphical representation of the solar system in its heliocentric form as envisioned by the famous Renaissance astronomer Nicolaus Copernicus (1473-1543); the other is an astronomical calendar for determining the date of Easter. We present the theory behind the “computus” - the most important computation of the Christian age linking the Moon and the Sun - and show how the drawing can still be used today to ascertain the date of orthodox Easter, while catholic and protestant Easter dates cannot be correctly inferred from the model after the year 1899.

² Data Paștelui ortodox, numărul de aur și litera duminicală pot fi verificate la adresa <http://goo.gl/8gyEDT>