

# PRESEK

List za mlade matematike, fizike, astronome in računalnikarje

ISSN 0351-6652

Letnik 16 (1988/1989)

Številka 4

Strani 210-213, XIII

Marijan Prosen:

## STARI KITAJSKI ASTRONOMSKI INSTRUMENTI

Ključne besede: astronomija, ozvezdje.

Elektronska verzija: <http://www.presek.si/16/940-Prosen.pdf>

© 1989 Društvo matematikov, fizikov in astronomov Slovenije

© 2010 DMFA - založništvo

Vse pravice pridržane. Razmnoževanje ali reproduciranje celote ali posameznih delov brez poprejšnjega dovoljenja založnika ni dovoljeno.

# ASTRONOMIJA

## STARI KITAJSKI ASTRONOMSKI INSTRUMENTI

Kitajska astronomija je stara več tisoč let. Že dva tisoč let imajo ustanovo, kjer hranijo zapise in podatke o najrazličnejših astronomskih opazovanjih. Stari Kitajci so opazovali s prostimi očmi. Bili so zelo spretni v izdelavi astronomskih instrumentov, natančni in načrtni pri opazovanjih, ki so jih opravljali podnevi in ponoči. Izsledke opazovanj so večinoma uporabljali za urejanje koledarja (že 2500 let pr.n.št. so izmerili, da leto traja  $365 \frac{1}{4}$  dni) in astrološke napovedi. Vsa ta številna opazovanja predstavljajo danes dragocen vir podatkov za raziskovalce mrkov, kometov, izbruhov nov in supernov, meteorjev, peg na Soncu, itn.

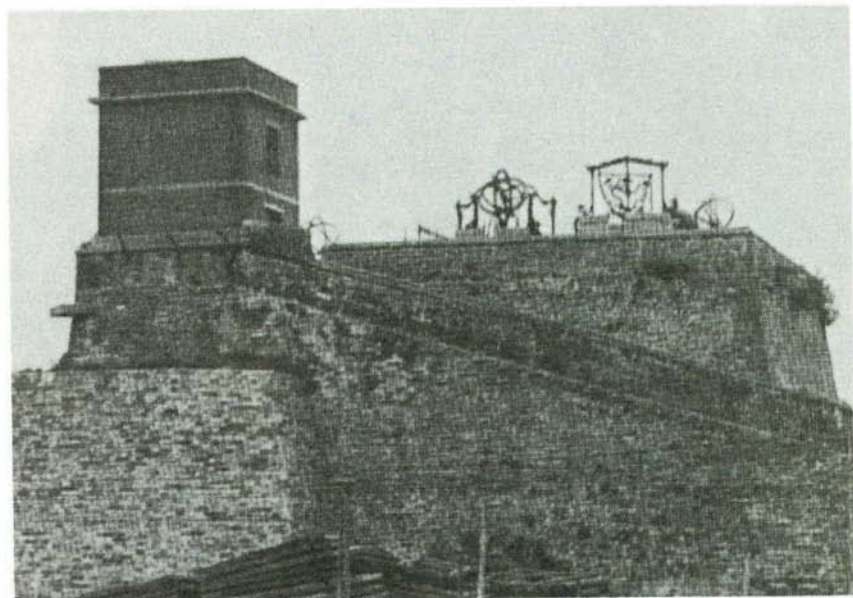
Zdi se, da so tudi prvi astronomski observatoriji nastali na Kitajskem. V 12. stol. pr.n.št. so na primer zgradili velik observatorij, od katerega se je do danes ohranil le razdejan starinski gnomon ★. Razvoj astronomskih instrumentov v stari Kitajski je potekal približno tako kot na Zahodu, vendar neodvisno od zahodne astronomije. Večinoma so izdelovali *kotomerne opazovalne naprave*. Posamezne merilne kroge (krožne obroče) z opazovalnimi cevmi so uporabljali že v 4. stol. pr.n.št. Pozneje so sestavili več takih krogov, dokler niso v 2. stol. izdelali armilarno sfero ★★. To je bilo v času, ko je astronom Ptolemej v svoji znameniti knjigi *Almagest (Veliki zbornik astronomije)* razglašal geocentrični svetovni sistem in hkrati opisoval podobni kotomerni instrument, ki pa je temeljil na ekliptičnem koordinatnem sistemu in ne ekvatorskem (na katerem je osnovana kitajska armilarna sfera). V 5. stol. je zrasel observatorij v Nankingu, v 12. stol. pa so položili temelje pekinškega astronomskega observatorija (sedaj muzej). Razprostil se je na starem mestnem obzidju, kamor so vodile dolge položne stopnice (slika 1). V Nankingu sta ohranjeni dve armilarni sferi, ki ju je okoli 1250 v bronu izdelal osnovatelj pekinškega observatorija Kou Shou—ching. Prva je ekvatorialna s 180 cm velikimi merilnimi krogi za meridian, horizont in nebesni ekvator. Sfera (krogla) stoji na lepo okrašenem središčnem stebru, ki počiva na želvinem hrbtu, s strani pa jo podpirajo

★ Glej *Presek 15* (1987/88), str. 294.

★★ Armilarna sfera (armila) je star astronomski instrument, ki so ga uporabljali še v srednjem veku in celo pozneje (npr. astronom Tycho Brahe) za določitev leg nebesnih teles. Sestavljen je iz več merilnih krogov, ki ustrezajo glavnim krogom nebesne krogle (ekliptiki, ekvatorju, horizontu, meridianu). Več o starinskih astronomskih instrumentih glej v F. Hoyle, *Astronomija*, MK, Ljubljana 1971, str. 39 do 41.

s štirih oglov podstavka kitajski zmaji. Druga armilarna sfera je nekoliko okrnjena (slika 2). Ima kroga za merjenje deklinacije in rektascenzije. Gre za prvi ekvatorialno postavljen astronomski instrument, torej s postavitvijo kakršno so uporabili pri daljnogledu z urnim mehanizmom v Evropi šele po dobrih petih stoletjih. Ločena sta tudi kroga za merjenje višine in azimuta vesoljskih teles.

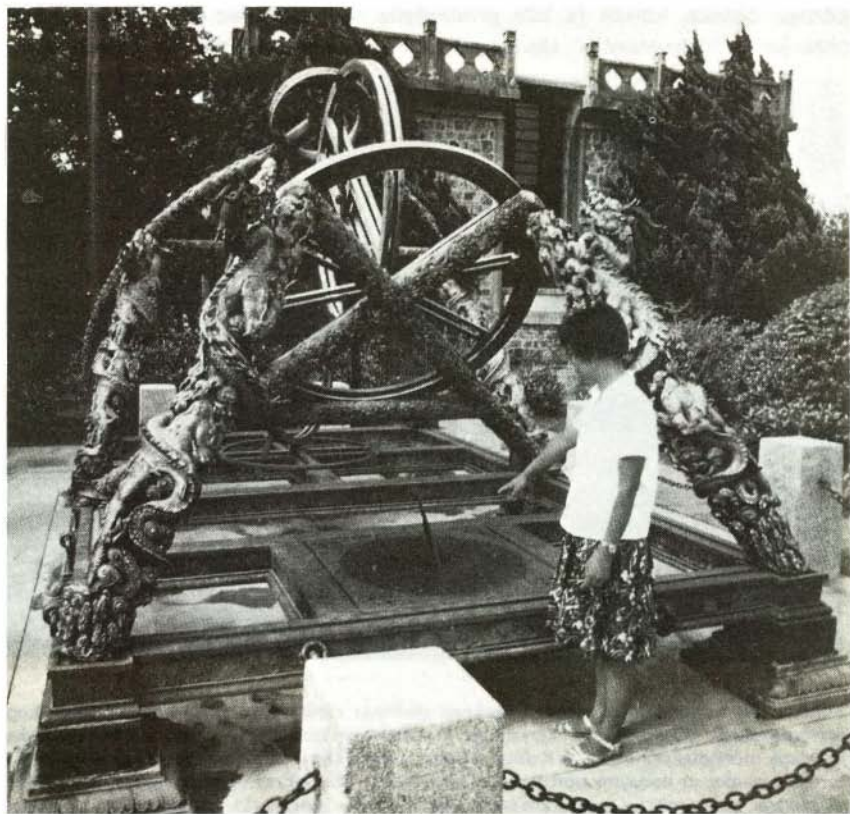
V sredini 16. stol. so prišli na Kitajsko prvi jezuiti—misionarji iz Evrope. Občudovali so stare kitajske instrumente. Vladar je podpiral delovanje jezuitskih astronomov, posebno pri izračunavanju uradnih efemerid. (Mimogrede omenimo, da se je med jezuiti — astronomi na Kitajskem zelo uveljavil tudi Slovenec Avgust Hallerstein iz Mengša. Bil je predsednik pekinškega matematičnega odseka, kamor je bila priključena tudi astronomija.) Večino danes ohranjenih instrumentov starega pekinškega observatorija so izdelali prav



Slika 1. Na vzhodnem obrobju kitajskega glavnega mesta stoji stolp starega pekinškega astronomskega observatorija. Zgradil ga je astronom Kou Shou—ching v času vladavine slavnega mongolskega vladarja Kublai Khana. Observatorij je bil del mestnega obzidja, katerega ostanke so nedavno porušili. Sedaj je muzej. Na obširni ograjeni opazovalni ploščadi starega observatorija stojijo zbrani skoraj vsi glavni tipi starih instrumentov: armilarne sfere, kvadrant, sekstant, gnomon, nebesni globusi, klepsidre. Večina naprav je iz bronu in so bogato okrašene. Ta observatorij je eden od maloštevilnih do danes ohranjenih starih observatorijev. Na sliki sta najbolj vidna velika armilarna sfera in veliki kvadrant.

Slika 3. Veliki kvadrant, razstavljen na starem pekinškem observatoriju. (desno)

jezuiti v 17. in 18. stol. Gre za okoli tri metre visoke kotomerne instrumente, ki so bili uporabnejši in natančnejši od tistih na observatoriju v Nankingu. Tako so postavili dve armilarni sferi – ekliptiško in ekvatorialno, veliki kvadrant za merjenje višine (slika 3), horizontski krog za merjenje azimuta, veliki sekstant za merjenje kotov v poljubni ravnini itn. Na observatoriju v Pekingu najdemo tudi skoraj dva metra velik nebesni globus z okoli 1800 vdelanimi zvezdami severne in južne nebesne polute, naznačeno Rimsko cesto, s pravilnim naklonom nebesne osi in urnim mehanizmom (glej sliko podobnega nebesnega globusa na ovitku).

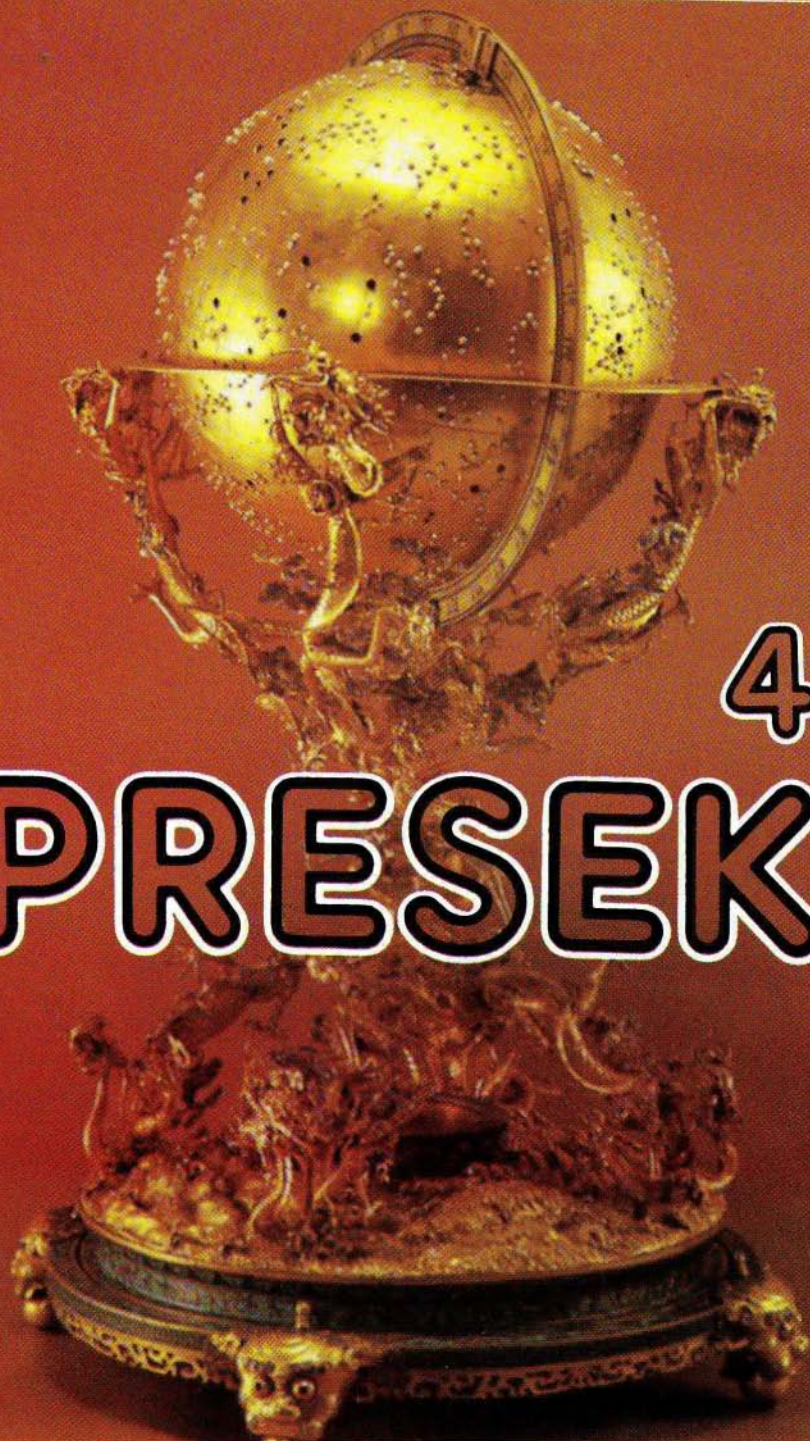


Slika 2. Druga armilarna sfera, izdelana okoli 1250, je sedaj razstavljena v Nankingu. Posamezni krogi so služili za merjenje leg, višin in azimutov vesoljskih teles.



Kljub tehnični dognanosti in bistroumnosti astronomskih naprav stare Kitajske je njihova astronomija postajala vse bolj zastarela. Brez vpeljanih novosti je dajala vedno manj znanstvenih dosežkov. Po odkritju daljnogleda (začetek 17. stol.) jo je z razvojem instrumentalne tehnike in vse boljših opazovalnih načinov močno prekosila zahodna astronomija.

*Marijan Prosén*



4

# PRESEK