

Prof. MARIN KNEŽEVIĆ  
Dubrovnik

## Nešto o plimnom valu

U svojoj knjižici »O zvrku i prostoru i...« dotakao sam se i pojave plimnog vala i tom prilikom rekao, da je ovu pojavu teško objasniti ako se isključi djelovanje masa na udaljenosti (actio in distans) u smislu sile, te da se u slučaju dvaju tijela samom rotacijom prostora ova pojava ne može objasniti, već da se tu mogu ispoljavati i neka druga svojstva prostora.

Na tom stanovištu i sada stojim i ovaj članak je neće objasniti, ali smatram da neće biti besmisleno ako ipak iznesem jedno »objašnjenje«, jer će to, možda, nekoga potaknuti da o tome razmišlja.

Ovdje ne možemo ulaziti u harmoničku i neharmoničku metodu predskazivanja vremena visokih i niskih voda, ali je činjenica da se u praksi navigacije primjenjuje jedna i druga. Neharmonička metoda se sastoji u tome, da se odredi vrijeme kulminacije Mjeseca na jednom meridijanu i tome doda tzv. vulgarno lučko zakašnjenje HWF & C (high water at full and change of moon) i tzv. nejednakost u fazi (maksimalna vrijednost od okruglo 44 minute).

Na ovaj način dobija se približno vrijeme visokih i niskih voda u jednom danu. Za potrebe navigacije, a za orijentaciono vrijeme plime i oseke, dovoljno je uzimati u obzir samo HWF & C. Ova neharmonička konstanta nam daje zakašnjenje nastupa visoke vode iza vremena kulminacije Mjeseca radi trenja morske vode o dno, radi inercije mase mora, konfiguracije obala i morskoga dna... itd.

Ova konstanta se određuje opažanjem i njena vrijednost se donosi u priručnicima za navigaciju za pojedine luke. Ona u stvari predstavlja prihvaćanje pojma actio in distans u smislu sile, jer mi mislimo da plimni val ne nastupa u času kulminacije Mjeseca (ili Sunca) samo radi navedenih razloga.

Međutim, na ovaj članak me je uglavnom uputila jedna činjenica, koju ne znam objasniti, ali mi izgleda simptomatična. Ne bih želio da netko pomisli da tjeram šalu sa ovom pojavom, čiju suštinu je objasnio sam Newton svojom statičkom teorijom. Ne bih želio da mi se prigovori da potcjenjujem tekovine nebeske mehanike, jer ja baš taj dio astronomije, koji je sam za sebe velika nauka, naročito cijenim. Uostalom, ne mogu sebe smatrati ni doruslim da se kritički osvrćem na te tekovine. Ovaj članak pišem samo iz jednog razloga, a taj je što ne vjerujem u djelovanje masa na udaljenosti u smislu sile. Poznato mi je da je i sam Newton otklanjao od sebe ambiciju da pozna uzrok gravitacije, a ne znam da li se može naći i jedan čovjek od nauke, koji bi taj uzrok poznao. Konačno, u ovim pitanjima ne smijemo biti kategorični, jer to i ne možemo, kada ne poznamo svojstva prostora.

Razmišljajući o rotaciji prostora i pojavi plimnog vala istodobno sam listao Brown's Nautical Almanac za 1954. god. Interesiralo me je tzv. lučko zakašnjenje plimnog vala iza vremena kulminacije Mjeseca. Uzeo sam u obzir HWF & C, koje je malo veće od tzv. srednjeg lučkog zakašnjenja MHWI (mean high water lunitidal interval). Ovo su dvije od neharmoničkih konstanta, od kojih se prva nalazi u spomenutom almanahu za preko 600 luka britanskih otoka.

Čitajući ova lučka zakašnjenja nalazi se da ona variraju od 0h do 13h.

Međutim, kada se za britanske otoke izračuna aritmetička sredina ovih zakašnjenja nalazi se da je ova jednaka okruglo 6,5 sati, pak bi srednje MHWI bilo okruglo 6 sati.

Možda će se netko čuditi zašto ovo iznosim. Dozvoljavam da to čuđenje može biti i opravdano, ali meni izgleda teško vjerovati, da ova srednja vrijednost nema nikakvo značenje. Ja to gledam sa svoga stanovišta, da bi gravitacija mogla biti samo geometrijska pojava uslijed rotacije prostora. Naravno, na osnovu ovakvog gledanja slijede i zaključci o nekim pojavama, koji su opet problematične prirode.

Međutim, ovdje moram istaknuti jednu manjkavost u pogledu srednjeg vulgarnog lučkog zakašnjenja. Da li ova srednja vrijednost važi i za čitavu Zemlju? Ja sam tu mogao samo približno odrediti i našao sam da bi mogla biti približno u granicama:

$$5^h < \text{HWF \& C} < 7^h$$

Na osnovu ovoga pretpostavit ću, da srednja vrijednost ove konstante iznosi okruglo 6 sati i preći ću na daljnje izlaganje, svijestan da mogu upasti u greške, koje je sam Charles Darwin pri koncu svoga života izrazio ovim riječima:

»Moj razum izgleda da je postao jedna vrsta stroja za mljevenje općih zakona bez mnogo sakupljenih činjenica.«

Sada, kada sam se ogradio od eventualno krivih zaključaka, nastavljam sa izlaganjem svojih misli.

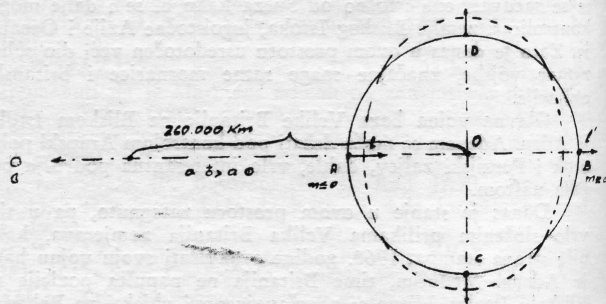
Uzeti ću u obzir samo dva tijela, masa M i m, koja rotiraju u prostoru oko jedne tačke. Koja je to tačka, to nije važno. Važno je da rotiraju oko neke tačke, koja se nalazi na spojnici dviju masa.

Ako sa radiusom od okruglo 260.000 km opišemo kuglu (što nije baš tačno) oko središta Zemlje (sl. 1), onda je u ovom prostoru pad (akceleracija) jedne tačke prostora prema Zemlji veći od pada prema Suncu, tj.

$$a_{\odot} > a_{\oplus} \quad 1$$

Ako sa radiusom od okruglo 40.000 km opišemo kuglu (što nije baš tačno) oko Mjeseca, onda je van ovog prostora

$$a_{\oplus} > a_{\lrcorner} \quad 1'$$



Uzet ćemo u obzir samo Sunce i Zemlju. Rotacija prostora Sunca u tački A smanjuje rotaciju tačke A ( $m \dot{=} o$ ) prostora Zemlje (trenje prostorâ) uslijed čega  $m \dot{=} o$  pada prema središtu Zemlje O. U tački B ( $m \dot{=} o$ ) rotacija prostora Sunca povećava brzinu rotacije tačke  $m \dot{=} o$  prostora Zemlje, uslijed čega se  $m \dot{=} o$  odalječuje od središta O Zemlje.

Ako kutnu brzinu rotacije prostora Sunca označimo sa  $w_{\odot}$ , a onu Mjeseca sa  $w_{\lrcorner}$ , onda je

$$w_{\odot A} > w_{\odot B} \quad w_{\lrcorner A} > w_{\lrcorner B} \quad 2$$

Pod brzinom rotacije prostora Zemlje duž njene površine podrazumjevamo I kozmičku brzinu  $v \dot{=} 7,9$  km/sec.

U tački A će smanjenje brzine rotacije prostora Zemlje biti veće od povećanja u tački B. Radi toga će masa  $m \dot{=} o$  u tački A težiti gibanju prema O snažnije nego li odalječivanju od O u tački B. Međutim, središte O Zemlje,

po mehaničkim svojstvima prostora, opisuje eliptičnu orbitu u rotirajućem prostoru, što znači da se ono uslijed (1 i 1') neće pomicati van nje. Masa  $m \text{ — } O$  u tački A spustit će se više nego li u tački B uzdignuti (1 1'). Pošto središte  $O$  nije pri ovome uplivisano, to bi moglo značiti, da će se voda spustiti i u A i u B. Posljedica toga bi bila uzdizanje vode u C i D. Tačka C bi npr. imala visoku vodu tek nakon okruglo 6 sati iza kulminacije Sunca (Mjeseca).

Ovdje bi se moglo ispoljavati svojstvo elastičnosti i žilavosti prostora, te organska veza mase (Zemlje) sa prostorom.

Sada moramo skrenuti pažnju na razliku u shvatanjima ove pojave. Ako uzmemo u obzir »silu«, onda vremenu kulminacije Mjeseca moramo dodati neke konstante, između kojih je glavna HWF & C, koju pripisujemo već spomenutim uzrocima. Ako pak uzmemo u obzir rotaciju prostora, odnosno svojstvo rotacije, onda bi nam HWF & C ili MHWI moglo predstavljati stvarno zakašnjenje plimnog vala uslijed rotacije prostora, a actio in distans u smislu sile bi otpalo.

Naravno, i u ovom slučaju bi se morale uzimati u obzir neharmoničke konstante, koje bi imale drugu vrijed-

nost. Tako npr. lučko zakašnjenje bi bilo u nekim lukama pozitivno, a u nekima negativno.

Kako vidimo, ovdje dolazimo do sukoba dvaju pojmova spoznajne prirode. Da li bi se na neki način moglo odlučiti kojem pojmu da se priklonimo? Možda mnogostrukim mjerenjem dubina na mnogim tačkama Zemaljske površine na oceanima? Da li bi takav eksperiment bio besmislen? Zašto je spomenuta aritmetička sredina za cijelu Zemlju u spomenutim granicama?

Ako bi se utvrdilo da je srednja vrijednost HWF & C za cijelu Zemlju takova, onda bi nam ona mogla omogućiti da dademo neko mišljenje o actio in distans u smislu sile. Ako ovaj pojam otklonimo, onda se meni čini da statička teorija nije ovu pojavu u suštini potpuno objasnila. Nije je objasnila u potpunosti ni dinamička teorija.

U spomenutoj svojoj knjižici sam nabacio neke misli o prostoru, masi i energiji i ovakovo gledanje na pojavu plimnog vala se osniva na tim mislima.

Ako ovaj članak, kao i moju knjižicu, pročitaju ljudi od nauke, koji su spremniji od mene da dadu svoj sud o nabačenim idejama, bilo bi mi drago da čujem njihovo mišljenje o tome.