

PRESEK

List za mlade matematike, fizike, astronome in računalnikarje

ISSN 0351-6652

Letnik 26 (1998/1999)

Številka 1

Strani 26-28

Marijan Prosen:

LUNINA KIMANJA

Ključne besede: astronomija, Luna, Lunine libracije.

Elektronska verzija: <http://www.presek.si/26/1358-Prosen.pdf>

© 1998 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.

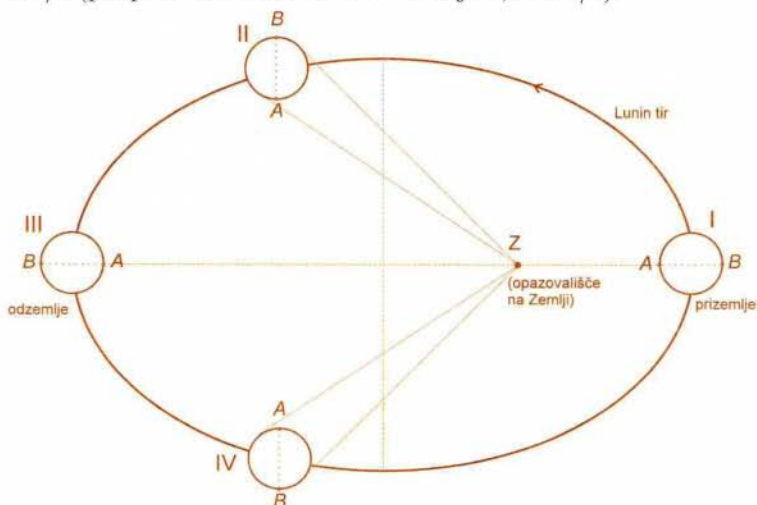
LUNINA KIMANJA

V šoli in tudi v običajnem vsakdanu pogovor večkrat nanese na Luno in posebno na to, da kaže Luna Zemlji vedno isto polovico (poluto, stran; pesniško obraz, lice). To drži. Zelo natančna opazovanja pa pokažejo, da je stvar le bolj zapletena.

Luna kroži okrog Zemlje. Obkroži jo v enem zvezdnem ali siderskem mesecu, to je v $27\frac{1}{3}$ dneva. V istem času se Luna tudi enkrat zavrti okrog svoje vrtilne osi. Rečemo, da sta obhodni čas in vrtilni čas Lune enaka.

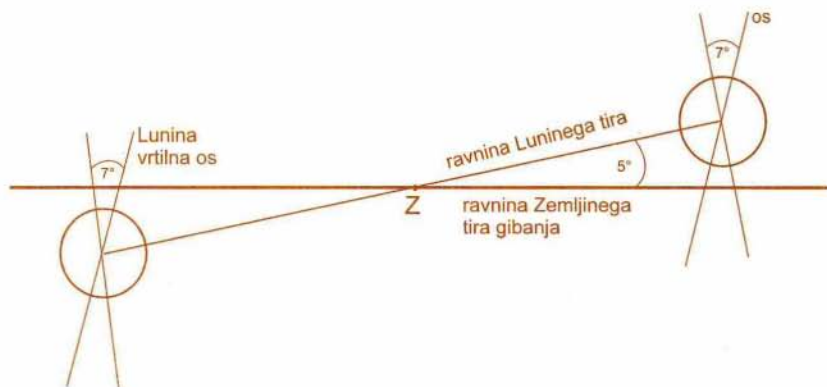
Če bi se Luna gibala okrog Zemlje natančno po krožnici s središčem v središču Zemlje, bi kazala opazovalcu na Zemlji res vseskozi isto polovico.

Luna pa se giblje okrog Zemlje po elipsi. Zemlja ne leži v središču elipse, ampak v enem njenih gorišč (slika 1). Ko je Luna na svojem tiru v legi I, je Zemlji najbližja (ta točka tira se imenuje *prizemlje* ali *perigej*), ko pa je v legi III, je od nje najdlje (*odzemlje* ali *apogej*). Po drugem Keplerjevem zakonu (poglej v kak astronomski učbenik) se giblje Luna v prizemlju z največjo hitrostjo 1,09 km/s, v odzemlju pa z najmanjšo 0,97 km/s (povprečna hitrost na vsem tiru je 1,02 km/s).

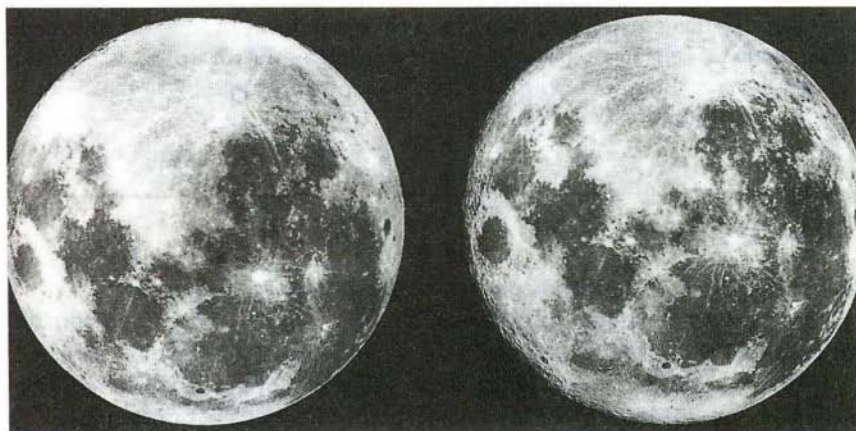


Slika 1. K razlagi Luninega kimanja ali libracije levo-desno: Zaradi lažjega razumevanja je sploščenost elipse prikazana pretirano. Vrisane so štiri Lunine lege na četrtr meseca (vsakih 6,83 dni). Zemlja je namenoma narisana kot točka Z, ki pravzaprav predstavlja opazovališče.

Luna se torej giblje okrog Zemlje neenakomerno, vendar pa se (skoraj) enakomerno vrti okrog svoje vrtilne osi.



Slika 2. Lunino kimanje gor–dol.



Slika 3. Polna Luna, fotografirana v različnih dnevih. Pri pozornem pregledu fotografij opazimo posledico Luninih libracij – periodičnega prikimavanja in odkimavanja Lune okrog ravnovesne lege zaradi: gibanja Lune po eliptičnem tiru (libracija v dolžini – kimanje levo–desno); naklona Luninega ekvatorja proti ravnini tira, ki je spet naklonjen k ravnini Zemljinega gibanja okrog Sonca (libracija v širini – kimanje gor–dol); majhnih nepravilnosti v vrtenju Lune kot posledice nepravilne oblike (fizična libracija) idr. Zato v daljšem obdobju vidimo več kot polovico, to je okoli $3/5$ Luninega površja.

V legi I vidi opazovalec *Z* na Zemlji točko *A* v središču Lunine navidezne ploskvice ali, kot večkrat rečemo, diska. V prvi četrtini meseca prepotuje Luna več kot $\frac{1}{4}$ oboda elipse, saj je ob prizemlju njena hitrost največja. V tem času se Luna zavrti okrog svoje vrtilne osi za 90° .

V legi II opazovalec točke A ne vidi več v središču diska, ampak od njega nekoliko levo. Ob desnem Luninem robu se mu odkrijejo področja, ki prej niso bila vidna.

V legi III čez pol meseca spet vidi točko A v središču diska. V bližini odzemlja se Luna giblje počasneje. Zato naredi v tretji četrtini meseca krajši lok do lege IV, ko je z Zemlje vidna točka A nekoliko desno od središča diska, ob levem Luninem robu pa postanejo vidna prej nevidna področja.

Luna se giblje po tiru, ki je enkrat nad ravnino ekvatorja, drugič pod njo. Ko je Luna najvišje nad nebesnim ekvatorjem, vidimo nova področja ob njenem spodnjem robu, ko je najnižje pod ekvatorjem, pa nova področja ob zgornjem robu.

Tem ponavljajočim se pojavom rečemo *Lunine libracije* ali *nihanja* oz. *kimanja*, saj jih je več. Slika 1 natančneje pojasnjuje le eno – libracijo v dolžini. Lunine libracije so odkrili v 17. stoletju poljski astronom Hevelij in Italijana Riccioli in Galilei.

Zaradi libracij je z Zemlje vidne več kot polovico Lune, ali natančno 59% njenega celotnega površja. Po zaslugi vesoljskih sond, ki so tudi fotografirale z Zemlje nevidno stran Lune, pa poznamo skoraj celotno Lunino površje.

Marijan Prosen

TRI MODRE

Za začetek si najprej le bežno oglejmo tri *modre* iz precej davnih časov.

Prve *modre* se je domislil Kitajec *Gonsung Long*, ki je živel približno 200 let pred našim štetjem, za časa vladavine dinastije Zhou (beri: Ču). Takole gre:

”Vzemi za laket dolgo palico in jo slehernega dne prelomi na pol. Naslednjega dne boš dal na pol le še njeno polovičko, nato le še četrtino, ... Pa vendarle palice na tak način nikdar ne bo zmanjkalo. Niti čez desettisoč generacij ne, ki bi morebiti nadaljevale z lomljenjem ostankov te palice.”

Druga *modra* prihaja iz glave starega Grka *Zenona*, ki jo je domislil približno kakšnih 200 let pred življenjem *Gonsung Longa*. Pravi pa takole:

”Recimo, da bi rad šel po ravni črti od točke A do točke B . Da bi prišel do B , moram najprej prehoditi polovico razdalje med A in B . Recimo – razdaljo AB_1 . In – da bi prišel do B_1 , moram najprej priti do B_2 , ki leži na polovici poti med A in B_1 . To lahko kar naprej ponavljam. Zmeraj je pač treba prehoditi najprej polovico poti pred seboj. In v okviru takšnega razmišljanja je seveda precej jasno, da se sploh nikdar ne bom premaknil z mesta v točki A . Sleherno gibanje je torej nemogoče!”