# KINETIČKI MOMENAT, PARAMETARSKI OSCILATOR I OVER JUNITI

Jovan Marjanović
dipl. inž. elektrotehnike

e-mail: jmarjanovic@hotmail.com

Istraživačko-razvojni centar Veljko Milković, Novi Sad, Srbija

Prva verzija objavljena 02. oktobra 2010.
ažurirano 13. oktobra 2010.
**Druga verzija** objavljena 05. marta 2011.

## APSTRAKT

Cilj ovog rada je da se prikaže matematički dokaz da zakon održanja energije ne važi u delu sistema gde važi zakon održanja momenta količine kretanja. Takođe će biti diskutovana mogućnost dobijanja energetskog suficita ili over-juniti energije korišćenjem klatna kao parametarskog oscilatora.

U ovom radu autor će diskutovati:

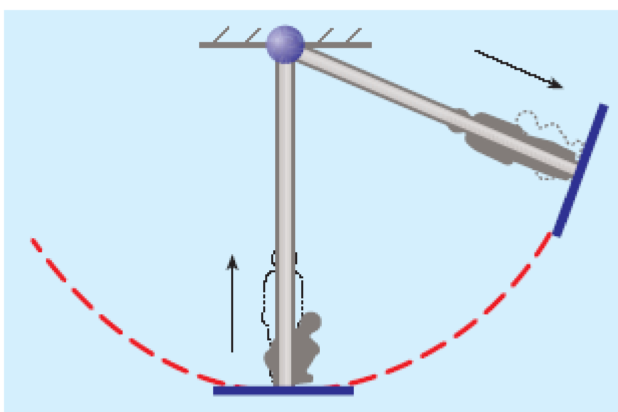
- zakon održanja momenta količine kretanja (kinetičkog momenta),
- kinetički momenat i konflikt sa zakonom održanja totalne energije u orbitama centralnih sila (gravitacione, elektrostatičke, itd.),
- kinetički momenat i korupciju centrifugalne sile,
- eksperiment sa istovremenim povećanjem i potencijalne i kinetičke energije gde je smatrano da važi zakon održanja kinetičkog momenta,
- mogućnost dobijanja energetskog suficita iz klatna koje radi kao parametarski oscilator,
- važnost orbita oblika jajeta i kinetički momenat za fluide.

*Ključne reči: kinetički momenat, over-juniti, parametarski oscilator, implozija.*

## UVOD

Ubrzo nakon objavljivanja svog prethodnog rada *Teorija Gravitacionih Mašina* [1] autor je konstruisao drveni model dvostepenog mehaničkog oscilatora Veljka Milkovića da bi testirao određene ideje za kontrolu pokretne tačke vešanja klatna, onako kako je bilo opisano u gore navedenom radu. Neodimijumski super magnet je bio korišćen da zaključa polugu sa masom u njenoj gornjoj poziciji, kako bi se stvorilo određeno kašnjenje poluge, međutim nije bilo značajnog poboljšanja u produženju vremena njihanja klatna. Isto se dogodilo sa idejom horizontalne kontrole ubrzanja tačke vešanja klatna. Autor je takođe testirao nekoliko prostih ideja za konstrukciju Beslerovog točka, ali nijedna od njih nije radila. To je bio razlog za zaključak da je Beslerov točak verovatno bio prevara.

Kasnije, autor je odlučio da poslednji put izvrši pretragu na interentu za Beslerov točak, kako bi proverio ideje koje su imali drugi ljudi o tome. Najinteresantnije su bile ideje Džona Kolinsa sa njegovog sajta [2], a naročito ideja pumpanja ljuljaške uz pomoć stani-čučni metode koja se zvala i parametarski oscilator. Taj metod kao i metod ljuljanja napred-nazad, nazvane vođeni oscilator, su bile matematički opisane od strane Tarek Ahmed Mokhiemera u njegovom dokumentu *Kako Pumpati Ljuljašku* [3]. Autor je ponovo pročitao taj dokument i primetio da je gospodin Mokhiemer dobio konfliktne rezultate u računanju energije upumpane u sistem i energije uložene od strane deteta na ljuljašci za metod parametarskog oscilatora.



*Slika 1*

Matematika u dokumentu je bila prilično kompleksna i g-din Mokhiemer nije komentarisao dobijenu razliku u računu osim što je napomenuo da je to jedini konfliktni rezultat u njegovom papiru.

Autor je odlučio da istraži ideju ljuljaške kao parametarskog oscilator malo dublje. Rezultat autorovog istraživanja je prikazan u ovom radu.

Nakon objavljivanja prve verzije rada autor je dobio kritike na račun eksperimentalnog dokaza i idealnog parametarskog oscilatora koji ne postoji u praksi, jer se rastojanje malja klatna ne može trenutno skratiti. Autor je ažurirao rad sa dodatkom u kome je opisana realna situacija gde se istovremeno menja centrifugalna sila i brzina klatna sa promenom rastojanja tega. Dodatak je imao dosta formula i na kraju se potkrala greška u zaključku za slučaj produženja drške klatna. U ovoj verziji je greška ispravljena, deo sa parametarskim oscilatorom je prerađen i prebačen na kraju rada, a dodati su i neki novi komentari i mogući eksperimenti.

## KINETIČKI MOMENAT

U mehanici postoje dve osnovne mere kretanja tela mase $m$ i brzine $v$. Kada se kretanje transformiše u drugi oblik kao što je potencijalna energija ili toplota, mera kretanja je kinetička energija $E$ a njena formula je:

$$E = \tfrac{1}{2}\, m\, v^2 \qquad (1)$$

Kada se kretanje prenosi sa jednog tela na drugo tada je važno da se zna linearni momenat tela. U nekim zemljama se on još naziva *količina kretanja* kako ga je nazvao Rene Dekart. To je druga mera kretanje i njegova formula je dole:

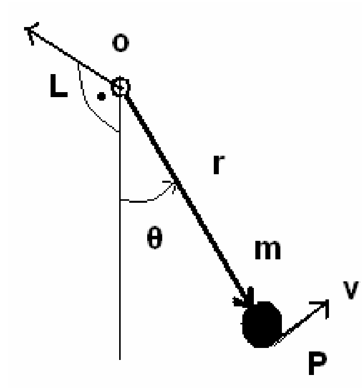
$$\boldsymbol{P} = m\, \boldsymbol{v} \qquad (2)$$

Kinetička energija $E$ je skalar što znači da ima samo intenzitet, ali linearni momenat $\boldsymbol{P}$ je vektor koji ima pravac i smer kao i njegova brzina $\boldsymbol{v}$. Ako spoljna sila ne deluje na telo njegov linearni momenat će ostati isti. To je zakon održanja količine kretanja ili konzervacija linearnog momenta.

Za telo koje rotira oko neke ose, kinetički momenat ili momenat količine kretanja $\boldsymbol{L}$ je definisan kao vektor jednak vektorskom proizvodu pozicionog vektora tela $\boldsymbol{r}$ i linearnog momenta tela $\boldsymbol{P}$, tj.

$$\boldsymbol{L} = \boldsymbol{r} \times \boldsymbol{P} = \boldsymbol{r} \times m\, \boldsymbol{v} \qquad (3)$$

Potrebno je primetiti da se formula (3) koristi za mase sa malom zapreminom i za čestice. Za velika rotirajuća tela koristi se moment inercije i za kinetički momenat i za kinetičku energiju. U ovom radu telo će se posmatrati kao čestica, što znači da njegova masa ima malu zapreminu u odnosu na rastojanje od rotirajuće ose ili tačke vešanja $o$. To znači da pozicioni vektor $\boldsymbol{r}$ ima intenzitet (dužinu) nekoliko puta veću od prečnika tela, vidi dole.




*Slika 2*

Vektor ***L*** je normalan na ravan rotacije i njegov intenzitet je dat dole:

$$L = r\,m\,v\,\sin(\theta) \tag{4}$$

U svim slučajevima u ovom radu, ugao između pozicionog vektora ***r*** i brzine ***v*** je 90 stepeni, zato što je brzina tangencijalna na kružnu putanju kretanja, tako da gornja formula postaje:

$$L = r\,m\,v \tag{5}$$

Vremenski izvod kinetičkog momenta (3) je jednak momentu sile ***M*** i dat je dole:

$$\frac{\overrightarrow{dL}}{dt} = \frac{\overrightarrow{dr}}{dt}\, x\; m\,\vec{v} + \vec{r}\; x\; m\,\frac{\overrightarrow{dv}}{dt}$$

$$\frac{\overrightarrow{dL}}{dt} = \vec{v}\; x\; m\,\vec{v} + \vec{r}\; x\; m\,\vec{a}$$

$$\frac{\overrightarrow{dL}}{dt} = 0 + \vec{r}\; x\,\vec{F}$$

$$\frac{\overrightarrow{dL}}{dt} = \vec{M} \tag{6}$$

Momenat sile ***M*** je jednak vektorskom proizvodu pozicionog vektora ***r*** i spoljne sile ***F***.

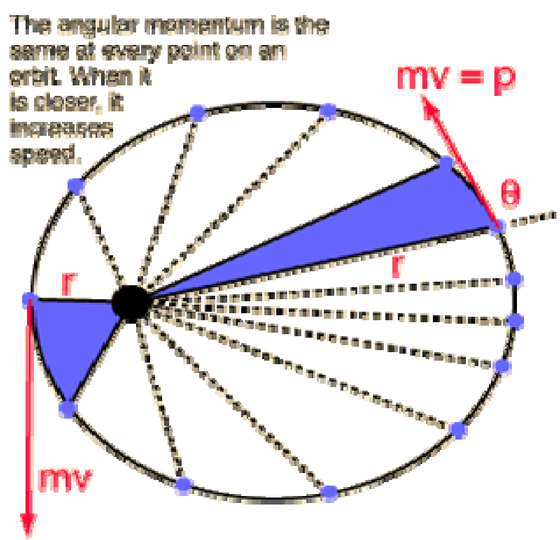
### Zakon održanja kinetičkog momenta čestice

Ako na telo ne deluju spoljne sile onda je momenat sile *M* nula i vremenski izvod kinetičkog momenta (6) postaje:

$$\frac{d\overrightarrow{L}}{dt} = 0 \Rightarrow \vec{L} = const \tag{7}$$

To znači da će kinetički momenat ***L*** ostati konstantan sve vreme. Takvi slučajevi su u orbitama planeta oko Sunca. Gravitaciona sila Sunce deluje od centra planete prema centru Sunca (ose rotacije) i ne može da stvori momenat sile na planetu. Ako se pogleda formula (5) može se videti da će svaka promena u rastojanju ***r*** uzrokovati promenu u brzini ***v*** jer se masa *m* ne menja.

Povećanje rastojanja ***r*** će proporcionalno smanjiti brzinu ***v*** i obrnuto, tako da će prebrisana površina od strane vektora ***r*** ostati stalno ista, kao na slici 3.




*Slika 3*

### ENERGETSKI BALANS CENTRALNIH SILA

Centralne sile su takve sile gde pravac njihove akcije prolazi kroz centar dva tela. Primeri su gravitaciona sila između Sunca i planeta ili planete i satelita, a takođe i elektrostatička sila atoma Vodonika. U svim gonjim slučajevima telo sa manjom masa rotira oko tela sa većom masom, duž kružne ili eliptičke orbite. Pošto je jedina spoljna sila, centralna sila, a ona ne stvara moment sile ***M*** ili spreg sila, zakon održanja kinetičkog momenta ***L*** važi u svim ovim slučajevima.

Centralne sile su centripetalne sile zato što imaju tendenciju da guraju telo iznutra prema centru Sunca ili planete duž radijale putanje.

## Centrifugalna sila

Centrifugalna sila je nazvana fiktivna sila zato što je to reakcija na centripetalnu silu i deluje suprotno od pravca centripetalne sile. Njeno poreklo je inercija tela i prvi Njutnov zakon koji kaže da telo ima tendencuju da se kreće u istom pravcu ako nema spoljnih sila koje deluju na njega. Ako centripetalna sila deluje na telo, njegova inercija će se osećati kao centrifugalna sila. Primer je vozač kola koja su počela da skreću nadesno. Telo vozača će imati tendenciju da nastavi da se kreće pravo pa će osećati pritisak levih vrata kao centripetalnu silu. Vrata će osećati telo vozača kao centrifugalnu silu.

Ova sila se normalno ne uključuje u diferencijalne jednačine kretanja tela zato što je masa tela uključena kao mera inercije. No ipak, formula za centrifugalnu silu se često koristi u fizici nezavisno, po potrebi. Ista logika će se koristiti u ovom radu. Dole je formula za centrifugalnu silu:

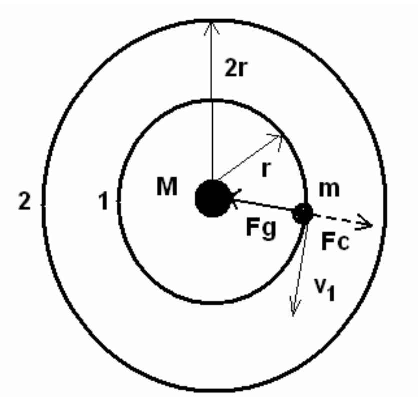
$$F_c = \frac{mv^2}{r} \tag{8}$$

Ovde je *r* poluprečnik krivine koji je jednak rastojanju tela od centra samo u slučaju kružnih putanja.

Potrebno je primetiti da ako se centripetalna sila ukine onda će inercijalna masa nastaviti da se kreće pravolinijski i imaće kinetičku energiju koju je imala u trenutku ukidanja centripetalne sile.

## Totalna energija u dve orbite

Dole na slici 4 je Zemlja i satelit u kružnoj orbiti 1. Izračunaćemo totalne energije na orbiti 1 i orbiti 2.




*Slika 4*

Satelit se kreće duž orbite 1 i ima tangencijalnu brzinu $v_1$ a energija potrošena da se on podigne na orbitu 2 je jednaka priraštaju potencijalne energije orbite 2 u odnosu na orbitu 1, $\Delta E_p$.

Formula za gravitacionu silu ***Fg*** je data dole:

$$\overrightarrow{F_g} = -G \frac{M\ m}{r^2} \overrightarrow{r_0} \tag{9}$$

gde je *G* univerzalna gravitaciona konstanta a vektor $\boldsymbol{r_0}$ je jedinični vektor i služi za određivanje pravca. Pošto sila ***Fg*** ima suprotan pravac od vektora $\boldsymbol{r_0}$ ima znak minus u gornjoj formuli. Promenljiva *M* je masa Zemlje a *m* je masa satelita.

Gravitaciona sila ***Fg*** mora biti u ravnoteži sa centrifugalnom silom ***Fc,*** inače bi satelit napustio orbitu 1, tako da imamo *Fc* = *Fg*, odnosno:

$$\frac{mv_1^2}{r} = \frac{GMm}{r^2} \Rightarrow v_1^2 = \frac{GM}{r} \tag{10}$$

Kinetička energija u orbiti 1 može da se nađe uz pomoć formule (1):

$$E_{k1} = \frac{1}{2} m v_1^2 \tag{11}$$

Potencijalna energija je definisana kao rezerva rada i ima suprotan znak od rada gravitacione sile potrebnog da se satelit premesti od tačke 1 do tačke 2. Tačka 2 je referentna tačka i ponekad je to beskonačnost, a ponekad površina planete. U ovom slučaju je logično da referentna tačka bude površina Zemlje koja ima poluprečnik R. Rad gravitacione sile da podigne satelit sa površine Zemlje do orbite 1 je:

$$A = \int \overrightarrow{F}\,\overrightarrow{dr} = -GMm \int_R^r \frac{dr}{r^2} = GMm\left(\frac{1}{r} - \frac{1}{R}\right) \tag{12}$$

Potencijalna energija u orbiti 1 je jednaka:

$$E_{p1} = -A = G\ M\ m \left( \frac{1}{R} - \frac{1}{r} \right) \tag{13}$$

Potencijalna energija u orbiti 2 je jednaka:

$$E_{p2} = G\ M\ m \left( \frac{1}{R} - \frac{1}{2r} \right) \tag{14}$$

Povećanje potencijalne energije u orbiti 2 je jednako energiji potrošenoj da se satelit premesti sa orbite 1 na orbitu 2 i iznosi:

$$\Delta E_p = E_{p2} - E_{p1} = \frac{G\,M\,m}{2\,r} \tag{15}$$

Zamenom (10) u (15) priraštaj potencijalne energije u orbiti 2 je:

$$\Delta E_p = \frac{m\,v_1^2}{2} = E_{k1} \tag{16}$$

Da bi se pronašla brzina u orbiti 2, primenićemo zakon održanja kinetičkog momenat ***L***. Formula (5) važi za obe orbite, pa imamo:

$$L_1 = L_2$$

$$r\,m\,v_1 = 2r\,m\,v_2$$

$$v_2 = \tfrac{1}{2}\,v_1 \tag{17}$$

Kinetička energija u orbiti 2 je:

$$E_{k2} = \frac{1}{2} m v_2^2 = \frac{1}{2} m \left(\frac{1}{2} v_1\right)^2 = \frac{1}{4} E_{k1} \tag{18}$$

Totalna energija u orbiti 1 je jednaka sumi potencijalne i kinetičke energije:

$$T_1 = E_{p1} + E_{k1} \tag{19}$$

Totalna energija u orbiti 2 je jednaka:

$$T_2 = E_{p2} + E_{k2} = (E_{p1} + \Delta E_p) + E_{k2} \tag{20}$$

Zamenom (16) i (18) u (20) imamo:

$$T_2 = (E_{p1} + E_{k1}) + E_{k1}/4 = E_{p1} + 5/4\,E_{k1} \tag{21}$$

Razlika totalnih energija je:

$$T_2 - T_1 = 1/4\,E_{k1} \tag{22}$$

Pošto je energija uložena za podizanje satelita sa orbite 1 na orbitu 2 jednaka sa $\Delta E_p$, a ova je prema formuli (16) jednaka sa $E_{k1}$, za tu vrednost bi totalna energija orbite 2 morala da bude veća od totalne energije orbite 1. Međutim ona je prema formulu (22) manja, što znači da je došlo do gubitka totalne energije orbite 2 jednako sa ¾ $E_{k1}$. To takođe znači da zakon održanja energije ne važi za satelite koji menjaju orbite.

**Problem sa centrifugalnom silom**

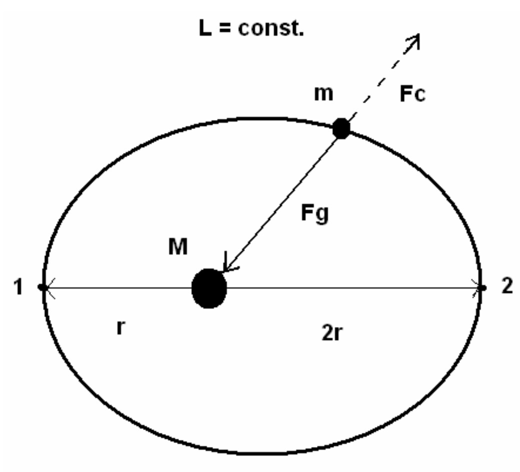
Izračunaćemo centrifugalnu silu u orbiti 2. Ona takođe mora biti u ravnoteži sa gravitacionom silom, tako da *Fc2* = *Fg2*, tj:

$$\frac{mv_2^2}{2r} = \frac{GMm}{(2r)^2} \Rightarrow v_2^2 = \frac{GM}{2r} \tag{23}$$

Zamenom (10) u (23) gornja formula postaje:

$$v_2^2 = \frac{v_1^2}{2} \Rightarrow v_2 = \frac{v_1}{\sqrt{2}} \tag{24}$$

Gornja formula je u konfliktu sa formulom (17) koja je posledica zakona održanja momenta količine kretanja. Formula (17) kaže da brzina u orbiti 2 mora da bude duplo manja od brzine u orbiti 1, zato što je poluprečnik orbite 2 duplo veći, a njihov proizvod mora biti konstantan po zakonu održanja kinetičkog momenta (5). Formula (24) zahteva da brzina $v_2$ ne bude duplo manja od brzine $v_1$, već samo za oko 30%. To takođe znači da centrifugalna sila neće biti u mogućnosti da zadrži satelit u orbiti 2 jer je tangencijalna brzina satelita manja od očekivane pa je gravitaciona sila duplo jača od centrifugalne sile. Posledica toga je da će se orbita 2 deformisati u elipsu.




*Slika 5*

Potrebno je primetiti da je *poluprečnik krivine r* u tačci 1 i tačci 2 na elipsi sa *slike 5* isti iako su njihove razdaljine od Zemlje različite. Pošto je brzina u tačci 2 manja biće manja i centrifugalna sila, a pošto je rastojanje od Zemlje veće biće manja i gravitaciona sila. Ovde će obe sile biti u balansu iako će obe biti manje u tačci 2 nego u tačci 1.

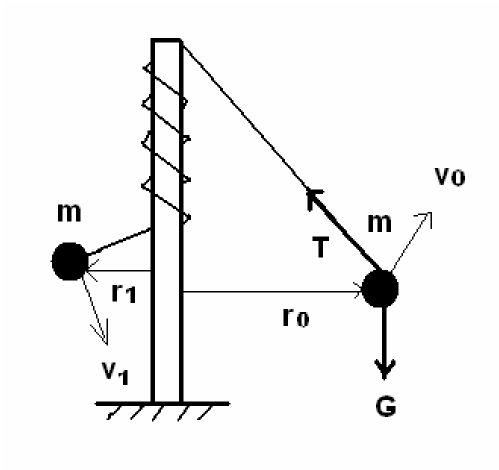
Problem sa centrifugalnom silom bi postojao samo ako bi orbita izgledala kao ellipsoid (putanja u obliku jajeta) zato što tamo poluprečnik krivine *r* ne bi bio jednak u tačci 1 i tačci 2 već bi bio jednak rastojanjima tačaka od Zemlje.

## MOGUĆI EKSPERIMENTALNI DOKAZ OVER JUNITI ENERGIJE

U ovom poglavlju će biti opisan eksperiment sa klatnom u horizontalnoj ravni. Njega je autor pronašao kao primer zakona održanja količine kretanja u univerzitetskoj knjizi [4] i to je slučaj sa štapom i kanapom.

Primer iz udžbenika dinamike je dat sa sledećim opisom: mali teg mase *m* je zavezan za štap sa lakim i neelastičnim koncem. Teg se nalazi na rastojanju $r_0$ od štapa i dobija inicijalnu brzinu $v_0$ u horizontalnoj ravni. Potrebno je naći brzinu $v_1$ kada teg dođe na rastojanje $r_1$ od štapa, vidi *sliku 6* dole.

Pošto je sila težine ***G*** paralelna sa štapom ona ne stvara momenat sile za osu duž štapa i ne utiče na brzinu tega u horizontalnoj ravni. Sila zatezanja konopca ***T*** seče osu štapa pa ni ona ne stvara momenat za osu duž štapa i ne utiče na brzinu u horizontalnoj ravni. To znači da zakon održanja kinetičkog momenta (5) važi za brzinu u horizontalnoj ravni.




*Slika 6*

Formula za konzervaciju kinetičkog momenta je data dole:

$$m\, r_0\, v_0 = m\, r_1\, v_1$$

$$v_1 = (r_0 / r_1)\, v_0 \tag{25}$$

To bio kraj zadatka u knjizi, bez ikakvog daljeg komentara. Veoma je očigledno iz formule (25) da će $v_1$ biti veća nego brzina $v_0$ zato što je rastojanje $r_0$ veće od $r_1$. Ako se brzina povećava onda je takođe očigledno da se povećava i kinetička energija tega sa masom *m*, čija je formula data dole:

$$E_{k1} = \frac{1}{2} m v_1^2 = \frac{1}{2} m \left( \frac{r_0}{r_1} \right)^2 v_0^2 \tag{26}$$

Sledeća stvar da se proveri da li se povećanje kinetičke energije dešava usled smanjenja potencijalne, odnosno da li važi zakon održanja totalne energije za teg mase *m*. Autor nije verovao da se potencijalna energija smanjuje zato što mu je bilo očigledno da će se konopac obmotavati oko štapa pa će povlačiti teg naviše, a samim tim i povećavati potencijalnu energiju tega.

Autor je odlučio da to proveri eksperimentom. Pronašao je drvenu varljaču i zakačio konopac za njen vrh, a za suprotnu stranu privezao jedan teg. Varljača je bila fiksirana za sto uz pomoć stege i eksperimenat je bio spreman da se izvrši, vidi *sliku 7* dole.

Zatim je teg bio doveden do izvesnog rastojanja od varljače i odbačen sa izvesnom početnom brzinom u horizontalnoj ravni.

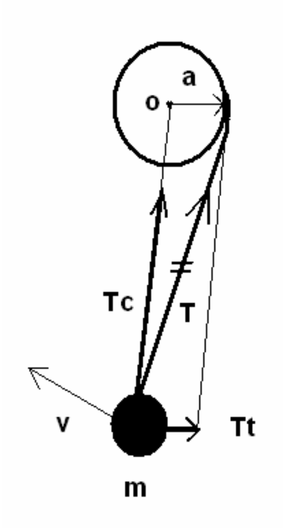
*Slika 7*

*Slika 8*

Kao i što se očekivalo, teg je stvarno otišao malo naviše a brzina je počela da se povećava, prvo slabo, a kasnije sve više i više. Prema formuli (25) je značilo da su se obe energije povećavale a samim tim i totalna energija.

Ovo bi bio očigledan dokaz da zakon održanja energija ne važi tamo gde važi zakon održanja momenta količine kretanja da nema početne greške u eksperimentu.

Posle prvog izdanja ovog rada, autor je dobio komentar od eksperta za mehaniku da je energetski suficit zbog rada sile zatezanja *T* u konopcu i da su na taj način energetske jednačine u balansu. Posle određene korespondencije o mogućem izvoru energije u koncu koji se skraćivao i jedini vršio rad u eksperimentu, pronađeno je da eksperiment ne zadovoljava uslov o konzervaciji momenta količine kretanja, jer zbog male ali konačne debljine štapa *a* postoji momenat sile na štap ali i na sam teg. Dole je slika koja ilustruje problem.




*Slika 9*

Sila zatezanja *T* ima određeni ugao u odnosu na centar rotacije *o* zbog debljine štapa *a*. Ona se može rastaviti na dve komponente: Normalnu komponentu koja je centralna sila $T_c$ i tangencijalnu komponentu $T_t$ koja ima suprotan pravac od brzine tega. Tangencijalna komponenta stvara momenat sile u odnosu na osu rotacije u štapu i stalno koči kretanje tega, i što je sila zatezanja jača, jača je i tangencijalna komponenta. Tangencijalna komponenta takože raste i sa skraćenjem konca jer se povećava ugao sile zatezanja u koncu.

<u>Da bi se tačno znalo da li ovaj eksperimenat ima i malo konzervacije kinetičkog momenta mora se precizno izmeriti brzina tega. Vizeuelno se to ne može odrediti jer, i kad bi brzina bila konstanta, sa skraćenjem konca bi rasla ugaona brzina tega i to bi stvaralo lažan utisak o povećanju tangencijalne brzine</u>.

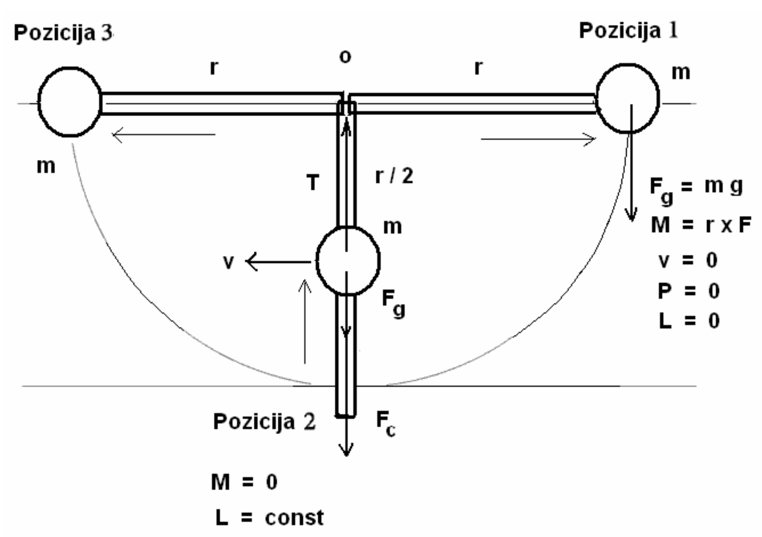
Ukoliko se dokaže da ovde nema ni malo povećanja tangencijalne brzine, onda ovaj primer treba izbrisati iz univerzitetskog udžbenika kao ilustracija zakona održanja momenta količine kretanja. On bi mogao jedino da služi kao trik pitanje za najbolje studente.

## KLATNO KAO PARAMETARSKI OSCILATOR

Parametarski oscilator je harmonijski oscilator čiji se parametri menjaju u vremenu. Smatra se da ako se parametri menjaju otprilike dvostruko brže od prirodne frekvencije oscilatora da će oscilator da absorbuje energiju proporcionalno energiji koju je već imao [5]. U primeru sa *slike 1*, energija mišića deteta je absorbovana u ljuljašku.

Potencijalna energija klatna podignutog do visine *r* je *m g r*. Potencijalna energija će početi da se transformiše u kinetičku energiju kada se klatnu dozvoli da slobodno pada. Transformacija će biti završena kada klatno dođe u donju poziciju 2. U toj poziciji je brzina klatna u svom maksimumu. Kada klatno krene nagore ono će početi da transformiše deo svoje kinetičke energije u potencijalnu energiju ponovo. Taj proces transformacije energije bi bio bez kraja kada trenje u osovini klatna i otpor vazduha ne bi postojali.

Na donjoj slici je prikazano klatno čiji se teg može pomerati duž ručke klatna.




*Slika 10*

Kinetička energija u donjoj poziciji 2, pre pomeranja malja klatna duž ručke klatna, je jednaka potencijalnoj energiji u poziciji 1 ili poziciji 3:

$$E_{K0} = \tfrac{1}{2}\, m\, v_0^{\,2} = m\, g\, r \qquad (27)$$

U poziciji 2, sila zatezanja u držci klatna *T* je takođe u svom maksimumu i jednaka je sumi težine $F_g$ i centrifugalne sile $F_c$. Formula za silu zatezanja je:

$$T = mg\,(3\cos(\varphi) - 2\cos(\varphi_0)) \qquad (28)$$

gde je $\varphi$ ugao klatna od vertikalne linije, a $\varphi_0$ početni ugao klatna.

Za početni ugao od 90 stepeni (pozicija 1) sila zatezanja u donjoj poziciji 2 (gde je $\varphi = 0$) je jednaka:

$$T = 3\ m\ g \tag{29}$$

Sila zatezanja $T$ je uravnotežena sa težinom $F_g$ i centrifugalnom silom $F_c$ koje pritiskaju malj klatna nadole.

Sila zatezanja $T$ ne može da stvori momenat sile za tačku vešanja $o$ jer je seče. Samo težina $F_g$ može da napravi momenat za tačku $o$. U donjoj poziciji 2 momenat sile od strane težine $F_g$ je nula pa zakon održanja kinetičkog momenta može da se primeni.

Kinetički momenat u donjoj poziciji 2 pre promene dužine $r$ može da se nađe pomoću formule (5):

$$L = r\ m\ v_0 \tag{30}$$

gde je $v_0$ brzina klatna u poziciji 2 pre promene dužine $r$.

Sada ćemo analizirati šta će se desiti ako se dužina drške klatna $r$ trenutno skrati na polovinu originalne dužine sa guranjem malja klatna nagore kao na slici 10. Sa ponovnim korišćenjem formule (5), kinetički momenat posle menjanja $r$ na $½\ r$ je:

$$L = ½\ r\ m\ v_1 \tag{31}$$

gde je $v_1$ brzina klatna u poziciji 2, posle skraćenja $r$ na pola.

Kinetički momenat $L$ pre i posle menjanja $r$ mora ostati isti zbog zakona održanja količine kretanja pa formule (30) i (31) daju:

$$v_1 = 2\ v_0 \tag{32}$$

Kinetička energija posle menjanja $r$ je data sa:

$$E_{K1} = ½\ m\ v_1^{\ 2} = ½\ m\ (2\ v_0)^{\ 2} = 4\ E_{K0} \tag{33}$$

Lako se može videti da se kinetička energija posle menjanja dužine drške klatna $r$ na polovinu originalne dužine učetvorostručila zato što je brzina udvostručena da bi se zadržao originalni kinetički momenat $L$.

Da bi se pronašao energetski balans, mora se izračunati energija investirana u sistem da bi se masa malja klatna $m$ gurnula gore na polovinu dužine $r$.

Problem sa skraćenjem drške klatna je povećana centrifugalna sila. Sa korišćenjem formula (8) i (32) centrifugalna sila posle guranja malja naviše je:

$$F_c = \frac{mv_1^2}{r/2} = \frac{m(2v_0)^2}{r/2} = \frac{8mv_0^2}{r} \tag{34}$$

Sila zatezanja *T* je jednaka sumi centrifugalne sile i težine i iznosi *9mg,* posle guranja malja naviše. Ona se uvećala tri puta.

Da bi se malj klatna gurnuo gore uz pomoć spoljne sile, ona mora da savlada centrifugalnu silu i težinu. Tačna matematika je data u dodatku A i kaže da će to koštati tačno onoliko koliko je extra energije dobijeno i dato sa formulom (33).

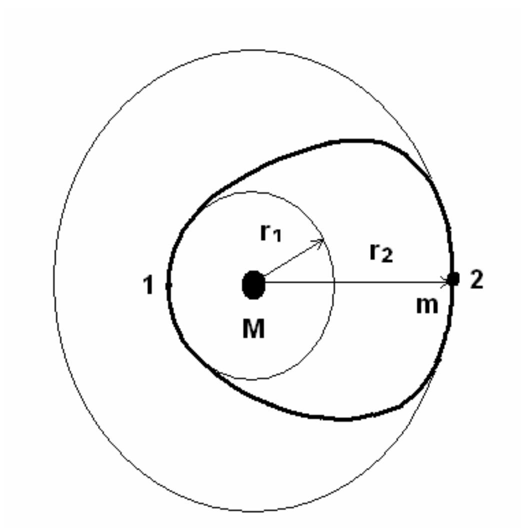
To znači da klatno kao parametarski oscillator ne može da da energetski suficit sa korišćenjem spoljne sile za podizanje malja klatna naviše.

Ako bi se drška klatna produžila onda bi se energetski višak pojavio, ali bi on bio isti kao povišenje potencijalne energije klatna. Taj višak energije bi se potrošio da bi se klatno podiglo sa niže pozicije u krajnju poziciju, kako bi se započeo novi ciklus. Tako da ni u ovom slučaju ne postoji over juniti energija.

## VAŽNOST ORBITA U OBLIKU JAJETA

Videli smo u problemu sa centrifugalnom silom da dve orbite imaju problem sa energetskim balansom zbog neslaganja oko promene brzine. Zakon održanja kinetičkog momenta će promeniti brzinu linearno, proporcionalno promeni rastojanja, a centrifugalna sila očekuje proporcionalnu promenu kvadrata brzine.

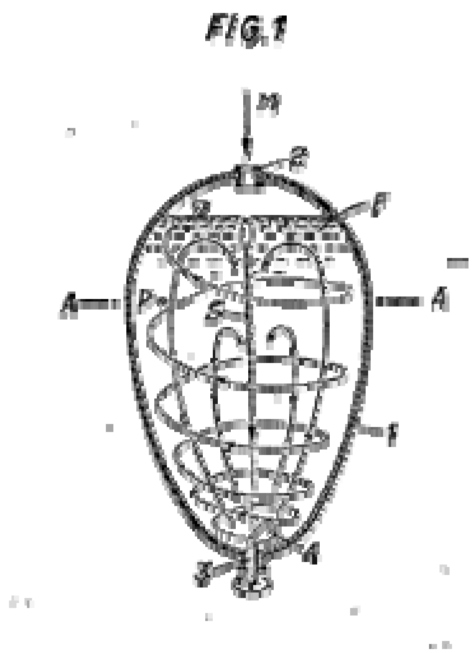
Isti problem će postojati kod orbita u obliku jajeta, zato što se ta orbita sastoji od dve kružne orbite, vidi dole *sliku 11*.



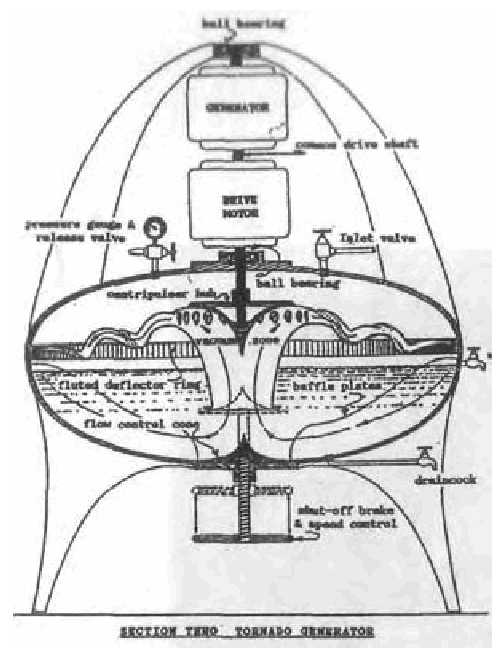

*Slika 11*

Može se videti na gornjoj slici da su poluprečnici krivina za tačku 1 i tačku 2 isti kao i odgovarajuća rastojanja od centra sa masom *M*. Zato sve formule za dve orbite važe i za tačku 1 i tačku 2 za elipsoidne orbite u obliku jajeta.

Autor ne veruje da takve orbite postoje za sistem sa dve mase *M* i *m*. Međutim, jajoliki oblici su važni u prirodi. Tu važnost je instraživao Viktor Shauberger, ekspert za upotrebu vode u raznim oblastima i izumitelj letećeg tanjira na implozivnu tehnologiju [6]. On je koristio oblik jajeta pošto je to jedini zatvoreni oblik koji može prirodno da svara vrtloge, za svoj repulzator. To je bila mašina napravljena oko 1930-te godine i služila je za konverziju degenerisane vode u svežu izvorsku vodu sa kvalitetom planinskog izvora, vidi *sliku 12*. Njegov implozivni motor (Tornado) za generisanje električne energije direktno iz vode je bio slične konstrukcije kao repulzator i generisao je deset puta veću energiju nego što je bilo potrebno motoru koji je pogonio implozivnu mašinu, vidi *sliku 13*.




Slika 12




Slika 13

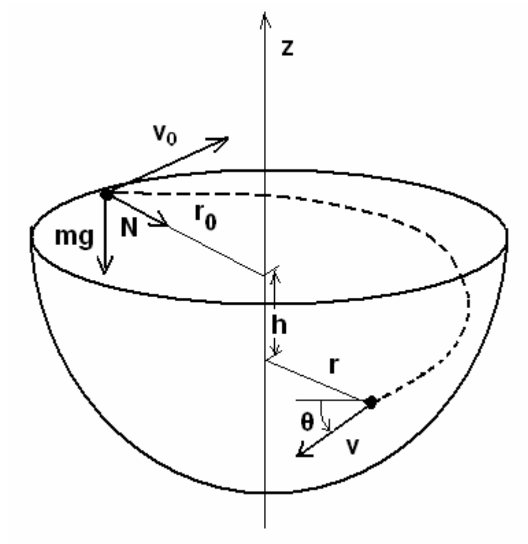
## Kinetički momenat i fluidi

Poznato je da svaka posuda sa rupom na dnu stvara vir u posudi ako se rupa odčepi i vodi dozvoli da otiče. Smatra se da je postojanje vrtloga u sredini posude posledica zakona o održanju količine kretanja (kinetičkog momenta).

Iako vir ima konačan prečnik, problem sa *slike 9* za horizontalno klatno ovde ne postoji. Razlog je taj što zakon održanja kinetičkog momenta nije prouzrokovan sa privlačenjem iz sredine posude već sa guranjem od njene površine.

Dole je primer koji je autor pronašao u univerzitetskoj knjizi [7] za tačkastu masu unutar sferne čaše i veruje da se ista logika može primeniti za svaku kap vode unutar vodene posude.

Mala lopta sa masom *m* je unutar sferne posude na samoj ivici. Inicijana brina $v_0$ je data lopti i ima horizontalan pravac. Zadatak je bio da se nađe ugao $\theta$ između horizontalne linije i brzine u donjoj tačci, vidi sliku dole.




*Slika 14*

Mi ovde nećemo računati ugao, već ćemo samo pokazati da tu važi zakon održanja količine kretanja za *z* osu. Razlog je taj što je sila težine paralelna *z* osi pa ne stvari momenat sile na tu osu. Pošto je posuda glatka ne postoji trenje pa je sila reakcije zida posude *N* uvek normalna na površinu posude. Ona seče *z* osu u svim tačkama pa ni ona ne stvara momenat sile za osu. Formula za konzervaciju kinetičkog momenta je data dole:

$$m\, v_0\, r_0 = m\, v\, r\, \cos(\theta) \tag{35}$$

Konzervacija energije za loptu daje:

$$\tfrac{1}{2} m\, v^2 = \tfrac{1}{2} m\, v_0^2 + mg\, h \tag{36}$$

a visina *h* može da se dobije iz geometrijske relacije za sferu

$$h^2 + r^2 = r_0^2 \tag{37}$$

Za posudu punu vode, analiza će biti slična, mada kompleksnija pošto mora da se uključi svaka kap vode u integralni račun.

Za proveru over juniti tvrdnje za implozivnu tehnologiju, sledeće treba da se uzme u račun. Viktor je koristio vrtložnu tehnologiju za sve svoje mašine.

Prema Bernulijevoj jednačini, energija horizontalne cevi sa vodom se sastoji od dva člana, jedan za hidrostatički pritisak i jedan za kinetičku energiju vode u pokretu. Pritisak je uvek veći u cevima u kojima voda ne teče. Vir je dodatno kretanje vode i on će trošiti hidrostatički pritisak u cevi kao i u bilo kojoj zatvorenoj posudi. Potrebno je primetiti da se na slici 12 takođe vidi i vertikalno kretanje pored horizontalnog. Posuda u obliku jajeta bi mogla da bude najbolja za vertikalno kretanje zbog problema sa centrifugalnom silom.

Bernulijeva jednačina takođe ima i treći član. On je za potencijalnu energiju kada postoji razlika u visini između dva kraja vodene struje.

Međutim, Viktor Shauberger je tvrdio da postojanje vrtloga u reci omogućava da voda bude hladna i zdrava. To znači da vrtlog može da troši temperaturu vode pored hidrostatičkog pritiska. To bi moglo da objasni over juniti ponašanje vrtložne (implozivne) tehnologije. Ako se Viktorove tvdnje pokažu tačne onda treba da se doda četvrti član u Bernulijevu jednačinu. To bi bio temperaturni član.

## ZAKLJUČAK

U ovom radu je prikazano da zakon održanja energije može da se naruši u delovima sistema za koja važi zakon održanja kinetičkog momenta. Videli smo da se brzina u tom slučaju povećava proporcionalno sa skraćenjem rastojanja, a da se kinetička energija povećava sa kvadratom brzine tj. sa kvadratom skraćenja rastojanja.

Sa spuštanjem satelita sa više orbite na orbitu bližu planeti, centrifugalna sila očekuje povećanje brzine sa kvadratnim korenom rastojanja da bi održala ravnotežu sa centripetalnom gravitacionom silom. Pošto je povećanje bilo veće, centrifugalna sila će postati jača i oterati satelit dalje na veće rastojanje. Ovo je uzrok korupcije kružnih orbita i stvaranje eliptičnih orbita u kojima je totalna energija u balansu.

Ako bi orbita bila u obliku jajeta onda bi totalna energija oscilirala. Razlika u totalnoj energiji bi izgledala kao over juniti energija koja se proizvodi i vraća nazad od strane rezultujuće sile koja je jednaka razlici između korumpirane centrifugalne sile i centralne gravitacione sile. Međutim, i u ovom slučaju zakon o održanju energije bi važio za kompletan sistem koji uključuje i centar sa masom M (planetu ili Sunce), jer je gravitaciona sila jedina spoljna sila, a centrifugalna je fitktivna sila kreirana na zakrivljenoj putanji. To znači da bi i over juniti energija bila izvučena od gravitacione sile.

<u>Na žalost logika parametarskog oscilatora ne može da se iskoristi za ispumpavanje gravitacione energije. Jedini oblik sa over junit ponašanjem je oblik jajeta i vredan je za dalje proučavanje</u>.

Putanja malja klatna sa pokretnom tačkom vešanja kao u slučaju dvostepenog mehaničkog oscilatora Veljka Milkovića [8] izgleda kao deformisana polu kružnica ili oblik jajeta. To znači da se centrifugalna sila ne ponaša isto kao u slučaju klatna sa fiksiranom tačkom vešanja. Teško je opisati ovu mašinu matematički i potrebna su precizna merenja da bi se proverile tvrdnje o postojanju over juniti gravitacione energije.

Zbog over juniti tvdnji Viktora Shaubergera, autor sada nije siguran da je Beslerov točak bio prevara. Interesante su početne ideje za razmatranje od Džona Kolinsa na njegovom sajtu [2] kao i ideja dr Pitera Lindemana sa klatnima koja se zaključavaju u određeno vreme [9]. Međutim, putanje tegova po orbitama oblika jajeta su takođe vredne za istraživanje.

## DODATAK A

### Realni parametarski oscilator

U slučaju realnog parametarskog oscilatora promena parametra se ne može desiti trenutno, a posledice promene će se osetiti u istom trenutku kad se promena desila. Kada se drška klatna skrati to će uticati na centrifugalnu silu i povećati energiju potrebnu da se uloži da bi se izvršila promena u pitanju.

Dole će biti analiziran slučaj kada se rastojanje skrati sa $r_0$ na bilo koje rastojanje $r$.

Opšta formula za centrifugalnu silu je data dole:

$$F_c = \frac{mv^2}{r} \tag{A}$$

Formula za brzinu u slučaju promene rastojanja je data u formuli (25), a ovde će biti ponovo data:

$$v = \frac{r_0}{r} v_0 \tag{B}$$

Ovde je brzina $v_0$ početna brzina za rastojanje $r_0$, a $v$ je brzina za rastojanje $r$.

Promenom (B) u (A) formula za centrifugalnu silu postaje:

$$F_c = m \frac{r_0^2}{r^3} v_0^2 \tag{C}$$

Klatno sa *slike 10* ima u donjoj poziciji 2 kinetičku energiju jednaku inicijalnoj potencijalnoj energiji. Ta jednakost daje formulu za brzinu $v_0$ u donjoj poziciji 2, pre promene rastojanja $r$, pa se ona može naći iz:

$$\frac{1}{2} m v_0^2 = m g r_0 \Rightarrow v_0^2 = 2 g r_0 \tag{D}$$

Promenom (D) u (C) formula za centrifugalnu silu postaje:

$$F_c = 2mg \frac{r_0^3}{r^3} \tag{E}$$

Rad $Ac$ izvršen protiv centrifugalne sile $F_c$ da bi se pomerio malj klatna sa rastojanja $r_0$ na rastojanje $r$ je jednak fiktivnom radu centrifugalne sile:

$$A_c = \int_{r_0}^{r} F_c\, dr = 2mgr_0^3 \int_{r_0}^{r} \frac{dr}{r^3}$$

$$A_c = -mgr_0^3 \left(\frac{1}{r^2} - \frac{1}{r_0^2}\right) \tag{F}$$

Rad *Ag* izvršen od strane težine *Fg* za pomeranje malja sa $r_0$ do *r* je:

$$A_g = -m\, g\, (r_0 - r) \tag{G}$$

Može se videti da je rad izvršen sa obe sile negativan. Razlog za znak minus je taj što se kretanje desilo u smeru suprotnom od dejstva sila. To takođe znači da se za taj rad mora angažovati spoljna sila. Ta sila će potrošiti energiju $E_{ex}$ jednaku sumi od *Ac* i *Ag,* sa pozitivnim znakom:

$$E_{ex} = mgr_0^3 \left(\frac{1}{r^2} - \frac{1}{r_0^2}\right) + mg\,(r_0 - r)$$

$$E_{ex} = mg\frac{r_0^3}{r^2} - mgr \tag{H}$$

Kinetička energija malja klatna posle promene rastojanja je data u formuli (26) a dole će biti data ponovo:

$$E_k = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}m\left(\frac{r_0}{r}\right)^2 v_0^2 \tag{I}$$

Promenom (D) u (I) formula za novu kinetičku energije postaje:

$$E_k = mg\frac{r_0^3}{r^2} \tag{J}$$

**Energetski balans realnog parametarskog oscilatora**

Totalna energija uložena u klatno je jednaka sumi inicijalne $E_0$ i energiji uloženoj da se podigne malj klatna nagore do pozicije *r,* tako:

$$E_{tot} = E_0 + E_{ex}$$

$$E_{tot} = mgr_0 + mg\frac{r_0^3}{r^2} - mgr \tag{K}$$

Kinetička energija klatna posle podizanja malja je data sa formulom (J). Može se lako videti da te dve energije nisu iste. Formula (J) je identična drugom članu u formuli (K). To znači da je totalna uložena energija veća od energije koja je ostala u sistemu posle podizanja malja klatna naviše. Energetska razlika je izgubljena energija i jednaka je:

$$E_{lost} = E_{tot} - E_k \tag{L}$$

Zamenom (J) i (K) u (L) energetska razlika je jednaka sa:

$$E_{lost} = m\, g\, (r_0 - r) \tag{M}$$

Ako bi se malj klatna podigao na polovinu svoje originalne dužine $r_0/2$ tada bi izgubljena energija iznosila $\frac{1}{2}\, m\, g\, r_0$.

<u>Izgubljena energija je proporcionalna promeni dužine drške klatna i jednaka je promeni potencijalne energije sistema. Kinetička energija koja je ostala u sistemu će biti u stanju da podigne skraćeno klatno u krajnju poziciju kakao bi se započeo novi ciklus. To znači da ovde važi zakon održanja energije</u>.

**Energetski balans produženog klatna**

Sledeći će biti analiziran slučaj klatna sa produženom drškom. Ovaj put rad $A_c$ i $A_g$ neće biti negativni pošto je kretanje u istom pravcu kao odgovarajuće sile. To znači da će malj klatna biti pomeren nadole uz pomoć težine i centifugalne sile. Energija uložena u sistem je jednaka inicijalnoj energiji podizanja klatna u početni položaj $E_0$. Izlazna energija je jednaka radu izvršenom od strane centrifugalne sile i težine plus kinetička energija preostala u sistemu:

$$E_{out} = A_c + A_g + E_k \tag{N}$$

Ako se na primer dužina drške klatna $r$ produži na $2r_0$ onda će prema formuli (F) rad izvršen od strane centrifugalne sile biti:

$$A_c = \tfrac{3}{4}\, m\, g\, r_0 \tag{O}$$

Prema formuli (G) rad izvršen od strane težine je jednak:

$$A_g = m\, g\, r_0 \tag{P}$$

Prema formuli (J) kinetička energija preostala u sistemu je jednaka:

$$E_k = \tfrac{1}{4}\, m\, g\, r_0 \tag{Q}$$

Sa promenom (O), (P), (Q) u (N) izlazna energija sistema je jednaka:

$$E_{out} = 2\ m\ g\ r_0 \qquad \text{(R)}$$

Iako izgleda kao da imamo duplo više energije na izlazu, sva ova energija će biti potrošena da bi se klatno sa duplo dužom drškom $2r_0$ podiglo u krajnju poziciju. To znači da i u ovom slučaju važi zakon održanja energije.

## REFERENCE

[1] Jovan Marjanović, *Teorija Gravitacionih Mašina*, 2010.
http://www.veljkomilkovic.com/Docs/Jovan_Marjanovic_Teorija_Gravitacionih_Masina.pdf

[2] Internet sajt John Collinsa za Beslerov točak
http://www.Beslerovstočak.com/html/gravitytočak_princip.html

[3] Tareq Ahmed Mokhiemer, *How to Pump a Swing*
http://staff.kfupm.edu.sa/phys/tahmed/How%20to%20pumpati%20a%20ljuljaške.pdf

[4] dr Lazar Rusov, *MEHANIKA III, DINAMIKA*, Naučna Knjiga, Beograd, 1994.

[5] Aleksandar Slavković, *Dvostepeni oscilator g. Milkovića kao parametrički oscilator*
http://www.veljkomilkovic.com/Docs/Aleksandar_Slavkovic_Dvostepeni_oscilator_Milkovica_kao_parametricki_oscilator.pdf

[6] Alick Bartholomew, *HIDDEN NATURE*, Adventures Unlimited Press, 2005.

[7] Božidar Vujanović, *DINAMIKA*, Naučna Knjiga, Beograd, 1976.

[8] Dvostepeni mehanički oscilator akademika Veljka Milkovića
http://www.veljkomilkovic.com/Oscilacije.htm

[9] dr Peter Lindemann, *The Mechanical Engine: A Re-Evolution of Bessler's Wheel*
http://www.free-energy.ws/pdf/mechanical_engine.pdf

Objavljeno u Novom Sadu, Srbija
**02. oktobar 2010.**

http://www.veljkomilkovic.com

**Jovan Marjanović**
dipl. ing. elektrotehnike

Jovan Marjanović