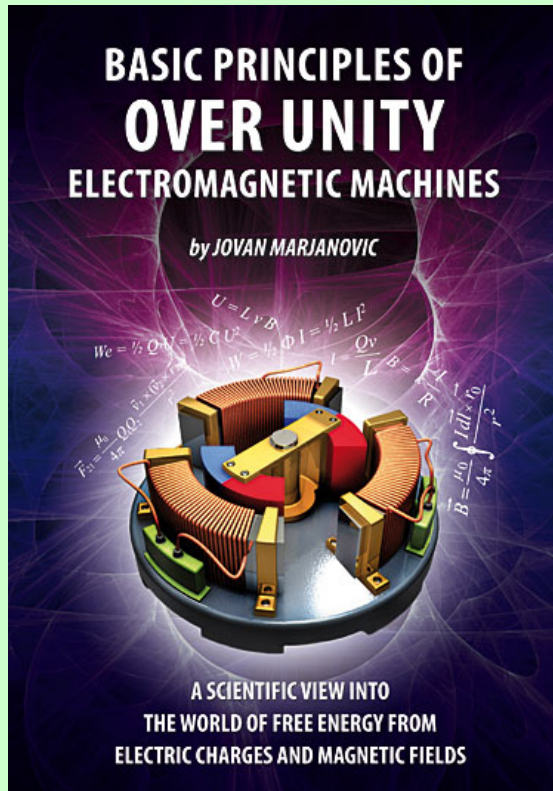


## NOVA revolucionarna KNJIGA!

*Naučite osnovne ideje za pravljenje novih ultra efikasnih električnih motora i generatora!*



### **Basic Principles of Over Unity Electromagnetic Machines**

*A Scientific View into the World of Free Energy from Electric Charges and Magnetic Fields*

**Jovan Marjanović**, dipl. inž. elektrotehnike

Johan Volfgang Gete je rekao da su najveće tajne otvorene tajne. Vi gledate u njih a ne vidite ih. Isti je slučaj sa elektromagnetnim poljem. Poznata je činjenica da se posle isključenja elektromagneta njegova magnetna energija vraća nazad u kolo, obično kao varnica. Ono što nije bilo uočeno je da je magnetna energija izvršila rad privlačenjem gvozdene šipke i nije potrošila sebe. Ovaj rad, minus toplotni gubici u kolu, je slobodna energija ili over juniti energija.

Cilj ove knjige je da otključa tajne over junitija i nauči čitaoce šta je over juniti i kako to radi. Čitalac će naučiti osnovne ideje za pravljenje novih ultra efikasnih električnih motora i generatora i kako da poboljša postojeće patente koji koriste stalne magnete.

**Više informacija i naručivanje**

[http://www.veljkomilkovic.com/Knjige.htm#basic\\_principles](http://www.veljkomilkovic.com/Knjige.htm#basic_principles)

-- Rad počinje na sledećoj strani --



# **PREPORUKE ZA KONSTRUKCIJU I MERENJE DVOSTEPENOG MEHANIČKOG OSCILATORA**

**Jovan Marjanović**

dipl. inž. elektrotehnike

e-mail: [jovan173@yahoo.ca](mailto:jovan173@yahoo.ca)

VEMIRC - Istraživačko-razvojni centar Veljko Milković, Novi Sad  
03. mart 2012. Novi Sad, Srbija

## **APSTRAKT**

Cilj ovog rada je da sumira saznanja iz prethodnih radova uz dodatne komentare kao i da odgovori na dva osnovna pitanja:

- Kako konstruisati efikasan dvostepeni mehanički oscilator Veljka Milkovića,
- Kako izmeriti koeficijent efikasnosti konstruisanog oscilatora.

*Ključne reči: klatno, tačka vešanja, over unity, energija, centrifugalna sila.*

## **UVOD**

Posle objavljivanja prethodnog rada <sup>[1]</sup> u kome je diskutovan uticaj dužine drške klatna na poboljšanje efikasnosti mašine, postavilo se pitanje konstrukcije i merenja koeficijena efikasnosti takve mašine. Polemike na internetu se još uvek vode. Pojedini ljudi se javljaju i traže preporuke za izgradnju oscilatora sa ručnom pumpom <sup>[2]</sup>. Drugi se raspitivaju o mogućnosti stavljanja elektro generatora na oscilator, a postoje i kritike zašto povratna petlja još nije zatvorena ako postoji višak energije u sistemu.

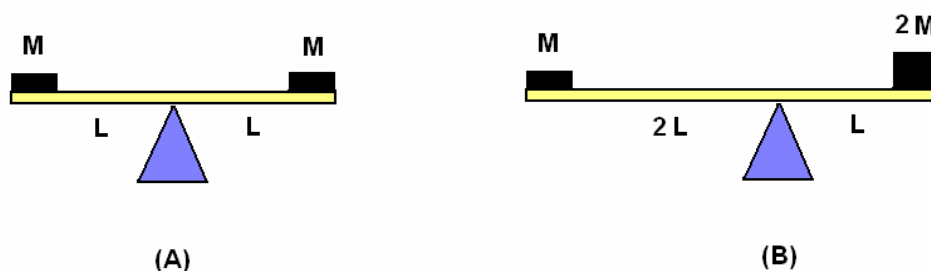
Što se autora tiče, on više ne živi u istom gradu kao gospodin Veljko Milković i zauzet je drugim projektima. Gospodin Milković se takođe bavio drugim stvarima, ali je obećao da će konstruisati novi model koji će iskoristiti naša poslednja saznanja o efikasnosti rada mašine. Pored toga, važno pitanje tačnog merenja efikasnosti mašine još uvek postoji. Iako nemamo pouzdane naučene uređaje za merenje efikasnosti, tokom vremena se ipak iskristalisao metod koji može da otkloni sve dileme i nedostatke prethodnih merenja i proračuna.

Cilj ovog rada je da objasni sve nedoumice po pitanju konstrukcije i merenja kako bi i drugi ljudi, možda i pre gospodina Milkovića, mogli nezavisno da konstruišu efikasnu mašinu i pouzdano izmere njen koeficijent efikasnosti.

## REZIME ZNANJA O DVOSTEPENOM MEHANIČKOM OSCILATORU

### Ravnoteža mehaničkog sistema i rad sile gravitacije

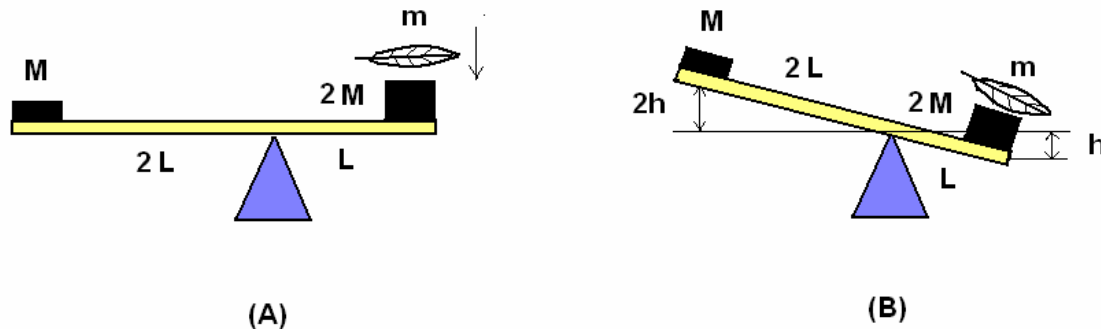
Pogledajmo klackalicu na *slici 1*. Ona može da se uravnoteži na dva načina, ili sa jednakim masama i krakovima (slučaj A) ili sa različitim masama i krakovima (slučaj B).



Slika 1

Znači da je za ravnotežu klackalice bitna samo ravnoteža momenata sile na levoj i desnoj strani. Momenat sile je jednak proizvodu sile i njenog rastojanja od osovine.

Na *slici 2* je prikazano narušavanje ravnoteže klackalice i rad sile gravitacije u sistemu sa *slike 1 B*.



Slika 2

Na *slici 2 A* se vidi narušavanje ravnoteže sistema sa spuštanjem jednog pera sa malom masom  $m$  na desnu stranu poluge. Posle nekog vremena sistem će doći u poziciju prikazanu na *slici 2 B*. Postavlja se pitanje koliki je ukupan rad sile gravitacije u sistemu sa *slike 2 B*. Očigledno je da je sistem dobio energiju od sile gravitacije samo za smanjenje potencijalne energije pera sa masom  $m$ . Razlog je taj da iako se smanjila potencijalna energija mase  $2M$  na desnoj strani, ona se povećala za isti iznos za masu  $M$  na levoj strani, jer je masa sa leve strane vršila rad protiv sile gravitacije i povećala svoju potencijalnu energiju.

Ukupan rad izvršen od sile gravitacije u sistemu prikazanom na *slici 2* je jednak smanjenju potencijalne energije pera sa masom  $m$  i on iznosi:

$$A = m g h \quad (1)$$

Naravno, mi bi mogli da sa sistema na *slici 2 B* skinemo masu  $M$  u gornjom položaju i tvrdimo da smo dobili koristan rad uz pomoć pera. Međutim mi to možemo da uradio samo jednom. Da bi ponovili proces mi moramo uložiti isti rad da dovedemo sistem u početnu poziciju kao na *slici 2 A*. Znači, što se tiče rada sile gravitacije na klackalicu tu potpuno važi zakon održanja energije.

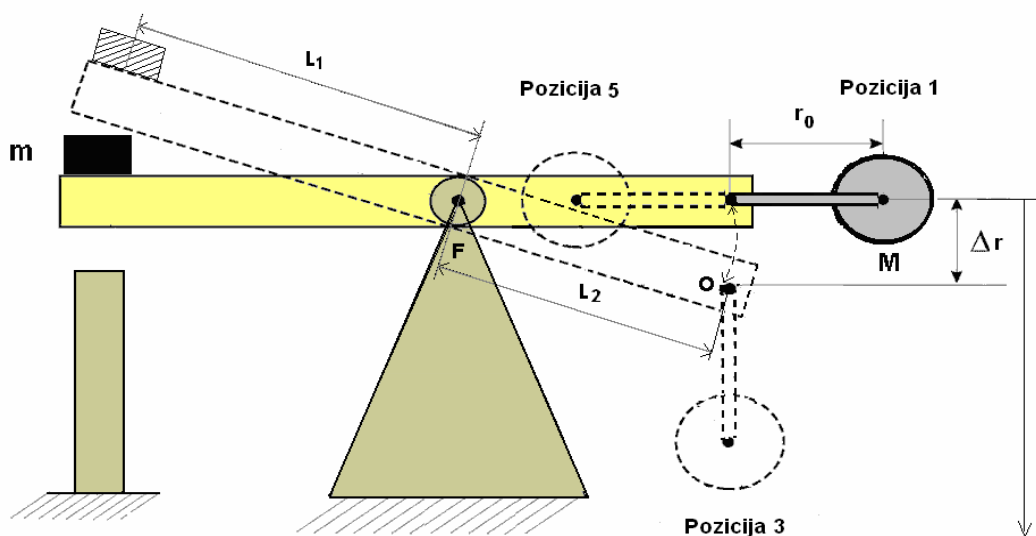
Postavlja se pitanje šta ako umesto pera sa masom  $m$  dovedemo neku drugu silu na desnu stranu sistema da pogura sistem naniže? Mi bi mi tada mogli da tvrdimo da imamo višak energije, pod uslovim da nas uspostavljanje spoljne sile na desnoj strani manje košta od izvršenog rada na levoj strani.

Potrebno je takođe primetiti da sistem sa *slike 2* ima duplo kraću polugu na desnoj strani i kao posledicu toga duplo manju promenu visine na desnoj strani nego na levoj. Kod konstrukcije dvostepenog mehaničkog oscilatora je potrebno korisiti istu logiku i smanjiti krak poluge na strani na kojoj se nalazi klatno. Razlog je taj da i promena visine i ubrzanje tačke vešanja klatna negativno utiču na ponašanje oscilatora. O tome će biti reči kasnije.

*Iz prakse je poznato da je najbolji odnos takav da krak poluge sa masom ima 3,5 puta veću dužinu od kraka poluge na kome je obešeno klatno.*

### **Sile koje deluju na dvostepeni mehanički oscilator i njihov rad**

Na *slici 3* je prikazan dvostepeni mehanički oscilator bez potrošača energije i koji radi kao čekić. Sistem sa *slike 3* se razlikuje od sistema sa *slike 2* u tome što na desnoj strani nema fiksiranu masu već klatno. Klatno sa *slike 3* se razlikuje od matematičkog klatna po tome što se njegova tačka vešanja kreće po polukružnoj putanji poluge na koju je obešeno. Vertikalna putanja tačke vešanja je mnogo duža od horizontalnog pomeranja, jer poluga ima mali ugao pomeranja po kružnoj putanji, pa će se zanemariti horizontalno pomeranje tačke vešanja klatna.



Slika 3

Poznato je da na klatno u kretanju deluje i centrifugalna sila pored sile težine. U klasičnoj Njutnovoj mehanici se centrifugalna sila ne uzima u matematički proračun jer je ona sila reakcije na centripetalnu silu. Centripetalna sila deluje normalno na pravac brzine malja klatna i usmerena je prema centru krivine putanje malja klatna. Sila težine usled gravitacije i sila zatezanja u dršci klatna su jedine spoljne sile koje se uzimaju u proračun kretanja klatna. Jačina sile zatezanja u dršci klatna je jednaka centrifugalnoj sili uvećanoj za uticaj sile težine u tom pravcu. U donjoj tački klatna u poziciji 3 je jačina sile zatezanja tačno jednaka sumi centrifugalne sile i težine. Matematički proračun klatna se može naći u autorom prvom radu o oscilatoru <sup>[3]</sup> i knjizi <sup>[4]</sup> pa ovde neće biti ponavljan.

Postavlja se pitanje kako centrifugalna sila može da vrši rad ako je ona reaktivna (unutrašnja) sila i šta se dešava za zakonom održanja energije?

Formula za centrifugalnu i centripetalnu silu je:

$$F_c = \frac{M v^2}{r} \quad (2)$$

gde je  $r$  poluprečnik krivine koji je jednak rastojanju tela od centra samo u slučaju kružnih putanja. Poluprečnik krivine raste kada se dozvoli tački vešanja da se kreće naniže i to slabi centrifugalnu silu.

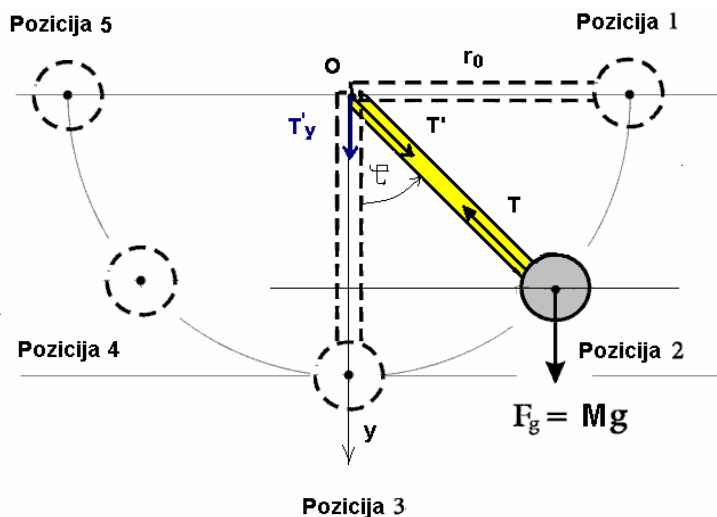
Prvo ćemo analizirati klatno sa fiksiranom tačkom vešanja da bi bilo jasnije ponašanje klatna kada se dozvoli tački vešanja da se kreće i vrši rad uz pomoć sile zatezanja u dršci klatna.

## Rad pogonskog klatna

Na slici 4 je prikazano klatno sa fiksiranom tačkom vešanja. Ono je dizajnirano da se pušta u rad iz početnog ugla od 90 stepeni od vertikalne linije, pozicija 1 ili pozicija 5. U tim pozicijama je klatno podignuto iz donje pozicije 3 na visinu jednaku dužini svoje drške  $r_0$ . Ono tada ima potencijalnu energiju jednaku:

$$E_p = M g r_0 \quad (3)$$

Kada se klatnu dozvoli da pada naniže ono gubi potencijalnu energiju, ali dobija brzinu i na taj način pretvara potencijalnu energiju u kinetičku. Kada se telo kreće po zakrivljenoj putanji na njega deluje i centripetalna i centrifugalna sila po formuli (2). One imaju isti intenzitet, a suprotan smer. Na klatno takođe deluje i sila težine  $F_g$  koja je posledica uticaja gravitacije na masu klatna. Vektorska suma sile težine i centrifugalne sile je jednaka sili zatezanja u dršci klatna. Na slici 4 sila zatezanja je označena sa  $T$  dok je njena reakcija koja deluje na tačku vešanja označena sa  $T'$ . To su u praksi iste sile pa ćemo u buduće koristiti samo silu  $T$ .



Slika 4

Formula za silu zatezanja u dršci klatna sa fiksiranom tačkom vešanja je data dole

$$T = M g (3\cos(\varphi) - 2\cos(\varphi_0)) \quad (4)$$

gde je  $\varphi_0$  ugao početne pozicije 1, a  $\varphi$  ugao od vertikalne linije odnosno od donje pozicije 3 pa prema poziciji 1. Izvođenje gornje formule je dato u knjizi <sup>[4]</sup>, kao i u autorovom prvom radu o oscilatoru <sup>[3]</sup>.

Može se videti da jačina sile zatezanja  $T$  pa i centrifugalne sile ne zavisi od dužine drške klatna  $r_0$  iako ta dužina postoji u formuli (2). Razlog je taj da brzina klatna zavisi od transformisane potencijalne energije u kinetičku, a potencijalna energija zavisi od dužine drške klatna pa se ta veličina skrati u formuli (2).

Pošto se tačka vešanja može kretati samo vertikalno, samo vertikalna komponenta sile zatezanja  $T_y$  vrši rad. Ta komponenta takođe slabi sa povećanjem ugla  $\varphi$ , kao i sama sila zatezanja  $T$ . Formula za vertikalnu komponentu sile zateznja iznosi:

$$T_y = T \cos(\varphi) = Mg(3\cos(\varphi) - 2\cos(\varphi_0)) \cos(\varphi) \quad (5)$$

Dole je data tabela za sile  $T$  i  $T_y$  u zavisnosti od početnog ugla  $\varphi_0$ . Sile su računate za uglove od nula stepeni, 30 stepeni i 45 stepeni. Za nula stepeni (pozicija 3) sile  $T$  i  $T_y$  su iste. Za nula stepeni, jedno  $Mg$  u sili zatezanja pripada težini, a ostatak centrifugalnoj sili.

$\varphi_0$	60	90	120	180
$T(0), T_y(0)$	2 Mg	3 Mg	4 Mg	5 Mg
$T(30)$	1,6 Mg	2,6 Mg	3,6 Mg	4,6 Mg
$T_y(30)$	1,4 Mg	2,3 Mg	3,1 Mg	4 Mg
$T(45)$	1,1 Mg	2,1 Mg	3,1 Mg	4,1 Mg
$T_y(45)$	0,8 Mg	1,5 Mg	2,2 Mg	2,9 Mg

Tabela 1

Na slici 4 je prikazano klatno u poziciji 2. Pozicija 2 predstavlja ugao kada sila  $T_y$  postane dovoljno jaka da prevlada masu  $m$  na levoj stani poluge sa slike 3 i počne da je podiže naviše, odnosno kada tačka vešanja klatna krene naniže. Taj ugao smo nazvali *kritični ugao*.

Sila  $T_y$  brzo slabi sa povećanjem kritičnog ugla tj. ugla pozicije 2. Ako se dozvoli klatnu da prevlada masu  $m$  pri velikom kritičnom uglu, onda će veoma slaba sila tenzije  $T_y$  vršiti rad pri pomeranju tačke vešanja nadole, pa će izlazni rad sile tenzije biti mali za fiksirano pomeranje tačke vešanja  $\Delta r$ . Pošto se smanjena potencijalna energija klatna (3) mora nadoknaditi, to znači da je koeficijent efikasnosti pao veoma nisko, pod uslovom da centrifugalna sila vrši over juniti rad. Ako ona ne vrši ekstra rad, već samo prenosi potencijalnu energiju klatna na levu stranu, kao što to radi sila težine klatna, onda je koeficijent efikasnosti nezavistan od rada centrifugalne sile.

*Mi moramo pretpostaviti da centrifugalna sila vrši over juniti rad kako bi pokušali da konstruišemo oscilator sa najboljim performansama. Ako ona ne vrši ekstra rad onda nema smisla govoriti o konstrukciji dobrog oscilatora, jer za svaku konstrukciju važi zakon održanja energije.*

Ako pogledamo u tabeli 1 silu tenzije  $T_y$  za ugao od 45 stepeni pri početnom uglu klatna od 60 stepeni videćemo da je ta sila jednaka 0,8 Mg. To znači da je početna radna sila manja od same težine klatna. Pošto se masa klatna mora kasnije da podigne naviše, da bi se nadoknadilo spuštanje klatna  $\Delta r$  usled spuštanja tačke vešanja, to znači da ovde postoji gubak energije u samom početku rada, pa ni konačni koeficijent efikasnosti neće biti velik.

*To znači da se ne sme dozvoliti da pozicija 2 bude visoka, odnosno masa klatna  $M$  mora da bude dovoljno mala kako ne bi povukla masu  $m$  na poluzi previše rano i tako smanjila koeficijent efikasnosti oscilatora.*

## **Centrifugalna sila i moment količine kretanja**

Kada na telo sa kružnim kretanjem ne deluje momenat sile (spreg) za osu rotacije, kao u slučaju centralnih sila kod rotacija planeta oko Sunca, tada tu važi zakon održanja momenta količine kretanja. Taj zakon kaže da ako se povećava rastojanje tela od centra rotacije onda se brzina tela smanjuje proporcionalno, kao i obrnuto. Pošto u formuli (2) za centrifugalnu silu imamo kvadrat brzine, a centrifugalna sila takođe slabi i sa povećanjem rastojanja, konačno imamo da centrifugalna sila slabi sa trećim stepenom rastojanja  $r$ . Pošto kinetička energija zavisi od kvadrata brzine, a brzina slabi proporcionalno sa produženjem poluprečnika  $r$ , to znači da kinetička energija slabi sa kvadratom rastojanja.

U mom radu <sup>[5]</sup> je dokazano da bi ukupan rad promenljive centrifugalne sile u poziciji 3, ako bi tu naglo spustili malj klatna naniže, bio jednak gubitku potencijalne energije malja klatna, pa tu važi zakon održanja energije. Kada se brzina klatna ne bi menjala onda promena centrifugalne sile ne bi bila toliko važna, jer bi svaki rad centrifugalne sile bio over uniti rad.

Zakon održanja momenta količine kretanja ne važi levo i desno od donje pozicije 3. Razlog je taj, jer sa desne strane pozicije 3 deluje momenat sile težine koji dodaje brzinu tj. pretvara potencijalnu energiju u kinetičku. Pošto se brzina dodaje sa kvadratnim korenom promene visine, totalna brzina sporije slabi pa sporije slabi i centrifugalna sila koja vrši rad. Sa leve strane pozicije 3 se klatno penje naviše, dok tačka vešanja još uvek ide naniže tako da se konačna visina malja klatna ne menja mnogo. Pošto nema promene rastojanja nema ni slabljenja centrifugalne sile koja vrši koristan rad. Međutim, brzina opada zbog pretvaranja kinetičke energije u potencijalnu, pa centrifugalna sila ipak slabi.

Kao što smo videli, postoje 3 različite zone rada centrifugalne sile. Jedna je u donjoj poziciji 3 gde važi zakon održanja momenta količine kretanja. Druga zona je između pozicije 2 i pozicije 3 gde se pozitivni momenat sile težine dodaje brzinu i smanjuje slabljene centrifugalnu silu. Treća zona je od pozicije 3 do pozicije 4 gde moment sile težine oduzima brzinu, ali se visina malja klatna održava konstantom pa to sprečava naglu promenu centrifugalne sile.



Kao što smo rekli, rad koji izvrši gravitaciona sila nad masom na desnoj strani poluge sa *slike 2* mora da se nadoknadi da bi se sistem postavio u početno stanje. Isti je slučaj sa masom pogonskog klatna na *slici 3*. Spuštanje tačke vešanja klatna za  $\Delta r$  uzrokuje spuštanje malja klatna za istu dužinu i taj rad mora da se nadoknadi. To znači da gravitacija direktno ne može da vrši over juniti rad.

*Jedina šansa da se izvuče višak energije iz centrifugalne sile je taj da se minimizira njeno slabljenje duž putanje kretanja tačke vešanja, ne zbog nje same već zbog mogućeg održanja brzine klatna i njegove kinetičke energije.*

U tom slučaju bi mogao postojati ekstra rad centrifugalne sile u okolini donje pozicije 3. Kada klatno ode u krajnju poziciju 1 ili 5, tada njegova brzina postaje nula a i sila zatezanja u dršci klatna takođe postaje nula, pa masa  $m$  može da vrati polugu u početno stanje bez utroška energije. To znači da je rad centrifugalne sile, u okolini donje tačke u poziciji 3, jedini zaslužan za eventualno postojanje viška energije u dvostepenom mehaničkom oscilatoru.

### Minimizacija promene centrifugalne sile

Već je rečeno da dolazi do smanjenja centrifugalne sile prilikom kretanja tačke vešanja nadole zbog povećanja poluprečnika krivine malja klatna  $r$ . Smanjenje centrifugalne sile dolazi i usled smanjenja brzine klatna. U prethodnom radu <sup>[1]</sup> je izvedena formula za centrifugalnu silu u poziciji 3 ako bi tačka vešanja naglo promenula svoj položaj u toj poziciji za  $\Delta r$ :

$$F_c = 2Mg \frac{r_0^3}{(r_0 + \Delta r)^3} \quad (6)$$

Gornja formula je izvedena za početni ugao  $\varphi_0$  od 90 stepeni. Za drugi početni ugao samo bi se promenila konstanta '2' iza znaka jednakosti, tako da se analiza formule i zaključak ne menjaju.

Pošto centrifugalna sila vrši rad usled kretanja tačke vešanja, a on je jednak proizvodu centrifugalne sile  $F_c$  i pređenog puta  $\Delta r$ , da bi taj rad bio što veći, treba povećati ili centrifugalnu silu ili kretanje tačke vešanje. Problem je što kretanje tačke vešanja smanjuje centrifugalnu silu sa trećim stepenom, ali i brzinu klatna pa i njegovu kinetičku energiju. Znači da ne treba olako produžavati put tačke vešanja već samo centrifugalnu silu.

*Kod klatna sa velikom dužinom drške  $r_0$ , jednom fiksirano kretanje tačke vešanja  $\Delta r$  je proporcionalno malo u odnosu na dužinu drške klatna. To znači da će kretanje tačke vešanja imati i mali uticaj na smanjenje centrifugalne sile usled povećanja poluprečnika krivine i smanjenja brzine.*

Dole je tabela za kretanja tačke vešanja  $\Delta r$  od 1cm, 2cm, 3cm, 5cm i 10 cm. Računaćemo član iz formule (6) pri raznim vrednostima dužine drške klatna  $r_0$ .

$$\rho = \frac{r_0^3}{(r_0 + \Delta r)^3} \quad (7)$$

$r_0$	0,25m	0,5m	0,75m	1m	2m	3m
$\rho(1\text{cm})$	0,889	0,942	0,961	0,971	0,985	0,990
$\rho(2\text{cm})$	0,794	0,889	0,924	0,942	0,971	0,980
$\rho(3\text{cm})$	0,712	0,839	0,889	0,915	0,956	0,971
$\rho(5\text{cm})$	0,578	0,751	0,824	0,864	0,929	0,951
$\rho(10\text{cm})$	0,364	0,578	0,687	0,751	0,864	0,906

Tabela 2

Iz gornje tabele se očigledno vidi poboljšanje parametra  $\rho$  pri većim dužinama drške klatna  $r_0$ , a samim tim i smanjenje negativnog uticaja na centrifugalnu silu. Da bi slabljenje centrifugalne sile bilo manje od 10% treba uzeti dužinu klatna gde je vrednost  $\rho$  veća od 0,9.

*Važna stvar da se razjasni je da čak i kad bi održali centrifugalnu silu konstantnom, još uvek nije sigurno da li je rad centrifugalne sile over juniti rad ili centrifugalna sila za svoj rad oduzima klatnu brzinu i njegovu kinetičku energiju. Autor to ne može da pogađa pa se to mora eksperimentalno dokazati.*

## Brzina klatna i kritični ugao

Tačka vešanja klatna koja počinje da se kreće ima određeno ubrzanje  $a$ . Njeno kretanje nadole počinje u poziciji 2 i traje sve do pozicije 4, kada sila tenzije dovoljno oslabi da masa  $m$  na levom kraku poluge pretegne i povuče tačku vešanja naviše.

Ubrzanje tačke vešanja  $a$  utiče na brzinu tega klatna na sledeći način. U mehanici postojanje ubrzanja uslovljava i postojanje sile. Ako tačka vešanja ubrzava nadole efekat je isti kao kad bi na teg klatna uticala dodatna sila naviše. Ta sila se naziva prenosna sila, dok je kretanje klatna oko tačke vešanja relativno kretanje. Uticaj prenosne sile na jednačine klatna je takav da sve jednačine imaju isti oblik, osim što se gravitaciono ubrzanje  $g$  smanjilo za  $a$ , odnosno kao da imamo efektivno gravitaciono ubrzanje  $g' = g - a$ .

Taj uticaj je negativan na klatno jer će teg sporije da ubrzava pa će klatno da gubi energiju, a produžiće se i period oscilovanja klatna. Kada bi ubrzanje  $a$  bilo jednako gravitacionom ubrzanju  $g$  tada bi period oscilovanja klatna bio beskonačan, tj. klatno ne bi oscilovalo. Primer je klatno koje je bačeno da slobodno pada, tako da ubrzanje zemljine teže  $g$  podjednako deluje i na teg klatna i na tačku vešanja. Očigledno je da se klatno nikad neće zahijati oko tačke vešanja.

Ako tačka vešanja ubrzava naviše, klatno će još brže da se zaniže nego normalno tj. dobiće dodatnu energiju. Efekat je isti kao kad bi se promenilo gravitaciono ubrzanje na  $g' = g + a$ .

Situacija u slučaju dvostepenog oscilatora je bolja od pozicije 3 do pozicije 4 jer klatno počinje da se penje naviše pa ubrzanje tačke vešanja ima suprotan smer od smera ubrzanja klatna. Više detalja sa eksperimentima o uticaju tačke vešanja na brzinu klatna je već opisano u autorovom radu o teoriji gravitacionih mašina <sup>[6]</sup>, pa to nećemo ovde ponavljati.

Kinetička energija klatna je određena brzinom tega klatna. Ako se klatno nalazi u blizini donje pozicije 3, to znači da je klatno transformisalo većinu svoje potencijalne energije u kinetičku enegiju. Tada klatno neće moći da gubi energiju usled ubrzanja tačke vešanja naniže.

Ako je pozicija 2 visoka, tada će klatno početi da gubi energiju pa se ostatak potencijalne energije neće transformisati u kinetičku energiju malja klatna. Pošto potencijalna energija ne može da nestane u ništavilo, ona se preko poluge direktno prenosi na masu  $m$  sa leve strane i podiže je. Tada sistem radi kao prosta poluga na slici 2 B, a dalji rast centrifugalne sile je onemogućen.

*Da bi se poboljšala situacija od pozicije 2 do pozicije 3, bolje je da je pozicija 2 što niža, jer će tada većina potencijalne energije biti pretvorena u kinetičku, a brzina će imati horizontalan pravac, pa ubrzanje tačke vešanje neće moći da negativno utiče na brzinu tega klatna i smanjuje mu energiju.*

Mi ćemo sada pokušati da odredimo maksimalno ubrzanje tačke vešanja  $a$  za početni ugao (pozicija 1) od 90 stepeni. Radi jednostavnosti ćemo pretpostaviti da su dužine krakova poluge  $L_2$  i  $L_1$  iste.

Sila  $T_y$  je u poziciji 3 maksimalna i ista kao i  $T$  i za naš slučaj iznosi  $3Mg$ . Ona se preko poluge prenosi na masu  $m$  tako da na masu  $m$  utiču dve sile, njena težina  $F_g$  i  $T$ . Po Njutnovom drugom zakonu, ako se masa  $m$  kreće sa ubrzanjem  $a$  onda na nju deluju spoljne sile čiji je vektorska suma jednaka rezultujućoj sili koja ima intenzitet jednak proizvodu  $ma$ . To znači da imamo:

$$\begin{aligned} m a &= T - F_g \\ m a &= 3Mg - m g \\ a &= (3M/m - 1) g \end{aligned} \tag{8}$$

Masa  $m$  se dizajnira tako da u poziciji 2 sila zatezanja  $T_y$  je jednaka težini  $mg$ . Ako izaberemo poziciju 2 da bude 45 stepeni, onda možemo naći u tabeli 1 da je  $T_y(45) = 1,5Mg$ . U tom slučaju se mora uzeti da je masa  $m = 1,5 M$ . Tada imamo tačno da je  $a = g$ . To znači da ubrzanje tačke vešanja raste od nule u poziciji 2 do istog ubrzanja kao i zemljina teža u poziciji 3. To znači da ono nije zanemarljivo i to je razlog da pozicija 2 ne sme biti visoka.

## KONSTRUKCIJA I MERENJE EFIKASNOSTI RADA OSCILATORA

Kao što smo rekli, oscilator mora da se napravi uzimajući u obzir gornje faktore za održanje konstantnosti centrifugalne sile. Oscilator sa kratkom drškom klatna i velikim pomeranjem tačke vešanja nema šanse da pokaže over juniti ponašanje.

Ovde ne mogu da se daju tačne preporuke za odnos masa poluge i klatna jer to zavisi od odnosa krakova poluge, početnog i kritičnog ugla klatna. Što je veći početni ugao klatna, biće i veća centrifugalna sila i manja masa klatna. Ako je masa klatna veća nego što je potrebno, biće veći i kritični ugao klatna pa i pomeranje tačke vešanja, što ne valja. Takođe, ako skratimo krak poluge na strani klatna, za toliki odnos se mora povećati masa klatna da bi mogla da podiže masu na poluzi.

### Konstrukcija oscilatora

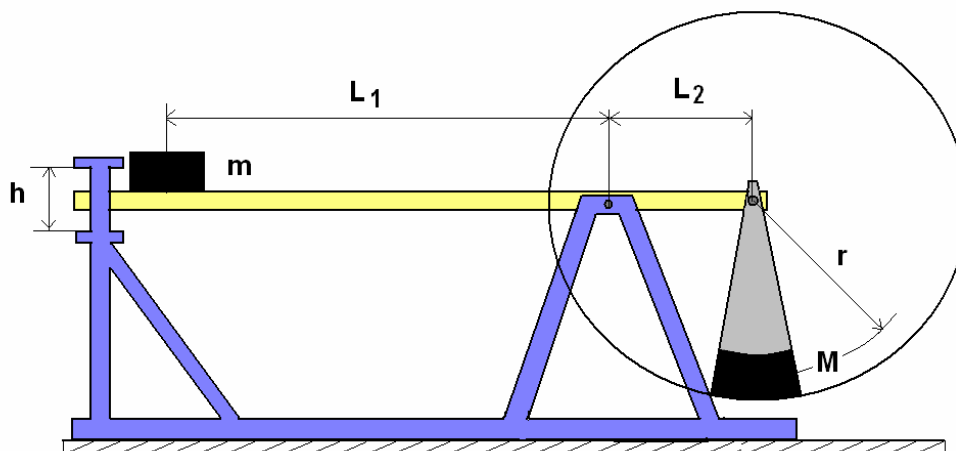
Prvo se mora odrediti snaga oscilatora tj. radna masa na levoj strani poluge. Pretpostavićemo da poluga treba da ima pritisak od  $m = 12\text{kg}$ . Da bi se odredila masa klatna prvo se mora odrediti odnos krakova poluge sa obe strane osovine. Taj odnos se može kasnije korigovati ako se može menjati masa klatna.

Već je rečeno da je praksa pokazala da je najbolji odnos dužina krakova poluge, na strani mase prema strani klatna 3,5:1. Ako se taj odnos poveća na 4:1 efikasnost oscilatora će biti ista kao za 3:1. Ovi odnosi su određeni za oscilatore koji su radili kao čekić. Za neki potrošač kao pumpa, taj odnos može da bude drugačiji i treba da se testira.

Šta je pravi razlog zaustavljanja efikasnosti na odnosu 3,5:1 nije potpuno ispitano. Razlog bi mogao da budu nebalansirane mase krakova poluge. Masa poluge je bila zanemarena u svim analizama. Za polugu sa jednakim krakovima, masa svakog kraka će balansirati masu kraka na suprotnoj strani, kao u slučaju klackalice sa *slike 1 A*. Međutim, ako je krak na strani klatna veoma kratak onda će suprotni krak, čak i sa malom masom, imati značajan moment sile težine. Taj momenat se mora uzeti u proračun, inače će on ostati nebalansiran pa će klatno morati da uloži dodatnu silu da ga savlada.

Pretpostavićemo da je dovoljno kretanje mase poluge od  $h = 7\text{cm}$ . Ako na primer planiramo da stavimo na oscilator klipnu pumpu sa širokim cilindrom i hodom od 7cm, sa odnosom poluge 3,5:1, kretanje tačke vešanja klatna će biti 2cm. Iz tabele 2 možemo videti da je za kretanje tačke vešanja od 2cm potrebna drška klatna  $r = 75\text{cm}$ , tako da je ukupan prečnik rada klatna 1,5m. Za takvo njihanje klatna, može se izabrati pun krug pa da ima mesta u većini laboratorija za takvu konstrukciju. Ako izaberemo ukupnu dužinu poluge od 2m, onda ona može

biti na strani mase  $L_1 = 140 \text{ cm}$  a na strani klatna  $L_2 = 40 \text{ cm}$ , pri čemu je ostavljeno 5 cm iza osovine klatna i 15cm ispred centra mase  $m$  na poluzi, *slika 5*.



*Slika 5*

Odredićemo prvo masu klatna za slučaj poluge sa istim odnosom krakova. Tada bi masa klatna  $M$  morala biti manja od 12kg kako bi u stanju mirovanja masa poluge preteгла i vratila polugu u početni položaj. Za početni ugao od 180 stepeni (pun krug rada klatna) maksimalna sila zatezanja u poziciji 3 (tabela 1) iznosi  $5Mg$ . Za kritični ugao (pozicija 2) od 30 stepeni, možemo videti u istoj tabeli da će vertikalna komponenta sile zatezanja  $T_y$  biti  $4Mg$ . Moment sile  $T_y$  mora biti jednak sa momentom težine  $mg$  na poluzi da bi od pozicije 2 sila zatezanja preteгла masu na poluzi. To znači da za istu dužinu krakova klatno treba da ima masu od 3kg. Tada bi sila zatezanja u poziciji 2 bila tačno 12kg pa bi počela da diže masu  $m$  na poluzi. Sila zatezanja bi u poziciji 3 imala jačinu 15kg, a to je samo 3kg više od mase na poluzi. Međutim, kada sila zatezanja  $T_y$  postane nula masa na poluzi bi tada vršila rad naniže sa svih 12kg. Potrebno je primetiti da će sila  $T_y$  uvek biti nula za uglove od 90 stepeni (formula 5), čak i kad sila  $T$  nije nula.

Pošto je odnos krakova poluge 3,5:1, moramo izabrati masu klatna da bude  $M = 3,5 \times 3 = 10,5\text{kg}$ . Poželjno je uzeti dva tega od po 5,25kg sa svake strane osovine klatna kako bi klatno moglo bez smetnje da pravi pun krug oko glavnog stuba oscilatora, *slika 5*.

## Problemi merenja

Gospodin Milković je često isticao da nije isto kada se meri efikasnost oscilatora kada se klatno podigne na početni ugao i pusti da radi do kraja njihanja u odnosu na rad oscilatora kome se stalno dodaje energija i tako održava amplituda i klatna i poluge oscilatora. On je smatrao poslednji metod boljim.

Da to ima smisla postoje dva razloga. Prvi razlog je ostatak energije u klatnu kada amplituda njihanja klatna opadne tako da klatno više ne može da pomera polugu i vrši rad. Naravno, ovaj razlog se mogao eliminisati merenjem maksimalne visine klatna i proračuna preostale energije.

Drugi razlog je važniji i postao je očigledan autoru kada mu je postao jasan uticaj centrifugalne sile na koeficijent efikasnosti oscilatora. Pošto jača centrifugalna sila vrši veći rad, za isto pomeranje tačke vešanja, a gubitak potencijalne energije usled spuštanja tačke vešanje je isti, to znači da je koeficijent efikasnosti mašine veći za jaču centrifuglanu silu. Naravno ovo sve važi pod uslovom da centrifugalna sila vrši over juniti rad, a ne rad na račun kinetičke energije klatna. Detalji su dati u radu <sup>[1]</sup>, pa ih nećemo ponavljati.

Pošto kod oscilatora koji je ostavljen da radi do kraja, visina klatna stalno opada, a to znači da opada početna pozicija 1 ili 5, pa i centrifugalna sila. Rezultat je da svaki poluperiod njihanja klatna ima manji koeficijent efikasnosti mašine. To znači da je ukupan koeficijent efikasnosti mašine manji u odnosu kada se klatnu stalno dodaje energija i održava amplituda njihanja na maksimum.

*Za efikasnost oscilatora je svejedno da li merimo ulaznu i izlaznu energiju samo za prvu poluperiodu njihanja klatna ili održavamo klatno i merimo ga na duže vreme, ako je svaka amplituda njihanja ista kao i prva.*

Sledeća važna stvar je da se utvrdi način merenja. Gospodin Milković je uvek više voleo da meri energiju preko merenja sile i pređenog puta umesto preko potencijalne energije gravitacije. Razlog je bio promenjiva sila na izlazu oscilatora i to ćemo dole pojasniti.

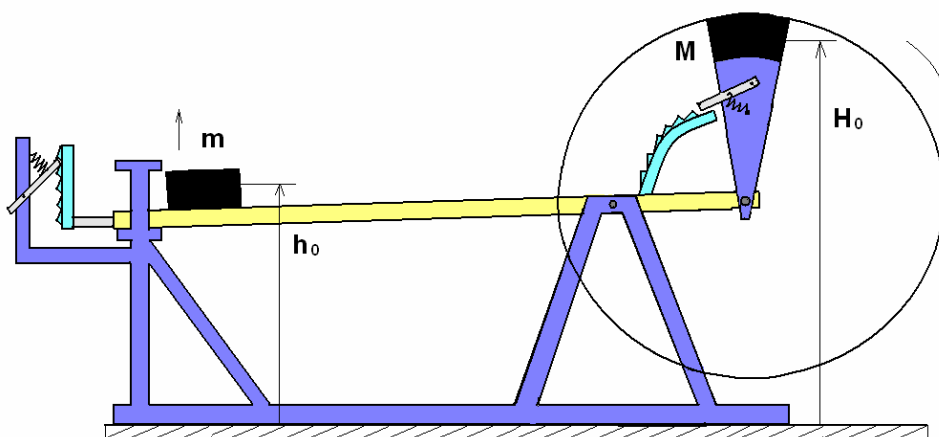
Znamo da tačka vešanja kreće naniže od kritičnog ugla u poziciji 2. Tada vertikalna komponenta centrifugalne sile nadjačava težinu mase  $m$  koja kreće naviše. Ovo je slučaj isti kao na slici 2 kad pero remeti ravnotežu. Tada je međutim izlazna energija koju masa  $m$  može da preda mala, bez obzira na pređeni put mase, jer je slaba rezultujuća sila. Rezultujuća sila stalno raste, sve dok klatno ne dođe u donju poziciju 3, a posle ponovo opada do pozicije 4, sve dok težina mase ne prevlada i masa krene naniže.

U praksi se međutim ne može ništa učiniti sa takvom silom ako potrošač energije zahteva konstantu silu za svoj rad, kao na primer pumpanje vode na određenu visinu i pokretnje generatora struje. Slabu silu može da iskoristi jedino uređaj za pumpanje vazduha, ali samo na početku dok pritisak ne naraste. To znači da ako mi ne možemo iskorisiti malu početnu energiju na izlazu, onda kao da je ni nema. Međutim za tačno merenje mogućnosti oscilatora nije bitan samo krajnji rezultat u praksi već dokaz da li mašina može da da višak energije ili ne.

## Metoda merenja

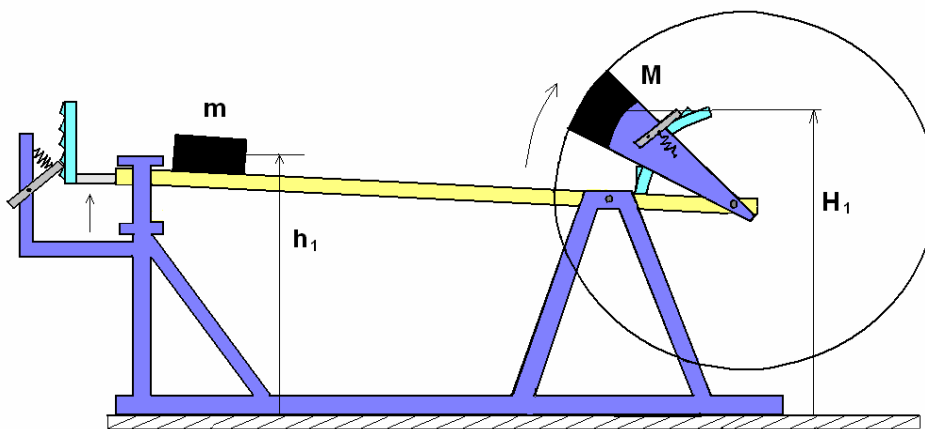
Metoda koju autor predlaže, a i neki drugi ljudi su predlagali slične metode, obuhvata sve gornje probleme i ne zahteva skupu opremu za merenja sila, brzina i ubrzanja. Posmatračemu samu masu  $m$  kao potrošača energije, protiv gravitacije.

Bez obzira što je slaba sila u poziciji 2 počela da diže masu  $m$  naviše, ta masa je ipak izvršila rad protiv gravitacije. Jača sila će ubrzati masu  $m$  pa će ona preći duži put usled veće brzine. Ako posmatramo samu masu  $m$  na levoj strani poluge kao potrošača energije onda se može izmeriti i totalni rad promenljive sile. To naravno važi pod uslovom da se ne dozvoli masi da se vrati naniže i počne da vraća energiju u sistem. Na slici 6 je prikazana početna pozicija tog metoda.



Slika 6

Metod koristi merenje visina masa na obe strane sistema koji se zakoči uz pomoć jendosmernog mehanizma kao kod osovine bicikla ili blinkera kod štapa za pećanje tzv. skakavca. Završna pozicija merenja ja prikazana dole na slici 7.



Slika 7

Utrošena energija sistema je jednaka  $Mg (H_0 - H_1)$  a izlazna energija sistema iznosi  $mg (h_1 - h_0)$ . Koeficijent efikasnosti sistema  $\varepsilon$  iznosi:

$$\varepsilon = m (h_1 - h_0) / M (H_0 - H_1) \quad (9)$$

*Ako oscilator može da da višak energije uz pomoć centrifugalne sile, onda  $\varepsilon$  mora da bude veće od jedan inače oscilator nije over juniti mašina već akumulator energije.*

Da bi se izmerila povratna energija sistema koju masa  $m$  vraća u sistem kada se poluga vrati u početnu poziciju, treba ukloniti jednosmerni mehanizam sa leve strane da bi masa  $m$  pala dole. Tada je logično očekivati da klatno ode više gore, to jest da izgubi manje energije. Gubitak energije klatna odgovara gubitku energije pretvorene u toplotu i zvuk prilikom udara čekića o donji graničnik.

Bilo bi veoma važno izmeriti posebno energetska efikasnost za rad klatna do pozicije 3, a posebno za rad klatna od pozicije 3 pa naviše, jer smo videli da te dve četvrtine perioda oscilacije nisu iste pa nemaju ni istu energetska efikasnost. Za merenje efikasnosti od pozicije 2 do pozicije 3 treba zaključati polugu kada klatno dođe u donju poziciju 3. Za merenje efikasnosti od pozicije 3 do pozicije 4 treba inicijalno zaključati polugu pa je otključati kada klatno dođe u poziciju 3.

## ZAKLJUČAK

Kao što smo rekli, moramo inicijalno pretpostaviti da centrifugalna sila vrši over juniti rad kako bi konstruisali oscilator sa jakom centrifugalnom silom koja ne slabi brzo prilikom kretanja tačke vešanja. Ključna stvar za to je relativno mali odnos kretanja tačke vešanja u odnosu na dužinu drške klatna. Tada bi oscilator imao dobar koeficijent efikasnosti.

Metoda merenja predložena u ovom radu rešava sve postojeće probleme kao što je ostatak energije u klatnu kada oslabi da ne može da pogoni polugu, slabljenje koeficijenta efikasnosti usled slabljenja centrifugalne sile, kao i promenljivu silu na izlazu oscilatora.

Autor međutim ne može da pogađa da li bi konstantna centrifugalna sila vršila over juniti rad ili bi ona vršila rad tako što troši kinetičku energiju klatna. Videli smo da u donjoj tački klatna važi zakon održanja momenta količine kretanja pa tu centrifugalna sila vrši rad na račun kinetičke enrgije klatna. Nije međutim jasno šta se sve događa levo i desno od donje tačke klatna. To mora jednostavno da se izmeri. Svako dalje teoretisanje na tu temu je uzaludno.

Ako predložena metoda merenja pokaže da je koeficijent efikasnosti manji od jedan onda ova mašina nije over juniti mašina, već običan akumulator energije. U tom slučaju bilo koja mašina na rad centrifugalne sile ne može biti over juniti mašina. Tada koeficijent efikasnosti malo zavisi od konstrukcije mašine, jer smo



trenje zanemarili. U tom slučaju se ova mašina može koristiti za ručni pogon pumpi. Autor je testirao rad klipne pumpe sa velikim trenjem i uočio veliku razliku između ručnog pumpanja i pumpanja preko klatna. Lakoća rada sa klatnom je bila fascinantna. Takve pumpe bi se takođe mogle pogoniti sa slabim motorima koje napajaju solarne ćelije povezane sa akumulatorom.

## REFERENCE

- [1] Jovan Marjanović, *Tajna Slobodne Energije Klatna*, 2011.  
[http://www.veljkomilkovic.com/Docs/Jovan\\_Marjanovic\\_Tajna\\_Slobodne\\_Energije\\_Klatna.pdf](http://www.veljkomilkovic.com/Docs/Jovan_Marjanovic_Tajna_Slobodne_Energije_Klatna.pdf)
- [2] Dvostepeni mehanički oscilator Veljka Milkovića - zvanična prezentacija  
<http://www.veljkomilkovic.com/Oscilacije.htm>  
<http://www.pendulum-lever.com>
- [3] Jovan Marjanović, *Ključevi Gravitacionih Mašina*, 2008.  
[http://www.veljkomilkovic.com/Images/Jovan\\_Marjanovic\\_Kljucevi\\_Gravitacionih\\_Masina.pdf](http://www.veljkomilkovic.com/Images/Jovan_Marjanovic_Kljucevi_Gravitacionih_Masina.pdf)
- [4] dr Lazar Rusov, *MEHANIKA III, DINAMIKA*, Naučna Knjiga, Beograd, 1994.
- [5] Jovan Marjanović, *Kinetički Momenat, Parametrički oscilator i Over Juniti*, 2010.  
[http://www.veljkomilkovic.com/Docs/Jovan\\_Marjanovic\\_Kineticki\\_Momenat\\_i\\_Overjuniti.pdf](http://www.veljkomilkovic.com/Docs/Jovan_Marjanovic_Kineticki_Momenat_i_Overjuniti.pdf)
- [6] Jovan Marjanović, *Teorija Gravitacionih Mašina*, 2010.  
[http://www.veljkomilkovic.com/Docs/Jovan\\_Marjanovic\\_Teorija\\_Gravitacionih\\_Masina.pdf](http://www.veljkomilkovic.com/Docs/Jovan_Marjanovic_Teorija_Gravitacionih_Masina.pdf)

Objavljeno u Novom Sadu, Srbija  
**03. marta 2012.**

[www.veljkomilkovic.com](http://www.veljkomilkovic.com)

[www.pendulum-lever.com](http://www.pendulum-lever.com)

**Jovan Marjanović**  
dipl. inž. elektrotehnike

