

OSNOVNA ŠOLA GUSTAVA ŠILIH V ELENJE
Vodnikova cesta 3, 3320 Velenje

MLADI RAZISKOVALCI ZA RAZVOJ SAŠA REGIJE

RAZISKOVALNA NALOGA
SE LAHKO STROJ POGANJA SAM?
Tematsko področje: FIZIKA

Avtor:
Dominik Pačnik, 9. razred

Mentor:
Damijan Vodušek, prof. fizike in tehnike

Velenje, 2023

Raziskovalna naloga je bila opravljena na Osnovni šoli Gustava Šiliha Velenje.

Mentor: Damijan Vodušek, prof. fizike in tehnike

Datum predstavitve:

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD OŠ Gustava Šiliha, šolsko leto 2022/2023

KG energija/premikanje/stroj/zakoni fizike/perpetuum mobile

AV PAČNIK, Dominik

SA VODUŠEK, Damijan

KZ 3320 Velenje, SLO, Vodnikova 3

ZA OŠ Gustava Šiliha Velenje

LI 2023

IN SE LAHKO STROJ POGANJA SAM?

TD Raziskovalna naloga

OP VI, 18 str., 7 sl., 8 vir.

IJ sl

JI sl/en

AI Predstavljajte si mlin, ki sam sebi daje veter, da se premika, ali žarnico, ki sama dela svetlobo za sončne celice. To so zelo preprosti poskusi PM (perpetuum mobile). Znanstveniki že od nekdaj skušajo narediti PM, ker bi ta spremenil naše razmerje do električne energije. Če bi jim uspelo, bi jih lahko uporabili za karkoli in bi lahko poskrbeli za energijo v neskončnost. Ampak jih ne moremo narediti. Na žalost vsak poskus prekrši en zakon TM (termodinamike). Raziskovalna naloga noče narediti PM, temveč želi dokazati, zakaj ta ne more obstajati. Čeprav se stroji ne morejo poganjati sami, je pomembno, da razumemo, zakaj.

KEY WORDS DOCUMENTATION

ND OŠ Gustava Šiliha, šolsko leto 2022/2023

CX energy/motion/machine/laws of physics/perpetuum mobile

AU PAČNIK, Dominik

AA VODUŠEK, Damijan

PP 3320 Velenje, SLO, Vodnikova 3

PB OŠ Gustava Šiliha Velenje

PY 2023

TI CAN THE MACHINE MOVE BY ITSELF?

DT Research work

NO VI, 18 p., 7 fig., 8 ref.

LA SL

AL sl/en

AB Imagine a windmill that gives itself wind to move, or a light bulb that makes its own light for solar cells. These are very simple PM (Perpetuum mobile) experiments. Scientists have always tried to make PM because it would change our relationship with electricity. If they succeeded, we could use them for anything we wanted and could provide energy to infinity. But we don't have to do them. Unfortunately, each experiment breaks one law of TM (thermodynamics). This research paper, however, does not want to make PM but to prove why they should not exist. Although machines don't need to drive themselves, it's important to understand why.

KAZALO VSEBINE

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA.....	III
KEY WORDS DOCUMENTATION	IV
KAZALO VSEBINE	V
SEZNAM OKRAJŠAV	VI
1 UVOD.....	1
2 PREGLED OBJAV	2
2.1 ZAKAJ SI ŽELIMO PM?.....	3
2.2 PRAVILA PM	3
2.3 ZGODOVINA PERPETUUM MOBILA	4
2.4 NAJBOLJŠI POSKUS.....	6
2.5 PM Z NAŠE PERSPEKTIVE.....	7
2.6 KAJ MORAMO NAREDITI ZA DELUJOČ PM?	8
3 METODE DELOVA	9
3.1 METODA	9
3.2 DELOVANJE PM V TEORIJI.....	10
4 REZULTATI	11
4.1 RAZLAGA DELOVANJA V PRAKSI	11
4.2 VZROKI ZA NEDELOVANJE	12
4.3 KAJ LAHKO IZBOLJŠAMO?	12
5 DISKUSIJA	13
6 ZAKLJUČEK	14
7 POVZETEK	15
8 ZAHVALA	16

9 VIRI IN LITERATURA.....	17
---------------------------	----

KAZALO SLIK

Slika 1: Gradnja fuzijskega reaktorja na jugu Francije.	2
Slika 2: Ilustracija PM, pri katerem se voda neskončno pretaka.....	3
Slika 3: Skica PM Bhaskara the Learneda.....	4
Slika 4: Water screw PM.....	5
Slika 5: Beverly clock, najboljši približek PM.....	6
Slika 6: Ptica, ki pije vodo.....	8
Slika 7: Narejeno preuravnateženo kolo.	9

SEZNAM OKRAJŠAV

itd.	in tako dalje
OŠ	osnovna šola
oz.	oziroma
ipd.	in podobno
t. i.	tako imenovani
PM	perpetuum mobile
TD	termodinamika

1 UVOD

Neskončna energija je bla vedno ideja samo za najpametnejše in najbolj inovativne ljudi. Ampak prej ali slej bodo morali vsi začeti razmišljati o njej, če želimo preživeti v nedogled. S to raziskovalno nalogo skušam pokazati, kaj moramo narediti, če si želimo narediti PM, in česa se moramo paziti.

HIPOTEZE:

1. Stroj bo prekršil vsaj en zakon termodinamike.
2. Stroj se ne bo premikal za več kot dve sekundi.
3. Za delovanje stroja bi morali spremeniti svet okoli nas.
4. Stroj bo imel vedno preprost razlog, da ne deluje.

2 PREGLED OBJAV

Človek je »nenasitno« bitje in potrebuje ogromno energije za življenje. Osnovna energija za življenje je hrana, ta pa se hrani s soncem. Človek, glede na način življenja danes, porabi bistveno več energije, kot je je potreboval pred desetletji, in še mnogo več kot pred stoletji. Ob začetku človeštva je bil odvisen le od sonca, kasneje pa je s tehnološkim razvojem znal uporabljati orodje, vpregel je živino, vse do danes, ko na tisoče elektrarn proizvaja električno energijo, ki je uporabljamo na neskončno načinov. In ta nenasitnost človeka žene naprej v iskanje neskončnih virov. Želimo si ustvariti umetno sonce, ki ga bomo brzdali v reaktorju.



Slika 1: Gradnja fuzijskega reaktorja na jugu Francije.

2.1 ZAKAJ SI ŽELIMO PM?

Danes smo vsi odvisni od elektrike, ki poganja čisto vse okoli nas. Težava pri tem pa je, da jo moramo pridelovati z elektrarnami. Skoraj vse puščajo negativni odtis na okolje (spuščanje CO₂). Če bi nam uspelo narediti PM, bi imeli neskončno energijo, ki ne bi puščala negativnega odtisa na okolje. To je ekološki pogled, ki pa ni edini. Z iznajdbo PM bi imeli neskončno energije, kjerkoli bi jo želeli, s tem pa bi lahko zagotovili blaginjo.

2.2 PRAVILA PM

Ko govorimo o PM, ne moremo zaobiti dejstev, ki jih mora takšen stroj izpolnjevati, in to so:

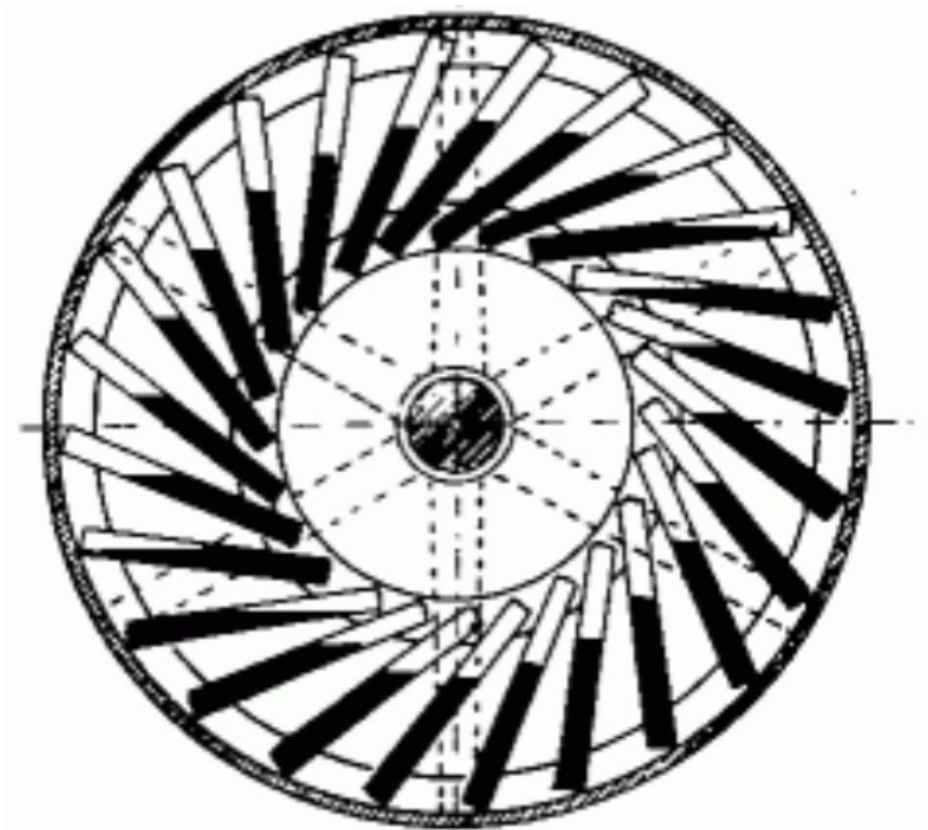
1. Ko se stroj začne premikati, se ne sme ustaviti pod nobenim pogojem.
2. Stroj ne sme imeti pomoči nobene zunanje energije.
3. Stroj ne sme prekršiti kateregakoli zakona fizike.
4. Stroj lahko dobi na začetku pomoč, da se začne premikati. [3]



Slika 2: Ilustracija PM, pri katerem se voda neskončno pretaka.

2.3 ZGODOVINA PERPETUUM MOBILA

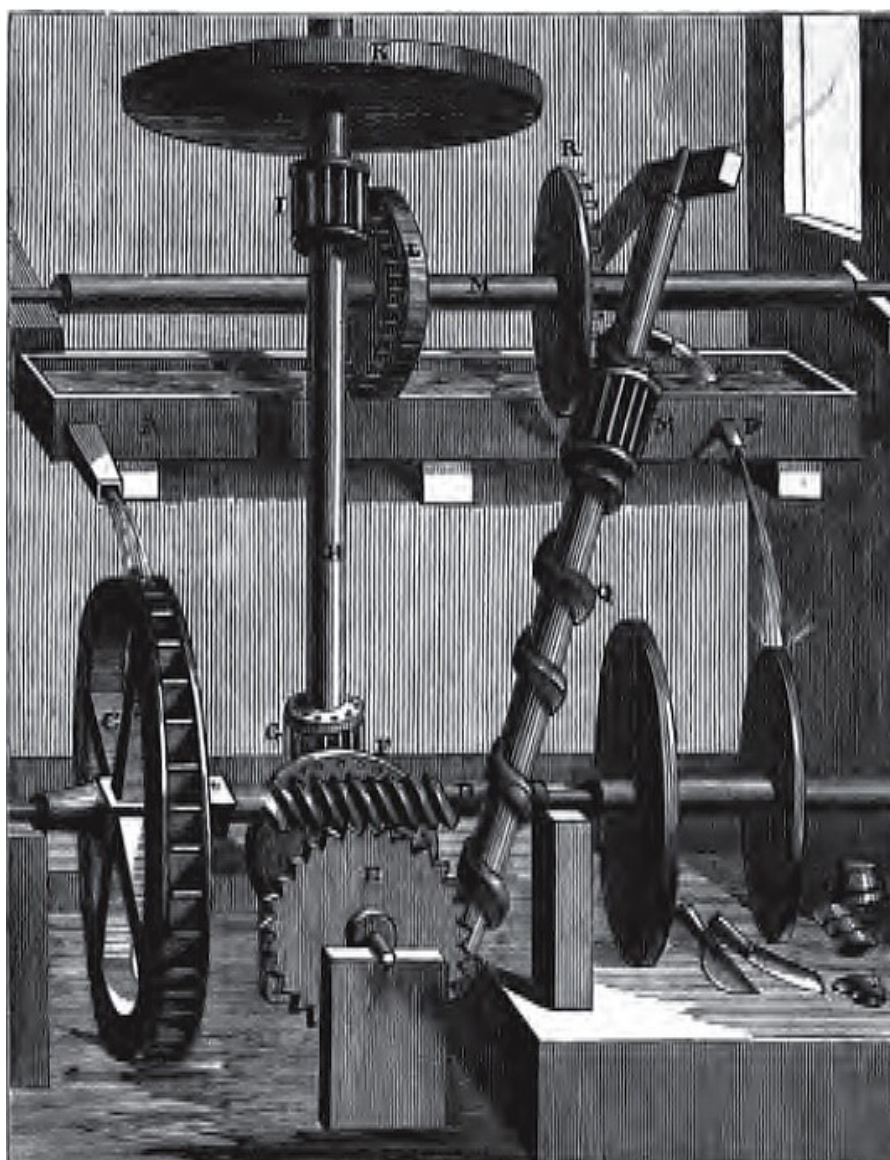
Prvo idejo za PM je narisal Bhaskara the Learned – kolo z nagnjenimi rezervati živega srebra. Rekel je, da bi z vrtenjem kolesa ena polovica postala težja kot druga in bi s tem naredilo neuravnoteženost. Na žalost to, da je ena stran težja od druge, pomeni, da center mase ni več v sredini in kolo ne deluje kot zaželeno. [5]



Slika 3: Skica PM Bhaskara the Learned.

Raziskovalna naloga, Osnovna šola Gustava Šiliha Velenje, 2022/23

Prvi poskus je naredil Robert Fludd leta 1618 s svojim izumom »water screw«, ki je bil sistem zaprtega mlina. Voda bi padla na mlin in zavrtela cev v obliki vijuge, ki bi dvignila vodo nazaj v bazen, s katerega bi padla nazaj na mlin, in proces bi se ponavljal za vedno. Težava pri tem je, da energija, ki je narejena pri padcu vode, ne more prekoračiti energije, potrebne za dvig vode. [4]



Slika 4: Vodni vijak.

2.4 NAJBOLJŠI POSKUS

Čeprav so PM še vedno nemogoči, smo se jim ljudje kar približali. Najbližje je prišel Arthur Beverly s svojo uro Beverly Clock, ki neprekinjeno deluje že od leta 1864. Čeprav naj bi delovala brez prestanka, se je že velikokrat ustavila, ker ne gre za pravi PM. Stroj deluje glede na temperaturo sobe, če je podnevi temperaturna razlika več ali enako 6 °C. To pomeni, da stroj dobiva zunanjo energijo in se zato ne šteje kot PM. [1]



Slika 5: Beverly clock, najboljši približek PM.

2.5 PM Z NAŠE PERSPEKTIVE

Čeprav vemo, da PM ne moremo izdelati, imamo v naravi še druge primere, ki bodo ostali v ciklu do takrat, ko bomo umrli. Kot na primer: sonce, veter, voda, vrtenje Lune okoli Zemlje in vrtenje Zemlje okoli Sonca.

SONCE

Ljudje bomo zagotovo še živi takrat, ko bo sonce sijalo in ga bomo lahko uporabljali za energijo. Sonce bo sijalo še vsaj 7–8 milijard let. [7]

VETER

Vetra ne mora zmanjkati. Letala ne morejo posrkati vetra in ne moremo dihati tako zelo, da bi posrkali ves zrak. [8]

VODA

Voda je vedno v ciklu, zaradi katerega je ne bo zmanjkalo in zato se reke ne bodo izsušile in zato bomo lahko za vedno imeli hidroelektrarne. Bolj nas bi moralo skrbeti, da nam bo zmanjkalo čiste vode kot vode za hidroelektrarne.

VRTENJE LUNE OKOLI ZEMLJE

Če se bo Luna oddaljevala z enako hitrostjo kot zdaj, bo nehala krožiti okoli nas čez približno 15 milijard let, česar ne bo mogel videti nihče, ker bo Sonce eksplodiralo veliko prej. [6]

VRTENJE ZEMLJE OKOLI SONCA

Čeprav ne vemo, kdaj se bomo nehali vrteti, vemo, da bo Zemlja izgubila svojo orbitalno silo in se bo zaletela v Sonce. Čeprav bomo verjetno že prej izumrli. [2]

2.6 KAJ MORAMO NAREDITI ZA DELUJOČ PM?

Zaradi prej navedenih razlogov moramo, da nam uspe, prečkati zelo velike ovire. Prvega zakona ne moremo prečkati pod nobenim pogojem, pri drugem pa je drugače. Trenje lahko v celoti izničimo z lebdenjem. Lebdenje pa lahko dosežemo z magneti, ali podrobneje neodim magneti (najmočnejšimi magneti), in se izognemo trenju. Na žalost sčasoma magneti izgubljajo moč in počasi postajajo neuporabni.

Glede upora je edina rešitev, da postavimo PM v vakuum. A to pomeni, da bi ga morali poslati v vesolje, ker bi morali za vakuum na Zemlji porabiti energijo.



Slika 6: Ptica, ki pije vodo.

3 METODE DELA

3.1 METODA

V prvi vrsti sem raziskoval PM, ki so jih preizkušali v zgodovini in jih lahko naredimo v domači delavnici. Tako sem se lotil izdelave naprave v tehnični učilnici na šoli.

Za primer sem vzel PM preuravnateženega kolesa. Izdelal sem ga iz lesa, stirodura, za vrtljivi del pa sem uporabil ležaj, ki ga uporabljamo na rolerjih.

Ko sem kolo sestavil, sem preizkušal in opazoval delovanje PM.



Slika 7: Narejeno preuravnateženo kolo (foto: Dominik Pačnik).

3.2 DELOVANJE PM V TEORIJI

Preuravnateženo kolo je naprava, ki se vrti okoli osi (»bicikel«). Os je uležajena na obeh straneh, ležaja pa sta pritrjena na lesenih nosilcih.

Na kolesu so na koncu pritrjene gibljive uteži, ki se lahko premikajo v omejenem delu.

Ko poženemo oz. zavrtimo kolo, ga potisnemo v neuravnatežen položaj, temu pa sledi, da zgornja utež pade in to potencialno energijo uporabimo za dvig naslednje uteži.

Razdalja uteži, ki pade, je večja kot razdalja uteži, ki se mora dvigniti. To pomeni, da ima padajoča utež večji navor in posledično več energije. Teoretično bi se cikel moral ponavljati v neskončnost, kar bi pomenilo, da je naprava PM.

4 REZULTATI

Tabela 1: Meritve za narejen PM.

Število premaknjenih uteži	Povprečni čas premikanja [s]
1	1,032
2	1,39
3	1,51
4	1,63
5	1,89
6	2,13

4.1 RAZLAGA DELOVANJA V PRAKSI

PM je kolo, ki je pritrjeno na dve deski, ti pa sta pričvrščeni na večjo desko. V vsaki deski je en ležaj, ki drži os, ti pa držita kolo. Kolo ima konice, med katerimi so premikajoče se uteži. Ko utež pade, naj bi se dvignila utež na drugi strani. Ta cikel bi se moral ponavljati neskončno.

Ob premiku ene uteži sem ugotovil, da se kolo vrtilo še nadaljnjo sekundo. Več uteži premaknemo, daljše je delovanje naprave oz. vrtenje. A v nobenem primeru se ne zgodi, kar bi si »želeli«. To pomeni, da ta naprava ne deluje kot PM.

4.2 VZROKI ZA NEDELOVANJE

Za ta primer, kot tudi za vse ostale poskuse, obstaja enak razlog nedelovanja, in sicer prvi zakon termodinamike (TD). Ta nam pove, da energije ne moremo ne narediti ne uničiti, ampak jo lahko samo pretvorimo. To pomeni, da lahko črtamo s seznama veliko naprav, ki bi potencialno lahko predstavljale PM. V našem primeru imamo izgube v sistemu delovanja (trenje, upor), torej naprava ne more delovati kot PM.

4.3 KAJ LAHKO IZBOLJŠAMO?

Kot izboljšavo vidim boljše dele naprav (brez trenja), natančnejšo izdelavo ipd. Žal vse to ne pomeni, da lahko naredimo PM, lahko pa izboljšamo delovanje strojem in napravam. To pomeni manjše izgube in boljši izkoristek.

Kot izboljšavo vidim tudi nadgradnjo strojev in naprav, ki bi uporabljale OVE kot dopolnitev, vendar takrat ne bi šlo več za PM.

5 DISKUSIJA

S testiranjem sem prišel do rahlo nezanimivih rezultatov. Bil sem razočaran, da je prišlo samo do nihanja, a po eni strani je bilo to tudi pričakovano. Raziskava PM bo verjetno šla v neskončnost in mi je všeč, da sem bil del tega.

Prvo hipotezo: Stroj bo prekršil vsaj en zakon TD, ZAVRŽEM, saj bi, če bi prekršil zakone TD, pomenilo, da je stroj delujoč.

Drugo hipotezo: Stroj se ne bo premikal za več kot dve sekundi, POTRJUJEM, saj se, če dovedemo minimalno energijo (kot sem predpostavil), kolo uravnoteži prej kot v 1 sekundi.

Tretjo hipotezo: Za delovanje stroja bi morali spremeniti svet okoli nas (zakone fizike), POTRJUJEM, saj je pravilna, ker bi morali za delovanje spremeniti številne zakone fizike, kot recimo zakon o ohranitvi energije.

Četrto hipotezo: Stroj bo imel vedno preprost razlog, da ne deluje, POTRJUJEM, saj je potrebnega malo trenja in se bo kolo ustavilo v krajšem času.

6 ZAKLJUČEK

Čeprav ne bomo mogli imeti nikoli neskončno energije, se lahko temu približamo. Moji rezultati kažejo, da imamo še dolgo pot do tja. Kolikor vemo in kolikor sem ugotovil, ima vsak poskus nekakšen problem, ki ustavlja stroj pri tem, da bi deloval v neskončnost.

Še težje je doseči, da bi iz sistema PM dobili koristno energijo. V tem primeru bi moral stroj ne le poganjati samega sebe, temveč bi moral še dodatno proizvajati energijo, ki bi jo lahko koristno uporabili.

Mojo nalogo bi lahko še razširil, če bi namesto ležajev in osi uporabljal magnetne in bi bil PM namesto na Zemlji v vesolju ipd. Tako bi dobil točnejše podatke.

Tudi če je moj korak v tej nalogi majhen, je lahko vsaj nek začetek v raziskovanju PM.

7 POVZETEK

Že od nekdaj si človek prizadeva najti neskončni vir energije. Razvoj in znanost iz leta v leto najdeta nove načine, kako bolj učinkovito, uspešnejše, hitrejša in boljše izrabiti energetske vire. A do »neskončnega« vira, ki bi ga imeli na voljo vsak trenutek, še nismo prišli. Tako je tudi mene ta stvar pritegnila, ko sem pri fiziki predeloval poglavje energije. Veliko vojn se je začelo ali končalo ravno zaradi energije, zato menim, da je področje energetike vedno med pomembnejšimi. Pregledal sem veliko videoposnetkov in drugih virov, ki so tako ali drugače predstavljali stroje, približke neskončnemu stroju. Odločil sem se za enega in ga v učilnici tehnike tudi naredil ter ga opazoval, kako deluje. Prišel sem do zaključkov, da je perpetuum mobile žal nemogoče narediti, saj zakoni fizike delujejo proti njemu. To pomeni na področju Newtonove fizike, ko pa se poglobljamo v moderno fiziko in na nivo kvarkov, menim, da je to področje, ki bo dalo človeku nove možnosti v iskanju neskončnega vira energije. Na enostavnejši način izrabljamo obnovljive vire energije, ki so žal v veliki meri nepredvidljivi ali pa dragi za izrabo. To še ne pomeni, da jih ne smemo uporabljati, temveč moramo optimizirati njihovo delovanje, da izboljšamo izkoristek oz. da energijo shranimo za takrat, ko jo potrebujemo. Po mojem mnenju bomo za okolje največ storili takrat, ko bomo energijo privarčevali, tako da se bomo čemu odrekli.

8 ZAHVALA

Iskreno bi se rad zahvalil mentorju Damijanu Vodušku za pomoč in vodenje pri raziskovalni nalogi.

Zahvaljujem se tudi svojim staršem, ki so mi ponudili pomoč, ko sem prosil zanjo.

Zahvaljujem se tudi vsem ostalim, ki so odgovorili na vsa moja vprašanja.

9 VIRI IN LITERATURA

1. Beverly Clock University of Otago Dunedin, New Zeland Running since 1864, this clock has yet to be wound, one of the longest-running science experiments known.

<https://www.atlasobscura.com/places/beverly-clock>

ogledano 14. 12. 2022

2. Earth Is Spiraling Away From The Sun For Now, But Will Eventually Crash Into It

<https://www.forbes.com/sites/startswithabang/2020/04/09/earth-is-spiraling-away-from-the-sun-for-now-but-will-eventually-crash-into-it/?sh=5c815a0d2385>

ogledano 14. 12. 2022

3. Perpetual Motion Machine

https://www.researchgate.net/publication/294569018_Perpetual_Motion_Machine

ogledano 1. 12. 2022

4. Perpetual motion machine of the first kind

<https://www.futurelearn.com/info/courses/thermodynamics/0/steps/25320>

ogledano 14. 12. 2022

5. Perpetual Motion Machines – Why They Don't Work?

<https://medium.com/intuitive-physics/perpetual-motion-machines-why-they-dont-work-1e192d2c0f62>

ogledano 2. 12. 2022

6. What Happens as the Moon Moves Away from the Earth?

<https://public.nrao.edu/ask/what-happens-as-the-moon-moves-away-from-the-earth/#:~:text=Calculations%20of%20the%20evolution%20of,moving%20away%20from%20the%20Earth.>

Ogledano 14. 12. 2022

7. When will the sun die?

<https://www.space.com/14732-sun-burns-star-death.html>

ogledano 14. 12. 2022

Raziskovalna naloga, Osnovna šola Gustava Šiliha Velenje, 2022/23

8. Will Wind Blow Forever? (How Long Wind Energy Will Last?)

<https://dbldkr.com/will-wind-blow-forever-how-long-wind-energy-will-last/>

ogledano 14. 12. 2022

VIRI SLIK

1. slika: Gradnja fuzijskega reaktorja na jugu Francije.

<https://siol.net/digisvet/novice/na-jugu-francije-nastaja-najvecji-fuzijski-reaktor-na-svetu-530939>

2. slika: Ilustracija PM, pri katerem se voda neskončno pretaka.

<https://www.geo.de/magazine/geo-kompakt/6554-rtkl-die-100-wichtigsten-erfindungen-perpetuum-mobile-die-unmoegliche>

3. slika: Skica PM Bhaskara the Learneda

<https://medium.com/intuitive-physics/perpetual-motion-machines-why-they-dont-work-1e192d2c0f62>

4. slika: Vodni vijak.

<https://www.futurelearn.com/info/courses/thermodynamics/0/steps/25320>

5. slika: Beverly clock, najboljši približek PM.

<https://www.atlasobscura.com/places/beverly-clock>

6. slika: Ptica, ki pije vodo.

<https://www.mimovrste.com/risanje-in-barvanje/webhiddenbrand-izobrazevalna-igracka-100045959053>