

SUNKIO JĖGOS POKYČIO ĮTAKOS APLINKAI PRELIMINARUS TYRIMAS

Vaiva Kazanavičiūtė, Kazys Kazanavičius

Vytauto Didžiojo universitetas, Gamtos mokslų fakultetas

Šiaulių universitetas, Technologijos fakultetas

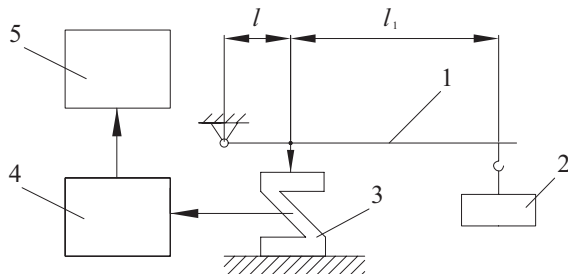
Įvadas

Suminės Žemės, Mėnulio, Saulės ir aplink ją skriejančių planetų traukos jėgos dydis kiekviename mūsų planetos taške yra skirtingas ir pastoviai kintantis [1–6]. Tai priklauso nuo geografinės padėties, metų laiko ir planetų išsidėstymo. Tai turi įtakos žmogaus aplinkai ir jam pačiam. Ryškiausi traukos pokyčio ženklai yra Mėnulio fazės. Dalis žmonių šiuos pokyčius patiria kaip savijautos pablogėjimą, bet tai nėra moksliskai patvirtinta. Poveikis augalams taip pat neištirtas, nors samprotavimų ir rekomendacijų sodininkams bei daržininkams yra daug [7, 8]. Apie poveikį statiniams bei konstrukcijoms tyrimų irgi nepavyko aptikti.

Tyrimo tikslas – atlikti suminės traukos jėgos matavimus, nustatyti jos pokyčių dėsningumus ir numatyti tų pokyčių poveikio galimas tyrimo kryptis bei metodus.

Tyrimo įranga ir metodikos

Devynių kg masės kūną veikianti suminė Žemės-Saulės-Mėnulio traukos jėga (sunkio jėga) matuota skaitmeniniu dinamometru $\pm 0,005$ kg ($\pm 0,049$ N) tikslumu. Vartota matavimo ir duomenis registruojanti įranga, tarpusavyje suderinta ir pritaikyta svorio matavimams. Duomenys fiksuoti kilogramais ir į niutonus neperskaičiuoti. Pokyčiai išreikšti gramais vienam kūno masės kilogramui. Kadangi pokyčiai sąlyginai maži, o dinamometro jautrumas ribotas, matavimui pritaikytas svirtinis stiprintuvas (1 pav.).



1 pav. Įtaisas traukos jėgos kaitai tirti: 1 – svirtinis mechanizmas; 2 – svarstis; 3 – dinamometras; 4 – indikatorius; 5 – kompiuteris

Įtaiso stiprinimo koeficientas apskaičiuotas pagal indikatoriaus rodmenis įtaiso suderinimo momentu [9, 10].

Įtaiso veikimo principas: į dinamometro ieškikli atremta svirtis; indikatoriaus rodmenys nustatyti, kad rodytų 0,000; svirties gale pakabintas svarstis G. Indikatoriaus rodmenims nusistovėjus, fiksuota jų vertė. Apskaičiuotas svirtinio mechanizmo stiprinimo koeficientas:

$$c = \frac{l_1}{l} = \frac{P_e}{m} = \frac{97,780}{9} = 10,86. \quad (1)$$

Čia: l ir l_1 – svirties pečių ilgiai, P_e – indikatoriumi užfiksuota etaloninė sunkio jėgos vertė kg, m – svarščio masė kg.

Užfiksuota sunkio jėgos vertė priimta etalonine jos pokyčiams laiko atžvilgiu nustatyti. Įtaisas suderintas 2008-12-19 15:00 ir juo nenutrūkstamai matuota traukos jėga 2 minučių intervalu iki 2009-03-20. Gautos vertės laikytinos sąlyginėmis, nes priklauso nuo svirtinio mechanizmo ir jėgos jutiklio jautrumo bei skiriamosios gebos. Duomenys registruoti ir apdoroti kompiuteriu.

Sunkio jėgos pokytis, kuriuo veikiamas vieno kg masės kūnas fiksuotu paros laiko momentu, apskaičiuojamas:

$$\Delta P = \frac{P_i - P_e}{cm} g, \text{ N}. \quad (2)$$

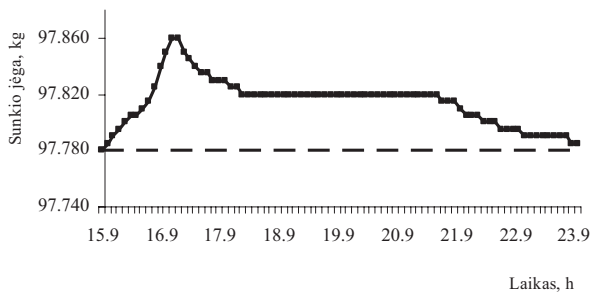
Čia: P_i – i -tuoju laiko momentu indikatoriumi užfiksuota sunkio jėga kg, g – laisvo kritimo pagreitis.

Priimta etaloninė vertė yra sąlyginė, sunkio ir jėgos pokytį patogiau vertinti apskaičiuojant skirtumą tarp jo verčių kulminaciniuose amplitudės taškuose vertinimo laikotarpyje:

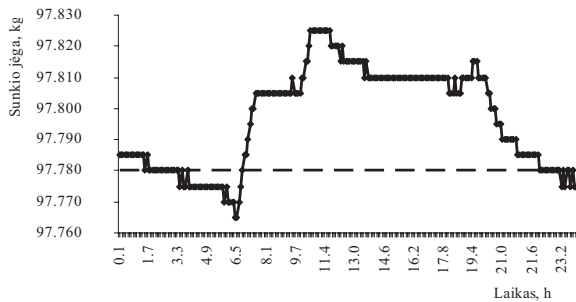
$$\Delta P = \frac{P_{\max} - P_{\min}}{cm} = \frac{P_{\max} - P_{\min}}{97,78}, \text{ kg}. \quad (3)$$

Tyrimo rezultatai ir jų aptarimas

Sunkio jėgos matavimas pradėtas gruodžio 19 dieną, kai Žemės sukimosi ašis maksimaliai pasvirusi į išorinę pusę nuo Saulės. Pirmųjų trijų parų matavimo rezultatų analizė rodo, kad sunkio jėga kinta netolygiai (2, 3 pav.), sudarydama nevienodų amplitudžių ir bangos ilgių svyravimus.



2 pav. Sunkio jėgos kitimas 2008-12-19 nuo 16 iki 24 valandos

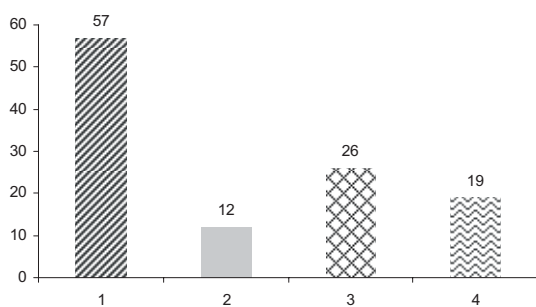


3 pav. Sunkio jėgos kitimas 2008-12-20 nuo 00 iki 24 valandos

Apskaičiuotas sunkio jėgos pokytis per tiriamąjį trijų parų laikotarpį sudaro 1,43 gramo vienam masės kilogramui, o atskirų parų atitinkamai buvo 0,6; 0,85 ir 1,05.

Šie, kad ir maži, pokyčiai gali daryti reikšmingą įtaką gamtai, žmogaus savijautai ir techniniams objektams. Tiesiogiai tai susiję su sunkio matavimais žmogaus ūkinėje veikloje ir sunkio jėgų įvertinimu techninėse srityse. Pastaruoju metu svirtinius svėrimo prietaisus išstumia elektroniniai, skirti kūno sunkio jėgai matuoti.

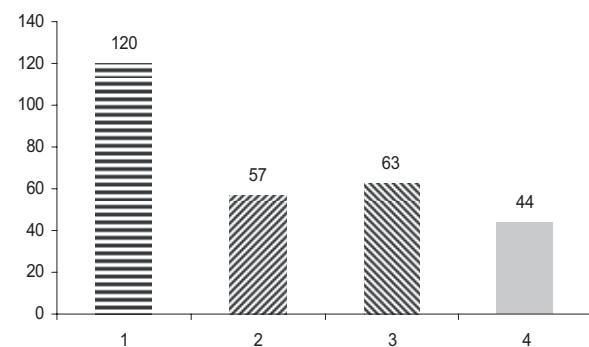
Eksperto duomenimis, tos pačios masės kūnas skirtingai svers paros bei metų laiko atžvilgiu ir priklausys nuo prietaiso kalibravimo momento.



a) vyrai

Žymesnių pasekmių sunkio svyravimai gali sukelti sunkiasvoriams pastatams, tiltams bei kitai technikai. Tai galima būtų patikrinti nustatant, ar buvo traukos jėgos kulminacijos įvykusių statinių griūčių ar avarių metu.

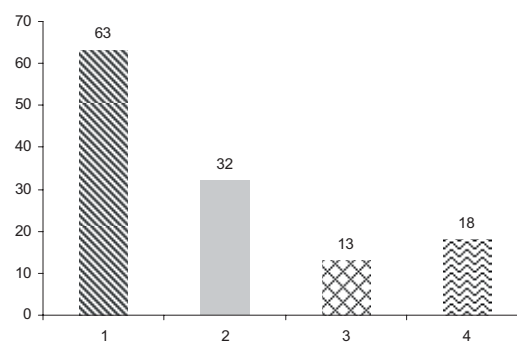
Gamtoje sunkio jėgos pokyčiai gali didinti atmosferinio slėgio svyravimus, lemti oro masių judėjimą, sukelti sniego lavinas, nuošliaužas kalnuose, paveikti augalų vegetacijos procesus ir t. t. Sunkio jėgos kitimo įtaka žmogaus organizmui tirta lyginant sugretintus atskirų individų savijautos ir sunkio jėgos pokyčius. Esamomis sąlygomis toks poveikis žmogui tirtas pagal jo reakciją į Mėnulio fazes. Tuo tikslu surinkti 120 įvairaus amžiaus – 57 vyrų ir 63 moterų – atsakymai į anoniminės anketos klausimus (4 pav.).



4 pav. Apklauskos pradiniai duomenys: 1 – visi apklaustieji; 2 – vyrai; 3 – moterys; 4 – jaučia pokytį

Tyrimo duomenimis, 21,5% vyrų ir 50,8% moterų jaučia Mėnulio fazių poveikį. Tai sudaro 36,6% visų apklaustųjų. Likusieji, 26 vyrai (5 pav. a) ir 13 moterų (5 pav. b), visiškai nejaučia (32,5%), o 19 vyrų ir 18 moterų (30,9%) – nežino.

Sunkio jėgos pokyčiams palyginti esant skirtingoms Mėnulio fazėms imti 2009 metų vasario–kočio mėnesio dviejų parų trukmės, jaunaties ir pilnatis, duomenys.



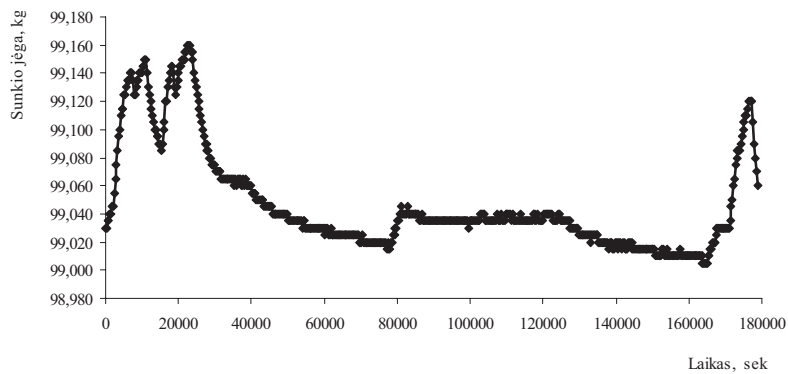
b) moterys

5 pav. Apklauskos duomenų pasiskirstymas: 1 – visi apklaustieji; 2 – jaučia pokytį; 3 – visiškai nejaučia; 4 – nežino

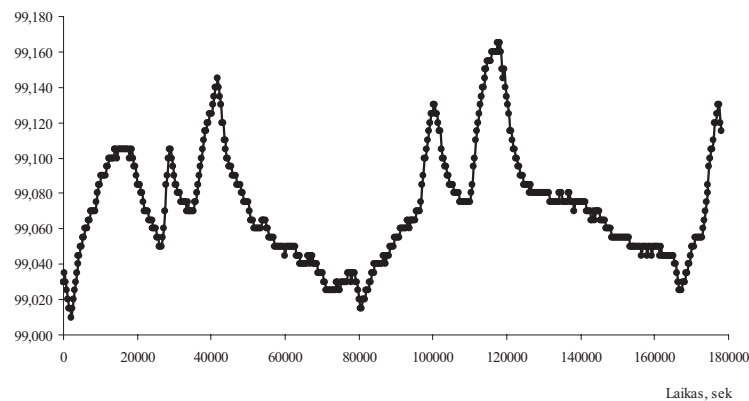
Iš grafikų matyti, kad paros sunkio jėgos skirtumai mėnulio jaunaties (6 pav.) ir pilnaties (7 pav.) metu yra nedideli, vidutiniškai 0,15 g, ir artimi eksperimento pradžioje užfiksuotiems. Akivaizdžiai skiriasi svyravimų podūdis ir pastebimas ryškus sunkio jėgos padidėjimas nuo eksperimento pradžioje užfiksuotos etaloninės P_e vertės iki kovo 17 dienos apskaičiuotos vidutinės, t. y. 13,45 g.

Apibendrinant šio etapo rezultatus, galima teigti, kad pasirinktu tyrimo metodu akivaizdaus ryšio tarp sunkio jėgos pokyčių ir žmogaus savijautos nenustatyta. Tačiau dėl to, kad žmogus per palyginti trumpą laiką prisitaiko prie naujų aplinkos sąlygų,

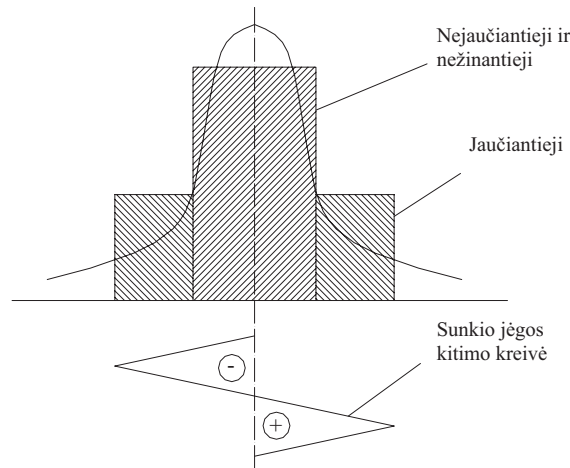
pvz., slėgio būnant kalnuose, laiko juostų ir pan., ir tik staigūs pokyčiai sukelia negalavimus, tai ir ilgesni mažesnės sunkio jėgos periodų staigūs perėjimai į didesnes (5 pav. a) gali sukelti panašią reakciją. Be to, visa tai gali priklausyti nuo individo prisitaikymo prie gimimo momentu buvusio gravitacijos lygio. Manome, kad dalis asmenų prisitaikę prie maksimalios ir yra jautrūs esant minimaliai, dalis – prie minimalios ir yra jautrūs maksimaliai gravitacijai, o likę mažai arba visiškai nejautrūs. Nesant duomenų apie žmonių jautrumą konkrečioms Mėnulio fazėms ir jų perioduose, iš esamų sudarytas hipotetinis sunkio jėgos kitimo ir jo poveikio žmogui grafikas (8 pav.)



6 pav. Sunkio jėgos kitimas Mėnulio jaunaties metu (02-28 9:50–03-09 10:56)



7 pav. Sunkio jėgos kitimas Mėnulio pilnaties metu (03-16 8:05–03-18 9:06)



8 pav. Sunkio jėgos kitimo ir jo poveikio žmogui hipotetinė priklausomybė

Šioms prielaidoms paneigti ar patvirtinti reikalingas ilgalaikis tyrimas kartu su medikais, kad būtų skiriami normalūs medicinos požiūriu žmogaus sveikatos pokyčiai nuo tiriamojo poveikio.

Išvados

1. Sveriant spyruoklinėmis svarstyklėmis tos pačios masės kūnas skirtingai svers paros bei metų laiko atžvilgiu ir priklausys nuo prietaiso kalibravimo momento.
2. Sunkio jėgos svyravimai gali turėti įtakos sunkiasvorių pastatų, tiltų bei kitos technikos stiprumo savybėms.
3. Eksperimentas turėtų būti atliekamas ne trumpiau kaip vienerius metus.
4. Eksperimento duomenys sudaro prielaidas tęsti stebėjimus sunkio jėgos pokyčių įtakos žmogaus sveikatai ir augalų vegetacijai įvertinti.

Literatūra

1. Tarasonis A., 2000, *Fizika*. Vilnius: Žiburys.
2. Ažusienis A., Pučinskas A., Straizys V., 2003, *Astronomija*. Vilnius: Kultūra.
3. Basalykas A., 2008, *Žemė – žmonijos buveinė*. Kaunas: Šviesa.
4. Juška A., 1985, *Saulės šeima*. Vilnius: Mokslas.
5. *Žemė ir kosmosas*, 1980. Vilnius: Mokslas.
6. *Mažoji mokslo enciklopedija*. Leidykla „Aktėja“.
7. Galvydis J., Gutauskienė I., 1996, *Daržininkystės praktika*. Vilnius: Stepono leidykla.
8. Lapinskienė L. *Simbolinių reikšmių žodynas*. Leidykla „Miglė“.
9. Medeišis A., 1998, *Elementarieji matavimo tikslumo įvertinimo būdai*. Vilnius: Vilniaus universiteto leidykla.
10. Valiukėnas V., Žilinskas P. J., 1998, *tarptautinis pagrindinių ir bendrųjų metrologijos terminų žodynas*. Vilnius: Mokslo ir enciklopedijų leidybos institutas.

EXPLORATORY SURVEY OF INFLUENCE OF GRAVITY VARIATION OVER TIME ON ENVIRONMENT

Vaiva Kazanavičiūtė, Kazys Kazanavičius

Summary

In this research the effect of gravity variation on environment is preliminary analysed. Gravity power was measured by special equipment with electronic sensor with precision of ± 0.005 kg (± 0.049 N). Measurements were being taken from 19 December 2008 to 19 March 2009. It was found that gravity power irregularly varies in regard to time of a day and season of a year. It was sensed that gravity power change for one kilogram of mass is on average 1.4g per day. Data of experiment is put into the diagrams. In the findings it is stated that gravity power variation could have significant influence on results of the measurements, on heavyweight buildings and of course on people's health.

Keywords: gravity power, mass, amplitude, variation, Moon phases.

SUNKIO JĖGOS POKYČIO ĮTAKOS APLINKAI PRELIMINARUS TYRIMAS

Vaiva Kazanavičiūtė, Kazys Kazanavičius

Santrauka

Šiame darbe provizoriškai tiriama sunkio jėgos kitimo poveikis aplinkai. Sunkio jėga matuota specialiu įtaisu su elektroniniu jutikliu $\pm 0,005$ kg ($\pm 0,049$ N) tikslumu. Matavimai atlikti nuo 2008 metų gruodžio 19 iki 2009 metų kovo 19 dienos. Nustatyta, kad sunkio jėga nevienodai kinta paros ir metų laiko atžvilgiu. Užfiksuotas 1,4 g vienam masės kg vidutinis sunkio jėgos pokytis per parą. Eksperimento duomenys pateikiami diagramų pavidalu. Išvadose teigiama, kad sunkio jėgos kitimas gali turėti reikšmingos įtakos matavimų rezultatams, sunkiasvorių statinių stiprumui bei žmogaus sveikatos būsenai.

Prasminiai žodžiai: sunkio jėga, masė, amplitudė, pokytis, Mėnulio fazės.

Įteikta 2009-09-03