

Magyar Tudományos Journal

№ 38 (2020)

ISSN 1748-7110

Magyar Tudományos Journal (Budapest, Hungary)

The journal is registered and published in Hungary.

The journal publishes scientific studies,
reports and reports about achievements in different scientific fields.

Journal is published in English, Hungarian, Polish, Russian, Ukrainian, German and French.

Articles are accepted each month.

Frequency: 12 issues per year.

Format - A4

All articles are reviewed

Free access to the electronic version of journal

Edition of journal does not carry responsibility for the materials published in a journal.

Sending the article to the editorial the author confirms it's uniqueness and takes full responsibility for possible consequences for breaking copyright laws

Chief editor: Ambrus Varga

Managing editor: Bardo Németh

- Vilmos Takács — Eötvös Loránd University, FACULTY OF EDUCATION AND PSYCHOLOGY, d.p.s.
- Gazstav Lakatos — The Hungarian University of Fine Arts, Graphics Department / Specialization in Graphic Design, d.f.a.
- Janos Oláh — UNIVERSITY OF PÉCS, Faculty of Pharmacy, d.ph.s.
- Imrus Simon — Corvinus University of Budapest, Faculty of Economics, d.e.s.
- Kalman Fekete — University of Szeged, Faculty of Agriculture, doctor in agriculture sciences
- Matias Fehér — University of Debrecen, Faculty of Law, d.l.s
- Orban Kocsis — University of Debrecen, Faculty of Medicine, PHd, candidate of medicine
- Pisti Fodor — UNIVERSITY OF PÉCS, Faculty of Business and Economics, PHd in economic
- Ricard Szalai — University of Szeged, Faculty of Law and Political Sciences, phd in law
- Sani Lukács — Eötvös Loránd University, Faculty of Social Sciences, phd in sociology
- Tamas Király — University of Szeged, Faculty of Pharmacy, phd in pharmacy
- Fabian Jakab — Corvinus University of Budapest, Faculty of Social Sciences and International Relations, phd in sociology
- Frigies Balog — University of Szeged, Faculty of Economics and Business Administration, phd in economic
- Egied Antal — — Eötvös Loránd University, Faculty of Primary and Pre-School Education, phd in pedagogical sciences

«Magyar Tudományos Journal»

Editorial board address: EMKE Building, Rákóczi út 42, Budapest, 1072

E-mail: editor@magyar-journal.com

Web: www.magyar-journal.com

CONTENT

AGRICULTURAL SCIENCES

Fatullayev P., Mammadov I.,
ENVIRONMENTAL POLLUTION IN AGRICULTURE
AND ITS PROTECTION.....3

BIOLOGICAL SCIENCES

Holbegov M., Ustoyev M.
BEHAVIORAL AND NEUROPHYSIOLOGICAL STUDY
OF THE "WAKE - SLEEP" CYCLE AT REPTILES7

CHEMISTRY

Boldyreva O.
ASSESSMENT OF POTATO QUALITY IN THE
TAMBOV REGION ACCORDING TO A NUMBER OF
THE MOST IMPORTANT AGROCHEMICAL
INDICATORS14

ECONOMICS AND LAW

Baranov Alexander Mihailovich
EDUCATION 2.0 IN EUROPE AND CYBER-
READINESS: FRANCE EXPERIENCE17

Kizhniak V.
STATE CONSTITUTION POLICY IN THE SPHERE OF
INFORMATIONAL RELATIONSHIP19

LINGUISTICS AND PHILOLOGY STUDIES

*Susi Machdalena,
Anggraeni Purnama Dewi,
M.Hum Nany Ismail, Dr. Fahmi Lukman*
PROPER NAME IN RUSSIAN AND INDONESIAN
CULTURE23

Bayshasheva K., Bekbaeva V.
PUNCTUATION AS GRAFIC IMAGE OF EXPRESSIVE
READING25

MEDICAL SCIENCES

*Gulzada B., Lobar M.,
Khusanova M., Melikuziev O.*
IMMUNOLOGICAL STATUS OF CHILDREN WITH
CONGENITAL RUBELLA SYNDROME30

Poshehonova J., Makhmudov R., Shaban N.
SOME PATHGENIC ASPECTS OF FUNCTIONAL
DISPEPSIA IN CHILDREN37

PHILOSOPHY AND HISTORICAL STUDIES

Apshey V.
ETHICAL-PEDAGOGICAL SYSTEM OF R. STEINER,
THE FOUNDER OF WALDORF PEDAGOGY42

PHYSICAL SCIENCES

Hojayeva D.
THE SUBJECT OF PHYSICS - AS A PROFESSIONALLY
ORIENTATIONAL TOOL IN THE FORMATION OF THE
PROFESSIONAL ACTIVITY OF A DOCTOR46

TECHNICAL SCIENCES

Akhramovych V.,
CONCEPT OF SECURITY SOCIAL NETWORK
ARCHITECTURE PROTECTING CONFIDENTIALITY ..50

*Kutsenko L., Shevchenko S.,
Vasiliev S., Rudenko S.*
PERIODIC CARGO TRAJECTORIES COMBINED swing
springs58

*Shugaepov A., Karimova A., Ikhlasova Zh.,
Nurpeisov E., Nurkhashev A.*
PREPARATION OF A TECHNICAL AND ECONOMIC
BASIS FOR DESIGNING THE DEVELOPMENT OF THE
TEREN-UZYUK WEST DEPOSIT65

ПЕРІОДИЧНІ ТРАЄКТОРІЇ РУХУ ВАНТАЖУ КОМБІНОВАНИХ ХИТНИХ ПРУЖИН

Куценко Л.М.,

Доктор технічних наук, професор

Національний університет цивільного захисту України, м. Харків

Шевченко С.М.,

Асистент

Національний університет цивільного захисту України, м. Харків

Васильєв С.В.,

Кандидат технічних наук, доцент

Національний університет цивільного захисту України, м. Харків

Руденко С.Ю.

Кандидат технічних наук

Національний університет цивільного захисту України, м. Харків

PERIODIC CARGO TRAJECTORIES COMBINED swing springs

Kutsenko L.,

Doctor of Technical Sciences, Professor

Shevchenko S.,

Senior Researcher

National University of Civil Defense of Ukraine, Kharkov city

Vasiliev S.,

PhD, Associate Professor

National University of Civil Defense of Ukraine, Kharkov city

Rudenko S.

PhD, Senior Researcher

National University of Civil Defense of Ukraine, Kharkov city

Анотація:

Наведено геометричне моделювання нехаотичних періодичних траєкторій руху вантажу двох різновидів хитної пружини. Перший різновид хитної пружини поєднується з математичним маятником, а другий має вигляд двох хитних пружин зі спільним вантажем.

Abstract:

The geometrical modeling of non-chaotic periodic trajectories of cargo movement of two varieties of swinging spring is presented. The first kind of spring is combined with a mathematical pendulum, and the second is the appearance of two swinging springs with a common load.

Ключові слова: маятникові коливання, хитна пружина, траєкторія руху вантажу, маятниковий аналог.

Keywords: pendulum oscillations, swinging spring, trajectory of movement of cargo, pendulum analog.

Для пояснення складних процесів, що відбуваються в природі, часто застосовують наочні механічні інтерпретації. Зокрема, для коливальних процесів у якості моделей використовують маятникові аналоги [1]. Класичним прикладом вважається модель оберненого маятника з віброуючою точкою кріплення (маятник Капиці). Фізичну модель цього маятника покладено в основу теорії динамічної стабілізації. Ключова ідея теорії полягає у необхідності розділяти рух на «швидкі» і «повільні» складові, що нашло відображення у понятті ефективного потенціалу. За допомогою методу ефективного потенціалу пояснено принцип стійкості високочастотного генератора «нігтронома» [2]. До речі, для того щоб не виникло проблем з секретністю при публікації методу, було залучено фізичну модель маятника з віброуючим підвісом, яка б ілюструвала принцип стійкості генератора. Цим самим було розпочате математичне дослідження маятника з віброуючим підвісом.

Не менш вражаючі механічні інтерпретації пов'язані з іншим видом маятника. У ідеалізованому вигляді маятник має вигляд вертикально підвішеної невагомої пружини, до кінця якої прикріплено точковий вантаж. Пружина крім подовжніх коливань здійснює коливання подібно маятнику у вертикальній площині, зберігаючи при цьому прямомілінійність своєї осі. Помічено, що якщо вантаж одночасно здійснює коливання вздовж осі пружини і маятникові коливання, то зазначена дія відкриває феномен коливань пружини із зовсім несподіваної сторони. У поведженні такої коливальної системи були виявлені цікаві й глибокі фізичні закономірності [3].

Модель пружини, що коливається подібно маятнику одержала назву хитна пружина (swinging spring), і знаходить широке застосування у якості механічної моделі більш складних процесів у природі й техніці. Мова йде про процеси із внутрішніми нелінійно пов'язаними системами надання різних коливальних компонентів. При цьому, що істотно, складові компоненти системи обмінюються

енергією між собою. У роботі [1] представлено аналіз таких енергетичних обмінів з метою з'ясування того, як це залежить від параметрів керування системою. Для ілюстрації використовують хитну пружину як парадигму для вивчення нелінійних зв'язаних систем. Для хитної пружини ідентифікуються три енергетичні компоненти, схожі на рухи пружини, маятника, а також зв'язку між ними. Представлена процедура може бути застосована, в принципі, до довільних нелінійних зв'язаних систем, щоб показати, як зв'язок опосередкує внутрішні

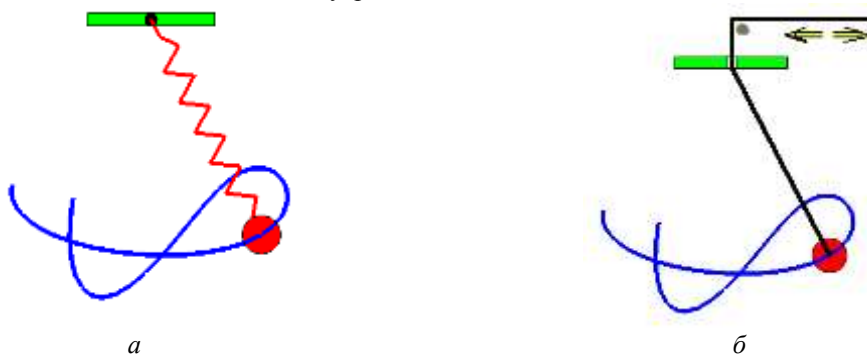


Рис. 1. Аналогія між кутовими коливаннями:
а – хитної пружини; б – математичного параметричного маятника.

При цьому цікавим є випадок, коли у нижнім положенні довжину маятника небагато збільшувати, а в крайніх положеннях її небагато скорочувати. Тоді максимальне розгойдування досягатиметься у випадку, коли частота зміни параметра системи (довжини підвісу) у два рази перевищуватиме власну частоту коливань системи. Прикладом є коливання дитячих гойдалок. Для тривалої підтримки їхніх коливань необхідно швидко присідати в момент найбільшого відхилення гойдалок від положення рівноваги й також швидко вставати при проходженні нижнього положення.

Однак існує принципова відмінність між маятником «хитна пружина» і маятником «гойдалка». У хитній пружині відсутнє зовнішнє джерело енергії, і маятники такого виду повинні самі «забезпечувати» існування подібних коливань. З дослідів слідує, що наростання кутових коливань хитної пружини супроводжуються загасанням подовжніх коливань. Потім відбувається зворотнє явище – розгойдування подовжніх коливань за рахунок зменшення енергії кутових коливань. Далі весь процес постійно повторюється. Повторюване послідовне перекачування енергії від одних коливань до інших відбувається доти, поки всі коливання не загаснуть через тертя.

Нелінійні зв'язані системи із взаємодіючими підсистемами присутні в багатьох областях – від фізики й техніки до біології й соціальних наук. Приклади зв'язаних систем містять у собі хвильове об'єднання у фізиці плазми, накачки лазерів, біологічних осциляторних мережах, нейронних мережах і генетичних ланцюгах (відповідні посилання на літературу наведено в роботі [1]).

Для практичних впроваджень інтерес представляє дослідження особливостей коливань хитної пружини. Наприклад, з використанням моделі хитної пружини в роботі [4] досліджується атмосферний баланс планети, в роботі [5] – коливання молекул

енергетичні обміни і як розподіл енергії змінюється відповідно до параметрів системи.

Особливість феномена хитної пружини проілюструємо графічно. Для цього порівняємо траєкторії переміщення точкового вантажу у двох випадках – хитної пружини (рис. 1, а) й параметричного маятника (рис. 1, б). Для параметричного маятника вплив параметра проявляються в зміні довжини маятника, який здійснюється завдяки зовнішньому джерелу енергії.

кули вуглекислого газу, в роботі [6] – коливання високовольтних проводів, а в роботі [7] моделюються вібрації гелікоптера. Опис коливань пружини подібний рівнянням задач «хижак-жертва» [8]. Список можна продовжувати. При цьому у всіх на перший погляд розрізних впровадженнях є спільна особливість – можливість їх дослідження на основі моделі хитної пружини. При цьому ключовим моментом є визначення умов забезпечення нехаотичних періодичних траєкторій вантажу хитної пружини. Такі дослідження дозволяють відмежуватися від хаотичних рухів елементів механічних пристроїв, до складу яких входять пружинні елементи.

Періодична траєкторія переміщення вантажу хитної пружини ілюструє розв'язок відповідних диференціальних рівнянь, що описують її коливання. Адаже ці рівняння мають природу, аналогічну диференціальними рівняннями суміжних за змістом впроваджень. Одержана геометрична форма періодичної траєкторії переміщення вантажу хитної пружини у просторі параметрів конкретної задачі допоможе ілюструвати розв'язки цієї задачі. Тобто розгляд моделі хитної пружини дозволить аналізувати характер розв'язків в суміжних за змістом задачах, і виявляти серед них, у певному розумінні, оптимальні варіанти. Подібно тому, як в механіці для аналізу коливальних процесів механізмів застосовують фігури Ліссажу.

Отже, доцільними будуть дослідження, спрямовані на геометричне моделювання періодичних траєкторій руху вантажу хитної пружини, а також різновидів конструкцій хитних пружин. Далі розглянемо два конкретних приклада визначення періодичних траєкторій комбінованих хитних пружин.

Перший різновид хитної пружини буде поєднаним з математичним маятником. Нехай віссю хитної пружини є математичний маятник довжиною R і вантажем масою M (рис. 1). Визначимо траєкторію переміщення по вертикальній площині Ox вантажу хитної пружини залежно від її параметрів.

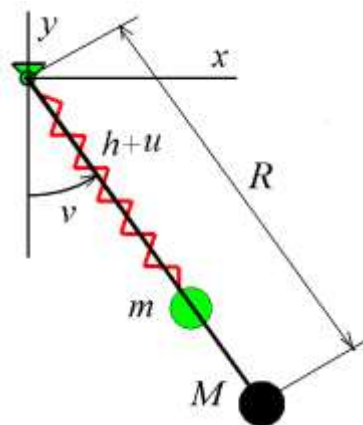


Рис. 1. Схема хитної пружини, поєднаної з маятником

У якості першої узагальненої координатної функції $v(t)$ оберемо значення кута, який вісь хитної пружини утворює з вертикальною віссю Oy . Другу узагальнену координатну функцію $u(t)$ пов'яжемо з подовженням пружини в часі; через h позначимо довжину хитної пружини в ненавантаженому стані. Тоді віртуальні координати рухомого точкового вантажу пружини можна обчислити за формулами:

$$x = (h + u) \sin v; \quad y = -(h + u) \cos v. \quad (1)$$

Лагранжіан коливальної системи має вигляд:

$$L = 0.5MR^2 \left(\frac{dv}{dt} \right)^2 + 0.5m \left(\left(\frac{du}{dt} \right)^2 + u^2 \left(\frac{dv}{dt} \right)^2 \right) + 9.81(mu + MR) \cos v - 0.5k(u - h)^2. \quad (2)$$

З використанням лагранжіана складаємо систему рівнянь Лагранжа другого роду у вигляді:

$$m \frac{d^2 u}{dt^2} - mu \left(\frac{dv}{dt} \right)^2 - 9.81m \cos v + k(u - h) = 0; \quad (3)$$

$$\left(MR^2 + mu^2 \right) \frac{d^2 v}{dt^2} + 2mu \frac{du}{dt} \frac{dv}{dt} + 9.81 \sin v (MR + mu) = 0.$$

Постановка задачі. Визначити значення маси M математичного маятника довжиною R , яка б забезпечила періодичну траєкторію переміщення вантажу маси m хитної пружини жорсткістю k і довжиною h у ненавантаженому стані.

У початковому положенні коливальна система розташована вертикально, тобто $v(0)=0$. Ініціювання коливань здійснюється за допомогою імпульсу, наданого вантажу пружини у напрямку осі Ox : $dv(0)=1.5$. Величину 1.5 можна характеризувати як початкову швидкість зміни в часі величини кута $v(t)$. Початкові значення для параметра u подовження пружини оберемо у вигляді $u(0)=1$; $du(0)=0$.

Застосовуючи алгоритми і програми, описані в роботі [10] розв'язуємо систему рівнянь (3) чисельним методом Рунге-Кутти із початковими умовами

$v(0)=0$; $dv(0)=1.5$; $u(0)=2$; $du(0)=0$. Для визначення величини критичного значення M можна скористатися графіком насиченості зображення ліній фазової траєкторії. Для параметрів $R=8$, $m=15$, $k=150$ і $h=2.5$ застосовуючи знайдене значення M забезпечимо періодичність траєкторії вантажу хитної пружини. На рис. 2 зображено періодичні траєкторії залежно від маси M математичного маятника. На рис. 3 зображено сумісно фазові траєкторії, побудовані на координатних фазових площинах $\{u, Du\}$ і $\{v, Dv\}$. Позначені червоним і блакитним кольором, відповідно. На сайтах [11, 12] наведено комп'ютерні анімації відповідних коливань.

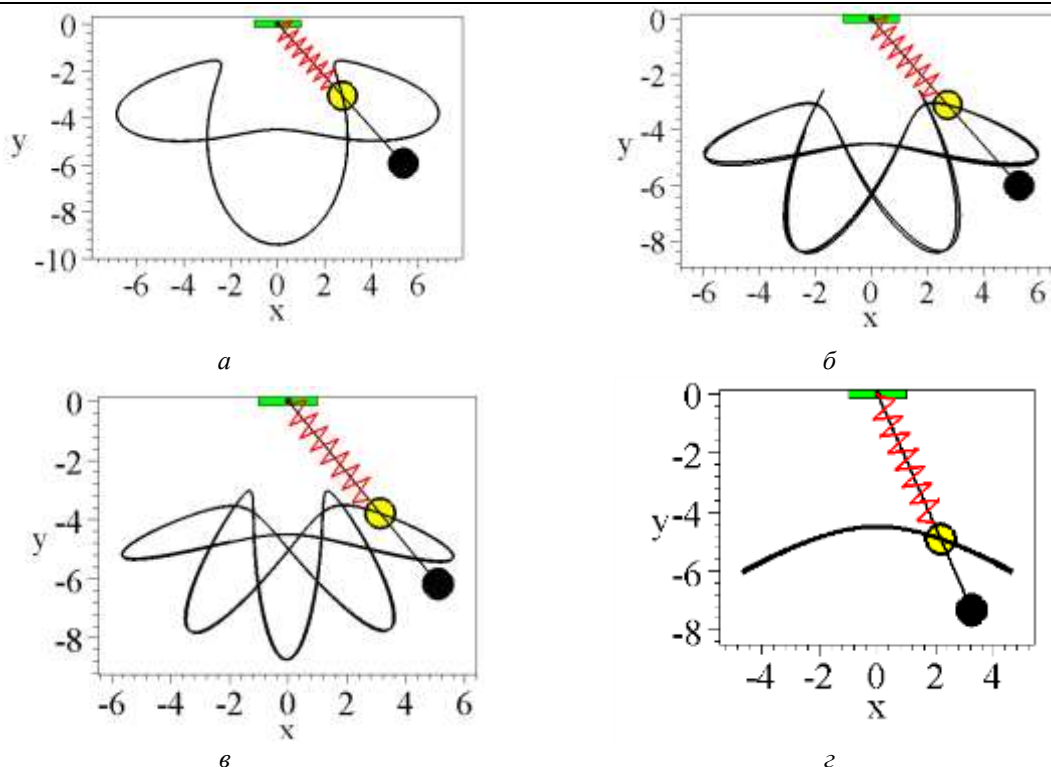


Рис. 2. Періодичні траєкторії руху вантажу хитної пружини для:
 а – $M=20.4$; б – $M=7.17$; в – $M=5.26$; г – $M=2.19$

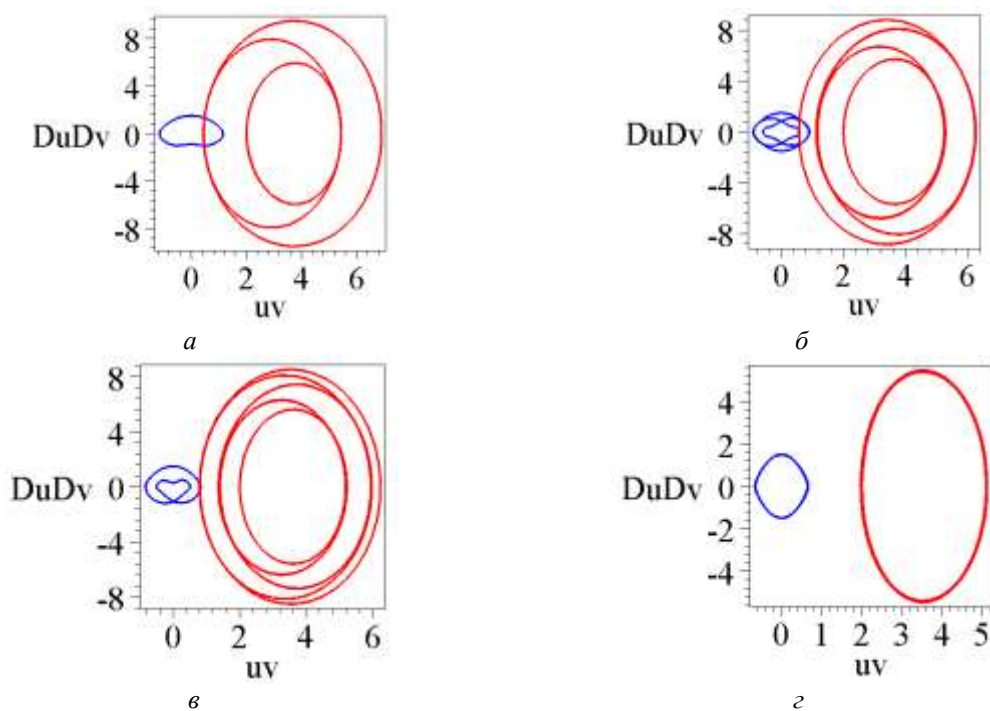


Рис. 3. Фазові траєкторії на площинах $\{u, Du\}$ і $\{v, Dv\}$ для: а – $M=20.4$; $0.5 < u(t) < 7$; $-8.5 < Du(t) < 8.5$; $-1 < v(t) < 1$; $-1 < Dv(t) < 1.5$; б – $M=7.17$; $1 < u(t) < 7$; $-8.5 < Du(t) < 8.5$; $-1 < v(t) < 1$; $-1 < Dv(t) < 1$; в – $M=5.26$; $1 < u(t) < 6.1$; $-8.2 < Du(t) < 8.2$; $-1 < v(t) < 1$; $-1 < Dv(t) < 1.5$; г – $M=2.19$; $2 < u(t) < 5$; $-5 < Du(t) < 5$; $-1 < v(t) < 1$; $-1.5 < Dv(t) < 1.5$

За допомогою фазових траєкторій (рис. 3) можна визначити діапазони зміни функцій узагальнених координат, а також швидкості їх зміни.

Другий різновид хитної пружини матиме вигляд двох хитних пружин зі спільним рухомим вантажем. Тому далі розглянемо варіанти побудови періодичних траєкторій спільного рухомого вантажу двох хитних пружин.

Коливальна система складається двох хитних пружин (рис. 4). Побудуємо траєкторію переміщення по вертикальній площині Oxy вантажу, спільного для цих хитних пружин. Параметрами будуть маса вантажу m , однакові початкові довжини h пружин у ненавантаженому стані, однакові жорсткості пружин k і початкові умови для виникнення коливань. Крім того, необхідно задати відстань H між кріпленнями пружин.

У якості узагальнених координатних функцій $X(t)$ і $Y(t)$ оберемо значення декартових координат на вертикальній площині Oxy . Маємо лагранжیان:

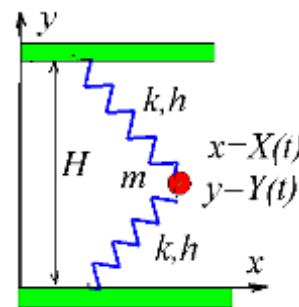


Рис. 4. Схема системи двох хитних пружин

$$L = 0.5m \left(\left(\frac{dY}{dt} \right)^2 + \left(\frac{dX}{dt} \right)^2 \right) - 0.5k \left(\sqrt{X^2 + Y^2} - h \right)^2 - 0.5k \left(\sqrt{X^2 + (Y - H)^2} - h \right)^2 - 9.81mY. \quad (4)$$

З використанням лагранжіану (4) складемо систему диференціальних рівнянь Лагранжа другого роду:

$$mpq + 2pqku - kuh(q + p) = 0, \quad (5)$$

$$mpq \frac{d^2Y}{dt^2} + 2pqkY - kYqh - kprqH - kphY + kphH + 9.81mpq = 0,$$

$$\text{де } p = \sqrt{X^2 + Y^2}; \quad q = \sqrt{X^2 + Y^2 - 2YH + H^2}.$$

Постановка задачі. Визначити значення маси m , яка б забезпечила періодичну траєкторію переміщення спільного вантажу системи двох хитних пружин з коефіцієнтом жорсткості k і довжиною h у ненавантаженому стані кожна.

У початковому положенні вантаж системи хитних пружин нехай має координати $X(0)=2$ і $Y(0)=3$. Ініціювання коливань здійснюється за рахунок енергії пружин. Тобто будуть відсутні імпульси, наданих вантажу пружин у напрямку осей: $dX(0)=0$ і $dY(0)=0$. Нехай $H=5$; $k=15$ і $h=2.5$.

Застосовуючи алгоритми і програми, описані в роботі [10] розв'язуємо систему рівнянь (5) чисельним методом Рунге-Кутти із початковими умовами

$X(0)=2$ і $Y(0)=3$; $dX(0)=0$ і $dY(0)=0$. Для заданих параметрів k і h необхідно обрати значення маси m , щоб забезпечити періодичність руху траєкторії вантажу хитної пружини.

На рис. 5 наведено зображення класу періодичних траєкторій залежно від значення маси вантажу m . На рис. 6 наведено суміщені фазові траєкторії, побудовані на площинах $\{u, Du\}$ і $\{v, Dv\}$. Зображені червоним і блакитним кольором, відповідно.

Для підтвердження величини знайденого критичного значення M можна скористатися графіком насиченості зображення ліній фазової траєкторії. На сайтах [11, 12] наведено комп'ютерні анімації відповідних коливань.

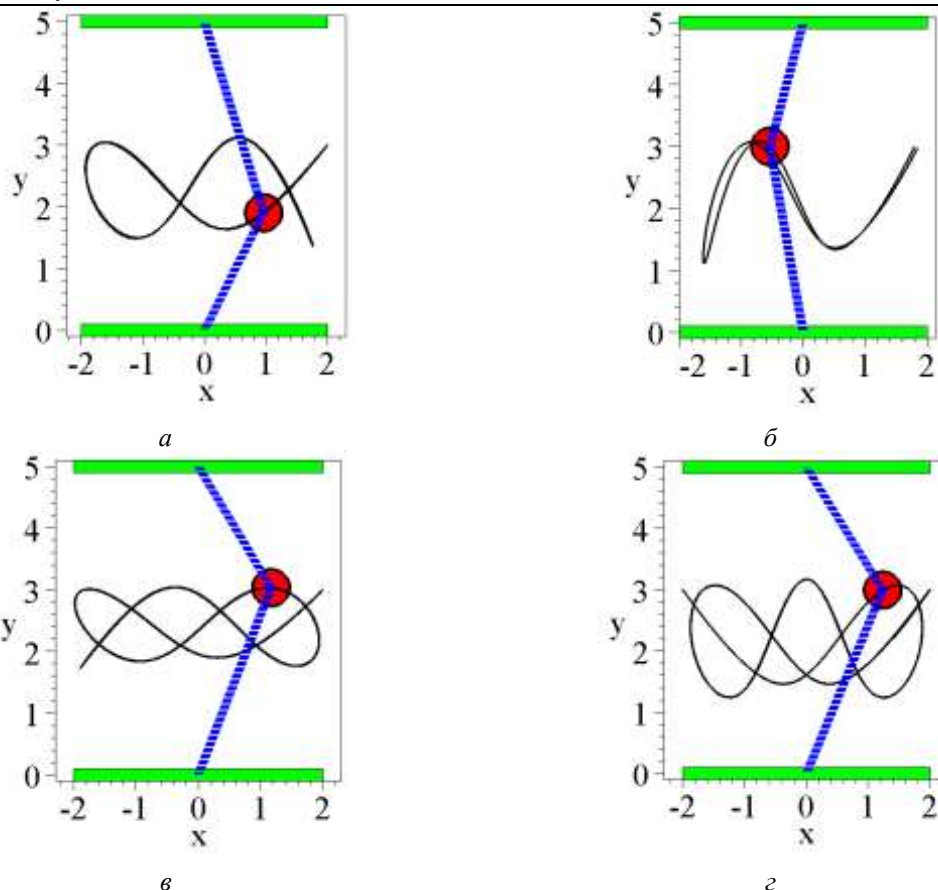


Рис. 5. Періодичні траєкторії руху спільного вантажу двох хитких пружин для:
 а – $m=0.53$; б – $m=0.89$; в – $m=0.2$; г – $m=0.758$

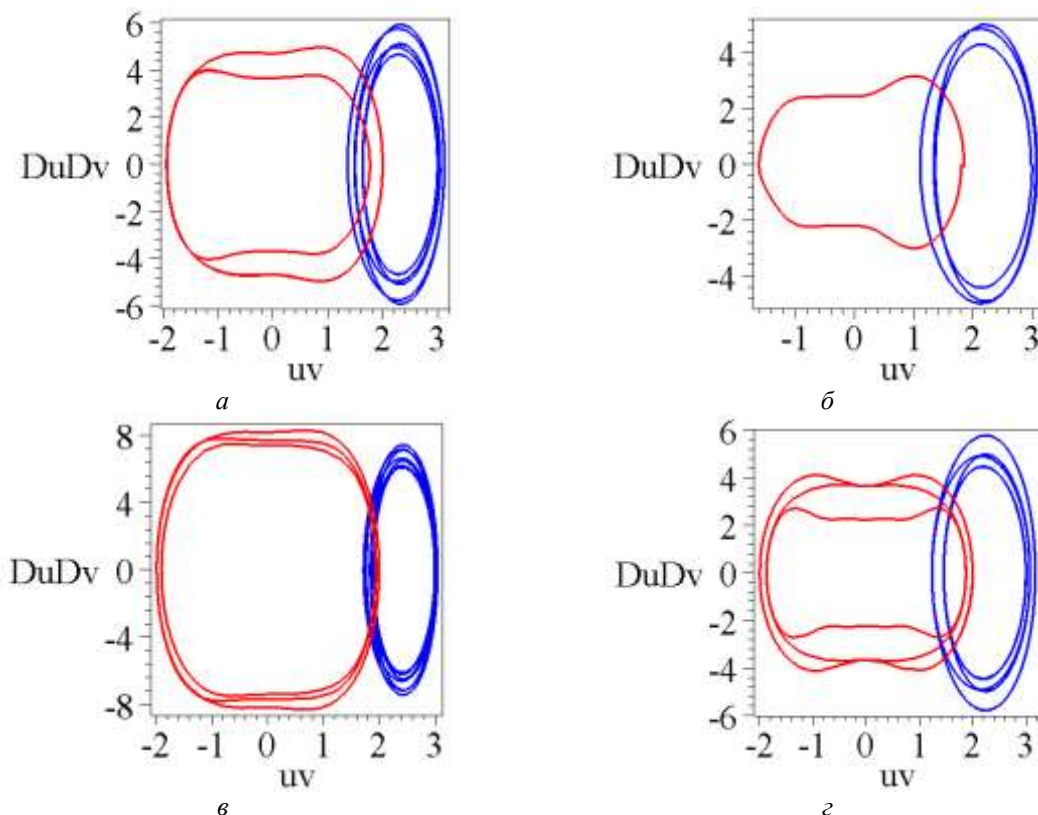


Рис. 6. Фазові траєкторії на площинах $\{u, Du\}$ і $\{v, Dv\}$ для:
 а – $m=0.53$; $-2 < u(t) < 2$; $-5 < Du(t) < 5$; $1.5 < v(t) < 3$; $-6 < Dv(t) < 6$;
 б – $m=0.89$; $-2 < u(t) < 2$; $-3 < Du(t) < 3$; $1.5 < v(t) < 3$; $-5 < Dv(t) < 5$;
 в – $m=0.2$; $-2 < u(t) < 2$; $-8 < Du(t) < 8$; $1.8 < v(t) < 3$; $-7 < Dv(t) < 7$;
 г – $m=0.758$; $-2 < u(t) < 2$; $-4 < Du(t) < 4$; $1.5 < v(t) < 3,2$; $-6 < Dv(t) < 6$.

Розроблений спосіб побудови періодичних траєкторій дозволяє оцінювання їх довжин шляхом підрахунку кількості пікселів, що складають зображення траєкторії. Тобто з'явилася можливість вказати періодичну траєкторію певної довжини, яку слід враховувати під час дослідження динамічних систем. Наведені в роботі оцінки меж та швидкостей зміни маятникових кутів, а також відповідних подовжень та швидкостей подовжень пружини, дозволяють досліджувати модифікації хитної пружини, наприклад, у вигляді підвищеної до рухомого візка. Відсутність системного підходу до моделювання періодичних траєкторій переміщення вантажу хитної пружини та її різновидів затрудняло алгоритмічну реалізацію аналогічних впроваджень. Отримані результати можна пояснити можливістю застосування варіаційного принципу Лагранжа до розрахунку механічних коливань типу хитної пружини. Це дозволило використати рівняння Лагранжа другого роду для опису руху її вантажу.

Висновок. Наведений спосіб побудови періодичних траєкторій руху вантажу комбінованих хитних пружин допоможе аналізувати процеси із внутрішніми нелінійними зв'язками різних коливальних компонентів. При цьому складові компоненти системи можуть здійснювати енергообмін.

Список літератури

1. De Sousa M.C., Marcus F.A., Caldas I.L., Viana R.L. Energy distribution in intrinsically coupled systems: The spring pendulum paradigm // *Physica A*. Vol. 509, 1 November, 2018. P.1110-1119
2. de Sousa M. C., Marcus F. A., Caldas I. L. Energy Distribution in Spring Pendulums. 6th International Conference on Nonlinear Science and Complexity. Brazil – May 16-20, 2016, 3 p
3. De Sousa M.C., Marcus F.A., Caldas I.L., Viana R.L. Energy Distribution in Spring Pendulums (2017) URL: https://www.researchgate.net/publication/316187700_Energy_Distribution_in_Spring_Pendulums
4. Булдакова Д. А., Кирюшин А. В. Модель качающегося пружинного маятника в истории физики и техники. Электронное научное издание «Ученые заметки ТОГУ» // 2015, Том 6, № 2, С. 238 – 243
5. An Investigation of Head-Sea Parametric Rolling and its Influence on Container Lashing Systems / William N. France, Marc Levadou, Thomas W. Treacle, J. Randolph Paulling, R. Keith Michel, and Colin Moore / SNAME Annual Meeting 2001 Presentation, 24 p
6. Peng Zhang, Liang Ren, Hongnan Li, Ziguang Jia, Tao Jiang. Control of Wind-Induced Vibration of Transmission Tower-Line System by Using a Spring Pendulum // *Mathematical Problems in Engineering*. 2015. Article ID 671632. P. 1-10
7. Christensen J. An improved calculation of the mass for the resonant spring pendulum / *Am. J. Phys.* 72 (6), June 2004. pp. 818-828
8. Bayly P. V., Virgin L. N. An Empirical Study of the Stability of Periodic Motion in the Forced Spring-Pendulum. // *Proceedings: Mathematical and Physical Sciences*. Vol. 443, Issue 1918 (Nov. 8, 1993), P. 391-408
9. Zhang Li-Juan, Zhang Hua-Biao, Li Xin-Ye. Periodic solution and its stability of spring pendulum with horizontal base motion / *Acta Phys. Sin.* Vol. 67, No. 24 (2018) 15 p.
10. Development of a method for a computer model of a trajectory for the movement of a load of swinging spring / L. Kutsenko, O. Semkiv, A. Kalynovskyi, L. Zapolskyi, O. Shoman, G. Virchenko, V. Martynov, M. Zhuravskij, V. Danylenko, N. Ismailova // *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies: Applied mechanics*. 2019. Issue 1, No 7 (97) . P. 60-73
11. Куценко, Л. М. Пікрасов М. М., Запольський Л. Л. Ілюстрації до статті "Геометричне моделювання періодичної траєкторії вантажу хитної пружини" (2018) URL: <http://repositc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/7637>
12. Куценко Л. М., Пікрасов М. М., Васильєв С. В. Ілюстрації до статті "Класифікація елементів сім'ї періодичних траєкторій руху вантажу хитної пружини" (2019) URL: <http://repositc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/8658>

№ 38 (2020)

ISSN 1748-7110

Magyar Tudományos Journal (Budapest, Hungary)

The journal is registered and published in Hungary.

The journal publishes scientific studies,
reports and reports about achievements in different scientific fields.

Journal is published in English, Hungarian, Polish, Russian, Ukrainian, German and French.

Articles are accepted each month.

Frequency: 12 issues per year.

Format - A4

All articles are reviewed

Free access to the electronic version of journal

Edition of journal does not carry responsibility for the materials published in a journal.

Sending the article to the editorial the author confirms it's uniqueness and takes full responsibility for possible consequences for breaking copyright laws

Chief editor: Ambrus Varga

Managing editor: Bardo Németh

- Vilmos Takács — Eötvös Loránd University, FACULTY OF EDUCATION AND PSYCHOLOGY, d.p.s.
- Gazstav Lakatos — The Hungarian University of Fine Arts, Graphics Department / Specialization in Graphic Design, d.f.a.
- Janos Oláh — UNIVERSITY OF PÉCS, Faculty of Pharmacy, d.ph.s.
- Imrus Simon — Corvinus University of Budapest, Faculty of Economics, d.e.s.
- Kalman Fekete — University of Szeged, Faculty of Agriculture, doctor in agriculture sciences
- Matias Fehér — University of Debrecen, Faculty of Law, d.l.s
- Orban Kocsis — University of Debrecen, Faculty of Medicine, PHd, candidate of medicine
- Pisti Fodor — UNIVERSITY OF PÉCS, Faculty of Business and Economics, PHd in economic
- Ricard Szalai — University of Szeged, Faculty of Law and Political Sciences, phd in law
- Sani Lukács — Eötvös Loránd University, Faculty of Social Sciences, phd in sociology
- Tamas Király — University of Szeged, Faculty of Pharmacy, phd in pharmacy
- Fabian Jakab — Corvinus University of Budapest, Faculty of Social Sciences and International Relations, phd in sociology
- Frigies Balog — University of Szeged, Faculty of Economics and Business Administration, phd in economic
- Egied Antal — — Eötvös Loránd University, Faculty of Primary and Pre-School Education, phd in pedagogical sciences

«Magyar Tudományos Journal»

Editorial board address: EMKE Building, Rákóczi út 42, Budapest, 1072

E-mail: editor@magyar-journal.com