



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ



Студенттер мен жас ғалымдардың
«ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ - 2014» атты
IX халықаралық ғылыми конференциясы

IX Международная научная конференция
студентов и молодых ученых
«НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ - 2014»

The IX International Scientific Conference for
students and young scholars
«SCIENCE AND EDUCATION-2014»

2014 жыл 11 сәуір
11 апреля 2014 года
April 11, 2014



**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**

**Студенттер мен жас ғалымдардың
«Ғылым және білім - 2014»
атты IX Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
IX Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«Наука и образование - 2014»**

**PROCEEDINGS
of the IX International Scientific Conference
for students and young scholars
«Science and education - 2014»**

2014 жыл 11 сәуір

Астана

УДК 001(063)
ББК 72
Ғ 96

Ғ 96

«Ғылым және білім – 2014» атты студенттер мен жас ғалымдардың IX Халықаралық ғылыми конференциясы = IX Международная научная конференция студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2014» = The IX International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2014».
– Астана: <http://www.eni.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie/>, 2014. – 5831 стр.
(қазақша, орысша, ағылшынша).

ISBN 978-9965-31-610-4

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

УДК 001(063)
ББК 72

ISBN 978-9965-31-610-4

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық
университеті, 2014

**ҚАРАПАЙЫМ СЕРІППЕЛІ МАЯТНИК МЫСАЛЫНДА ДЕНЕЛЕРДІҢ ЕРКІН
ТЕРБЕЛІСІН MS.EXCEL ЭЛЕКТРОНДЫҚ КЕСТЕ ЖӘНЕ МАТЕМАТИКА
ПРОГРАММАЛАУ ОРТАСЫ КӨМЕГІМЕН МОДЕЛЬДЕУ**

Саматова Гульсум Амирхановна

Solnce_0128@mail.ru

Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ Жалпы және теориялық физика кафедрасының магистранты,
Астана, Қазақстан

Ғылыми жетекші – Қ.Н.Балабеков

Компьютерлік модельдеу – қазіргі заманғы ғылыми танымның басқарушы принципі. Сондықтан, ғылыми-практикалық зерттеулерде оның атқаратын міндеті аса жоғары. Қазіргі кезде ғылыми-практикалық зерттеулерде компьютерлік модельдеу ғылыми танымның негізгі құралдарының бірі. Ол инженер мамандардың білуге тиісті жобалау, талдау, сараптау іс-әрекетінде маңызды міндет атқаратын таным құралдарының ең қуаттыларының қатарына жатады [1,2]. Компьютерлік модельдеудің мән-мағынасы, маманның нақты нысанды практикада толық зерттеу мүмкін емес жағдайда, оны есептеу алгоритмдерінің көмегімен компьютер арқылы іске асыратын, сол нақты нысанды математикалық модельмен алмастыру болып табылады. Бүгінгі таңда кез-келген адамның қызмет ету шеңберінде қай дәрежеде болмасын модельдеу тәсілдерін қолданбайды деп айтуға болмайды. Компьютермен модельдеу және талдау имитациялық модельдерді қолдануға негізделген ақпараттанудың қарқынды дамып келе жатқан бағыты және экономикада, өнеркәсіпте, экологияда, білім беруде және басқа да адам қызмет ететін салаларда кеңінен қолданылады. Компьютерлік модельдеу қоршаған болмысты зерттеудің негізгі әдістерінің бірі және қызметтің барлық салалары мамандарының ғылыми және практикалық қызметіндегі негізгі құрал болып табылады.

Физикадағы әртүрлі нысандарды модельдеу ғылыми танымның бір тәсілі болып табылады, ал модельдерді құру үрдісінің негізгі заңдылықтары таным теорияларының әртүрлі бөлімдерінде зерттеледі. Модельдеу әдістері басқару теориясы негізінде жатыр және осы ғылымның қолданбалы бөлімдерінде кеңінен пайдаланылады. Модельдеу барысында экономикадағы, өндірістегі, қаржы және басқа салалардағы, білім беру жүйелеріндегі көптеген проблемалардың шешімдері табылады. Модельдеу арқылы жасалған жоспарларды, жобаларды, есептерді, ұсыныстарды тексеруге, өзгертуге болады.

Қазіргі уақытта компьютер – модельдерді іске асырудың барлық белгілі тәсілдерін қамтитын, әмбебап құрал болып табылады, сондықтан компьютерді қолдана отырып қазіргі кезеңнің ғалымдары ғылым мен техниканың көптеген салаларында тербелістер мен толқындарды пайдаланып, табиғаттың көптеген сырларын зерттейді.

Тербелістердің өзі жалпы физика курсының құрамына енген бір бөлім. Табиғатта кездесетін тербелістердің түрлері өте көп болғандықтан біз механикалық тербелістерді қарастырып отырмыз. Механикалық тербелістермен оларды зерттеудің математикалық әдістері арасында ортақ заңдылықтар бар екені белгілі. Математикалық, серіппелі және физикалық маятниктер тербелістері тербелмелі қозғалыстарды сипаттаушы қарапайым мысалдардың бірі болып келеді.

Тербелмелі қозғалыс немесе тербеліс деп қозғалысты немесе күйді анықтайтын физикалық шамалар мәндерінің уақыт бойынша қайталанып отыруының осы не басқа дәрежесімен сипатталатын қандай да бір қозғалысты немесе күйдің өзгеруін атайды. Тербелістермен біз әр түрлі физикалық құбылыстарды: дыбысты, жарықты, айнаымалы токтарды, радиотолқындарды, маятниктер тербелісін және т.б. зерттеу кезінде кездесеміз [3]. Бұл құбылыстар мен оларды зерттеудің математикалық әдістері арасында ортақ заңдылықтар

бар. Тербелмелі қозғалыстың мысалдарына маятниктердің, телефондар мембраналарының, тербелмелі контурдағы зарядтың және тоқтың тербелістері жатады және т.б.

Тербеліс процестерін зерттеу құралы ретінде Microsoft Office пакетіне кіретін Microsoft Excel электрондық кестесімен қатар, әр түрлі мысалы Maple, Matlab, Mathematica, C++ сияқты программалау орталарын қолдануға болады. Осындай құралдар әр түрлі физикалық үрдістерді қарапайым және көркем түрде модельдеу арқылы қажетті дәрежеде түсінуге жақсы мүмкіндік береді. Осы мақсатта біз математикалық, физикалық, серіппелі маятниктер тербелістерін түсіну үшін екі әдісті, яғни MS Excel электрондық кесте мен Mathematica программалау ортасын қолдандық [4].

Қарастырылған физикалық үдерістердің ішінен біз мысал ретінде кедергі ортада серіппелі маятниктің тербелісін осы мақалада қарастырамыз.

Қатандығы k серіппеге массасы m дене ілінген. Ол тік жазықтыққа тербеліс жасайды. Серіппенің тік орналасу (тік серіппелі маятник) жағдайы ауырлық күшінің әсерімен ерекшеленеді. Тепе-теңдік жағдайында денеге әсер етуші ауырлық күші серпімділік күшімен теңеседі:

$$\vec{F}_{\text{серп}} + m\vec{g} = 0.$$

Сондықтан серіппенің бастапқы статикалық ұзаруы келесі шарттан анықталады:

$$k \cdot \Delta \ell_0 = mg$$

бұдан

$$\Delta \ell_0 = \frac{mg}{k}.$$

Серіппені сығу немесе созу арқылы денені тепе-теңдік күйінен шығарайық.

Дене кедергі жоқ кезде өшпейтін тербеліс жасайды. Ол қозғалыс теңдеуімен сипатталады:

$$m\vec{a} = \vec{F}_{\text{серп}} + m\vec{g}.$$

Ал осы теңдеудің оське проекциясы:

$$m \cdot \frac{d^2 x}{dt^2} = -k(x + \Delta \ell_0) + mg,$$

одан

$$\frac{d^2 x}{dt^2} = -\frac{k}{m}(x + \Delta \ell_0) + g. \quad (1.1)$$

Күштің проекциясындағы «-» таңбасы күштің бағыты санақ басы деп алынған дененің тепе-теңдік күйден ығысуына қарама-қарсы екендігін білдіреді.

Егер тербеліс тұтқыр ортада болатын болса, онда қозғалыс теңдеуі келесі теңдеумен сипатталатын болады:

$$m\vec{a} = \vec{F}_{\text{жк}} + \vec{F}_{\text{серп}} + m\vec{g}; m \cdot \frac{d^2 x}{dt^2} = -k(x + \Delta \ell_0) - f \cdot \frac{dx}{dt} + mg.$$

және қорытындысында:

$$\frac{d^2 x}{dt^2} = -\frac{k}{m}(x + \Delta \ell_0) - \frac{f}{m} \cdot \frac{dx}{dt} + g. \quad (1.2)$$

(1.2) теңдеуде кедергі күші әрқашанда дененің қозғалыс жылдамдығына қарама-қарсы бағытталғандығы ескерілген: жылдамдықтың проекциясы мен кедергі күші қарама-қарсы таңбаға ие. (1.2) теңдеуді шеше отырып, келесі теңдеу жүйесін аламыз:

$$\left\{ \begin{array}{l} \left(\frac{dx}{dt} \right)_{1/2} \approx \left(\frac{dx}{dt} \right)_0 + \left(-\frac{k}{m}(x_0 + \Delta \ell_0) - \frac{f}{m} \cdot \left(\frac{dx}{dt} \right)_0 + g \right) \cdot \frac{\Delta t}{2}; \\ \left(\frac{dx}{dt} \right)_{i+1/2} \approx \left(\frac{dx}{dt} \right)_{i-1/2} + \left(-\frac{k}{m}(x_i + \Delta \ell_0) - \frac{f}{m} \cdot \left(\frac{dx}{dt} \right)_{i-1/2} + g \right) \cdot \Delta t; \\ x_{i+1} \approx x_i + \left(\frac{dx}{dt} \right)_{i+1/2} \cdot \Delta t. \end{array} \right. \quad (1.3)$$

Серпімділік күші жылдамдықтың квадратына тура пропорционал болған жағдай үшін ($F_{серп} = f v^2$; $F_{көдер} = -f |v_x| \cdot v_x$) дененің қозғалыс теңдеуінің түрі:

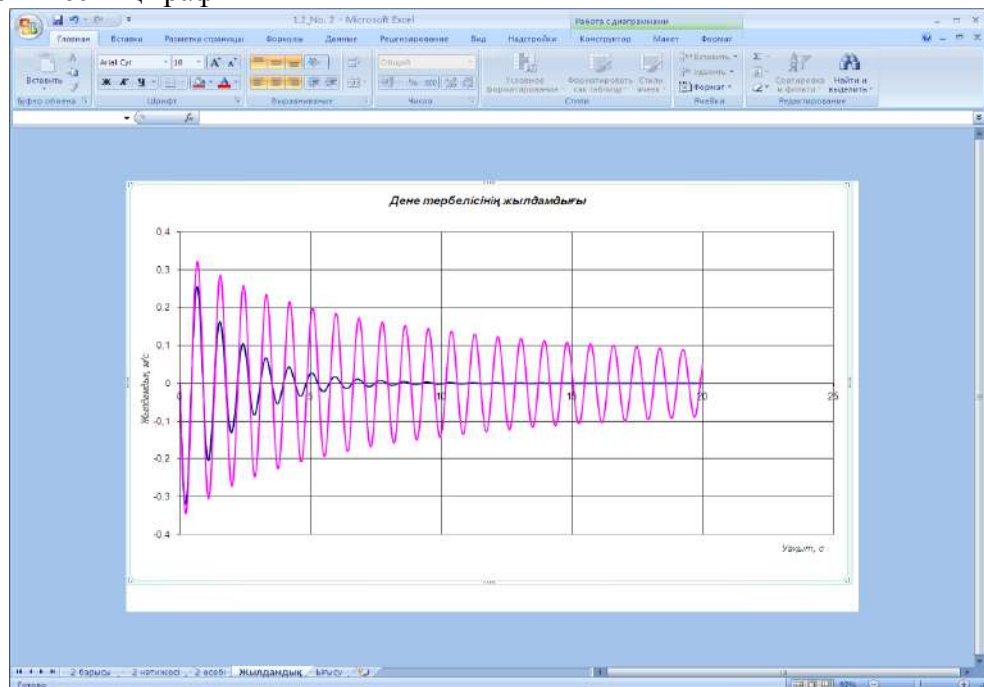
$$\frac{d^2 x}{dt^2} = -\frac{k}{m}(x + \Delta \ell_0) - \frac{f}{m} \cdot \left| \frac{dx}{dt} \right| \cdot \frac{dx}{dt} + g. \quad (1.4)$$

өрнектерімен анықталатын болады.

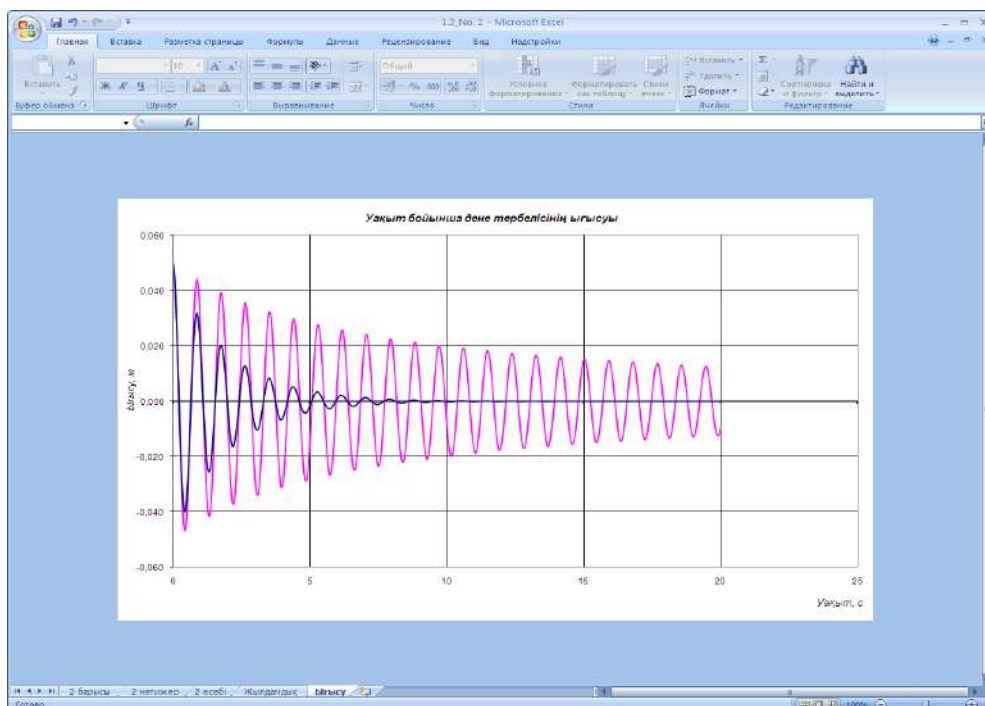
Еркін тербелістер кезінде циклдік жиілік және тербеліс периоды жүйенің өзінің қасиеттерімен анықталынады және бастапқы шарттарға тәуелсіз (бастапқы ығысуға, немесе бастапқы фазаға). Жұмыстың мақсаты зертханалық жолмен зерттелетін $v(t)$, $x(t)$ тәуелділіктерін модельдеу әдісін қолдана отырып танып білу.

Төмен де MS.Excel электрондық кесте және Mathematica программасы көмегімен алынған зерттеулер нәтижелері келтірілген (1-сурет). Графиктер зерттеу барысында алынған нәтижелер мен шешімдердің сәйкес келуін жоғары дәлдікпен көрсетеді.

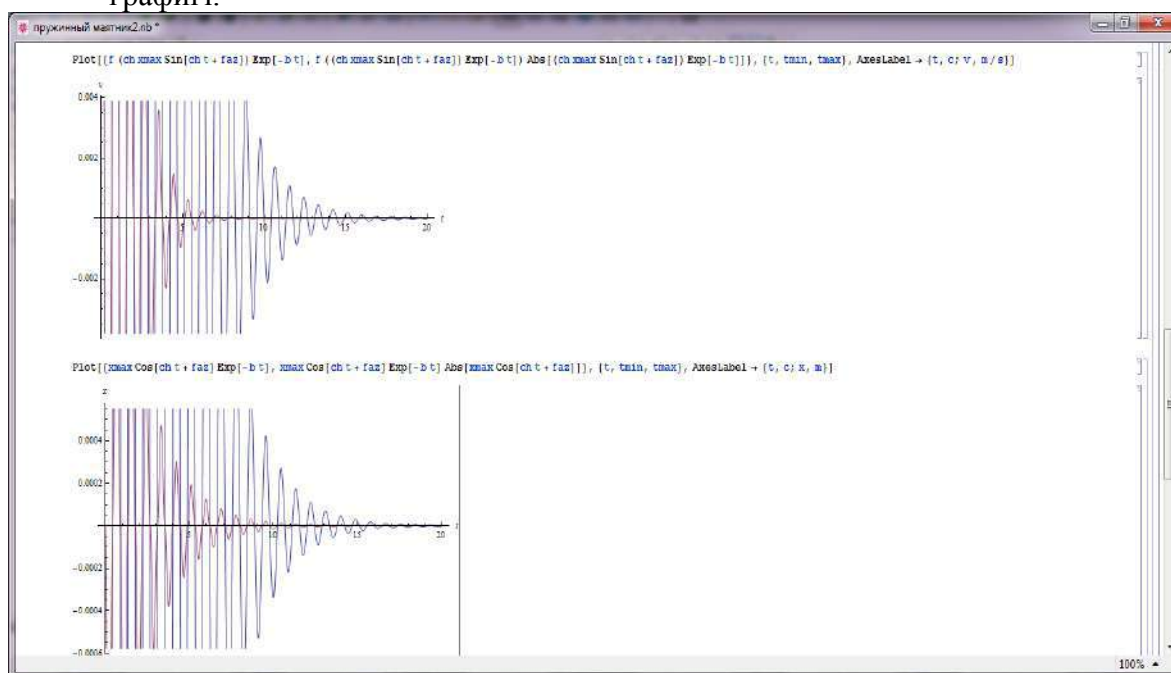
1-сурет. Математикалық маятниктің дене тербелісінің жылдамдығының тербелісін алу нәтижесінің графигі



2-сурет. Математикалық маятниктің уақыт бойынша дене тербелісінің ығысуының алу нәтижесінің графигі



3-сурет. Математикалық маятниктің дене тербелісі жылдамдығының тербелісі мен уақыт бойынша дене тербелісінің ығысуының уақытқа байланысты өзгеру графигі.



Сонымен, компьютерлік модельдеу әдістемесі – білім алушының шығармашылық іс-әрекеті болып табылады. Болашақ маман, бүгінгі білім алушылар модельдеу теориясын жетік меңгеру үшін және олардың кәсіби құзыреттілігін қалыптастыру үшін, түсінікті де көрнекті дидактикалық негіздегі практикалық оқу-әдістемесі керек. Әрбір мамандық бойынша білім алушыны шығармашылыққа икемдеудің өзіндік ерекшеліктер болады. Физикалық процестерді модельдеу әдісі таным нысандарын оларды модельдеу арқылы зерттеуге мүмкіндік береді. Компьютерлік модельдеу – болашақта бұл жұмыс кез келген мамандар үшін қажет, ғылыми зерттеу жұмыстармен айналысуда көп көмегін тигізеді.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Б.Т.Кенжебеков. Университет студенттерінің кәсіби құзыреттілігін қалыптастырудың теориясы мен практикасы. – Астана, 2001–270б.

2. Адольф В.А. Формирование профессиональной компетентности – будущего специалиста. – М.; 2000. –180с
3. Щеглова И.Ю, Богуславский А.А. Моделирование колебательных процессов(на примере физических задач): методическое пособие для студентов физико-математического факультета. – Коломна: КГПИ, 2009 г. – 130с.
4. Дьяконов В.П. Mathematica 5.1/5,2/6. Программирование и математические вычисления - М: ДМК – Пресс, 2008 -586с.

УДК 524.832

КОСМОЛОГИЧЕСКАЯ ДИНАМИКА СКАЛЯРНО-ФЕРМИОННОГО ПОЛЯ

Талипова Д.Н.

d.talipova1729@gmail.com

Студент 3-го курса кафедры «Общая и теоретическая физика», физико-технического факультета, ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан.

Научный руководитель – Разина О.В.

Современная космология представляет собой обширную быстро развивающуюся область знания. Теоретической основой ее явились космологические модели советского математика Фридмана, а наблюдательной основой – наблюдения Хаббла [1:9].

Расширение Вселенной было обнаружено 70 лет назад, когда наблюдения показали, что свет от более далеких галактик «краснее» света от более близких. Общепринятым объяснением этого факта является предположение о разбегании галактик. Скорость галактик пропорциональна расстоянию от Земли (закон расширения Хаббла)[2:71]. Расширение Вселенной во многих отношениях подобно коллапсу звезды, если не считать того, что направление времени при расширении обратное [3:387].

В данной статье будет рассмотрено ускоренное расширение Вселенной на основе общеизвестной метрики Фридмана-Робертсона-Уокера с сигнатурой $(-,+,+,+)$, которая, в свою очередь, является изотропной и однородной.

Метрика Фридмана-Робертсона-Уокера (ФРУ)

$$ds^2 = -dt^2 + a(t)^2(dx^2 + dy^2 + dz^2). \quad (1)$$

Действие g-эссенции в общем виде записывается следующим образом

$$S = \int d^4x \sqrt{-g} [R + 2K(X, Y, \phi, \psi, \bar{\psi})]. \quad (2)$$

где R -тензор кривизны для метрики ФРУ.

$$R = 6 \left(\frac{\ddot{a}}{a} + \frac{\dot{a}^2}{a^2} \right), \quad (3)$$

где K является некоторой функцией ее аргументов, ϕ - скалярная функция, $\psi = (\psi_1, \psi_2, \psi_3, \psi_4)^T$ - фермионная функция и $\bar{\psi} = \psi^\dagger \gamma^0$ - сопряженная функция. Здесь

$$X = 0.5 g^{\mu\nu} \nabla_\mu \phi \nabla_\nu \phi, \quad Y = 0.5 i [\bar{\psi} \Gamma^\mu D_\mu \psi - (D_\mu \bar{\psi}) \Gamma^\mu \psi] \quad (4)$$

являются каноническими кинетическими членами для скалярных и фермионных полей, соответственно. ∇_μ и D_μ являются ковариантными производными. Здесь фермионные поля рассматриваются как классические коммутирующие поля.

В случае метрики ФРУ (1), уравнения Фридмана, Клейн--Гордона и Дирака, соответствующие действию (2), сводятся к