

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



Студенттер мен жас ғалымдардың
«ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ - 2016» атты
XI Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XI Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ - 2016»

PROCEEDINGS
of the XI International Scientific Conference
for students and young scholars
«SCIENCE AND EDUCATION - 2016»

2016 жыл 14 сәуір
Астана

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

**Студенттер мен жас ғалымдардың
«Ғылым және білім - 2016»
атты XI Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XI Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«Наука и образование - 2016»**

**PROCEEDINGS
of the XI International Scientific Conference
for students and young scholars
«Science and education - 2016»**

2016 жыл 14 сәуір

Астана

ӘӨЖ 001:37(063)

КБЖ 72:74

Ғ 96

Ғ96 «Ғылым және білім – 2016» атты студенттер мен жас ғалымдардың XI Халық. ғыл. конф. = XI Межд. науч. конф. студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2016» = The XI International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2016» . – Астана: <http://www.enu.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie/>, 2016. – б. (қазақша, орысша, ағылшынша).

ISBN 978-9965-31-764-4

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.

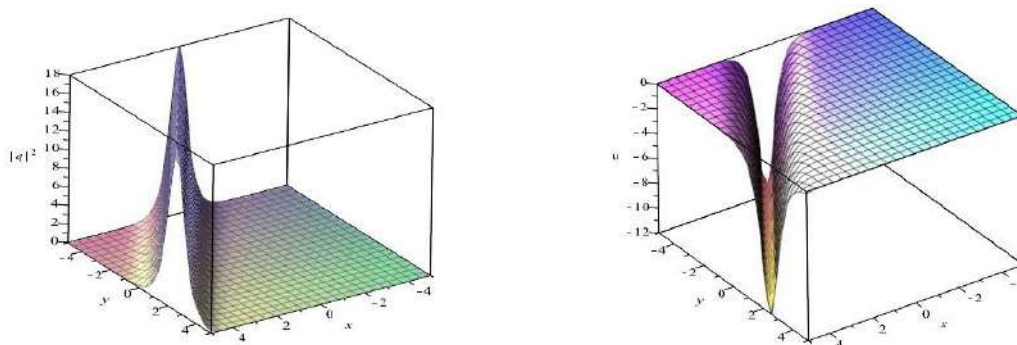
ӘӨЖ 001:37(063)

КБЖ 72:74

ISBN 978-9965-31-764-4

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2016

Осы алынған q және v функциялары арқылы график тұрғызайық. Ол үшін $\beta := 1.5; \alpha := 1; v := 1; \eta := 1; t := 1;$ тең деп қарастырсақ, $|q|^2$ және v функцияларының өзгеру графигі 1-суреттегідей бейнеленеді.



Сурет 1. $|q|^2$ және v функцияларының солитондық шешімі

Қорытындылай кетсек, біз бұл мақалада (2+1) – өлшемді сызықты емес Шредингер теңдеулер жүйесінің солитондық шешімін бірінші ретті Дарбу түрлендіруі арқылы тиімді есептеп, берілген теңдеудің солитондық шешімін таптық және алынған шешім бойынша графигін тұрғыздық. Сонымен қатар, біз тапқан әдіспен екінші, үшінші және n -ретті Дарбу түрлендірулері таба отырып, екінші, үшінші және n -ретті солитондық шешімдерін табуымызға болады.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Бекова Г.Т. Преобразование Дарбу (2+1)-мерного НУШ. XI Международная научная конференция студентов, магистрантов и молодых ученых «Ломоносов – 2015», 10–11 апреля 2015 года. Тезисы докладов I часть, 73-75.
2. Myrzakulov R., Mamyrbekova G.K., Nugmanova G.N., Lakshmanan M. Integrable (2+1)-dimensional spin models with self-consistent potentials. // Symmetry. 2015. № 7(3). P. 1352-1375.
3. Есмаханова К., Мырзакулова Ж., Тапеева С., Тунгушбаева Д. Одно-солитонные решения для (1+1)-мерного нелинейного уравнения Шредингера и Максвелла-Блоха // Вестник ЕНУ им. Л.Н.Гумилева. 2015. №4 (107). С. 41-46.
4. Bekova G., Myrzakulova Zh., Tungushbaeva D., Yesmakhanova K., Determinant representation of Darboux transformation for the (2+1)-dimensional Hirota-Maxwell-Bloch equation // Вестник КарГУ им. Е.А. Букетова. 2016.

УДК 524.832

МОДЕЛЬ ТЕМНОЙ ЭНЕРГИИ С ДВУМЯ ВЗАИМОДЕЙСТВУЮЩИМИ СКАЛЯРНЫМИ ПОЛЯМИ

Хасенов Самат Омирбекович

Магистрант 1-го курса кафедры «Общая и теоретическая физика»,
физико-технического факультета, ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан.
Научный руководитель – О.В. Разина

Теорема Нетер симметрии утверждает, что каждой непрерывной симметричной физической системе соответствует некоторый закон сохранения. Так закон сохранения энергии соответствует однородности времени, закон сохранения импульса - однородности пространства, закон сохранения электрического заряда - калибровочной симметрии и т. д.

Теорема обычно формулируется для систем, обладающих функционалом действия и выражает собой инвариантность лагранжиана по отношению к некоторой непрерывной группе преобразований, каковым является наше взаимодействие, канонических скалярных полей [1-3].

Рассмотрим общее действие для двух взаимодействующих скалярных полей [1]

$$S = \int d^4x \sqrt{-g} \{ [F(\varphi) + G(\chi)]R + \frac{1}{2} \partial^\mu \varphi \partial_\mu \varphi - V(\varphi) + \frac{1}{2} \partial_\mu \chi \partial^\mu \chi - W(\varphi, \chi) \} + S_m, \quad (1)$$

где S_m -дополнительное действие представляющее материю поля. Здесь R это скаляр Риччи, который для нашего взаимодействия будет иметь вид $R = 6(\dot{a}^2/a + \ddot{a}/a)$ и $F(\varphi), G(\chi)$ скалярные поля взаимодействующие с гравитационным полем. На основе общеизвестной метрики Фридмана – Робертсона – Уокера (ФРУ) с сигнатурой $(-, +, +, +)$

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

где $a(t)$ – масштабный фактор. Следовательно, исходя из действия (1), совместно с метрикой ФРУ (2) лагранжиан запишется в следующем виде

$$L = 6a\dot{a}^2(F + G) + 6a^2\dot{a}\left(\frac{dF}{d\varphi}\dot{\varphi} + \frac{dG}{d\chi}\dot{\chi}\right) - a^3\left\{\frac{1}{2}\dot{\varphi}^2 - V + \frac{1}{2}\dot{\chi}^2 - W\right\} + \rho_m^0, \quad (3)$$

где ρ_m^0 плотность энергии поля материи в начальный момент времени, точка означает производную по времени.

Применим уравнение Эйлера – Лагранжа к лагранжиану (3), для скалярного поля по a, φ, χ и тогда получим

$$L_a - (L_{\dot{a}})_{\dot{t}} = 0, \quad (4)$$

$$2\dot{H} + 3H^2 = -\frac{p}{2(F + G)}, \quad (5)$$

$$L_\varphi - (L_{\dot{\varphi}})_{\dot{t}} = 0, \quad (6)$$

$$\ddot{\varphi} + 3H\dot{\varphi} - 6(\dot{H} + 2H^2)\frac{dF}{d\varphi} + \frac{dV}{d\varphi} + \frac{\partial W}{\partial \varphi} = 0, \quad (7)$$

$$L_\chi - (L_{\dot{\chi}})_{\dot{t}} = 0, \quad (8)$$

$$\ddot{\chi} + 3H\dot{\chi} - 6(\dot{H} + 2H^2)\frac{dG}{d\chi} + \frac{dW}{d\chi} = 0. \quad (9)$$

Применив условие нулевой энергии к лагранжиану (3), получим модифицированное уравнение Фридмана

$$E_L = \frac{\partial L}{\partial \dot{a}}\dot{a} + \frac{\partial L}{\partial \dot{\varphi}}\dot{\varphi} + \frac{\partial L}{\partial \dot{\chi}}\dot{\chi} - L \equiv 0 \Rightarrow H^2 = \frac{\rho}{6(F + G)}. \quad (10)$$

В уравнении (10), $H = \frac{\dot{a}}{a}$ - обозначает параметр Хаббла. Решим уравнения полей (5),

(7), (9) и (10) при $p = p_\varphi + p_\chi$ и $\rho = \rho_m + \rho_\varphi + \rho_\chi$, и тогда получим следующие выражения

$$\rho_\phi = \frac{1}{2} \dot{\phi}^2 + V - 6H \frac{dF}{d\phi} \dot{\phi}, \quad (11)$$

$$\rho_\chi = \frac{1}{2} \dot{\chi}^2 + W - 6H \frac{dG}{d\chi} \dot{\chi}, \quad (12)$$

$$p_\phi = \frac{1}{2} \dot{\phi}^2 - V + 2\left(\frac{dF}{d\phi} \ddot{\phi} + 2H \frac{dF}{d\phi} \dot{\phi} + \frac{dF^2}{d\phi^2} \dot{\phi}^2\right), \quad (13)$$

$$p_\chi = \frac{1}{2} \dot{\chi}^2 - W + 2\left(\frac{dG}{d\chi} \ddot{\chi} + 2H \frac{dG}{d\chi} \dot{\chi} + \frac{dG^2}{d\chi^2} \dot{\chi}^2\right). \quad (14)$$

Применим теорему Нетер симметрии к нашему лагранжиану (3) следующим образом [3]

$$XL = \alpha \frac{\partial L}{\partial a} + \beta \frac{\partial L}{\partial \phi} + \gamma \frac{\partial L}{\partial \chi} + \frac{\partial \alpha}{\partial t} \frac{\partial L}{\partial \dot{a}} + \frac{\partial \beta}{\partial t} \frac{\partial L}{\partial \dot{\phi}} + \frac{\partial \gamma}{\partial t} \frac{\partial L}{\partial \dot{\chi}} = 0. \quad (15)$$

Решив уравнение (15) получили систему из 7 уравнений

$$(F + G)(\alpha + 2a \frac{\partial \alpha}{\partial a}) + a \frac{dF}{d\phi} (\beta + a \frac{\partial \beta}{\partial a}) + a \frac{dG}{d\chi} (\gamma + a \frac{\partial \gamma}{\partial a}) = 0, \quad (16)$$

$$3\alpha - 12 \frac{dF}{d\phi} \frac{\partial \alpha}{\partial \phi} + 2a \frac{\partial \beta}{\partial \phi} = 0, \quad (17)$$

$$3\alpha - 12 \frac{dG}{d\chi} \frac{\partial \alpha}{\partial \chi} + 2a \frac{\partial \gamma}{\partial \chi} = 0, \quad (18)$$

$$\alpha \beta \frac{d^2 F}{d\phi^2} + (2\alpha + a \frac{\partial \alpha}{\partial a} + \frac{\partial \beta}{\partial \phi}) \frac{dF}{d\phi} + a \frac{\partial \gamma}{\partial \phi} \frac{dG}{d\chi} + 2 \frac{\partial \alpha}{\partial \phi} (F + G) - \frac{a^2}{6} \frac{\partial \beta}{\partial a} = 0, \quad (19)$$

$$a \gamma \frac{d^2 G}{d\chi^2} + (2\alpha + a \frac{\partial \alpha}{\partial a} + a \frac{\partial \gamma}{\partial \chi}) \frac{dG}{d\chi} + a \frac{\partial \beta}{\partial \chi} \frac{dF}{d\phi} + 2 \frac{\partial \alpha}{\partial \chi} (F + G) - \frac{a^2}{6} \frac{\partial \gamma}{\partial a} = 0, \quad (20)$$

$$\frac{\partial \alpha}{\partial \phi} \frac{dG}{d\chi} + \frac{\partial \alpha}{\partial \chi} \frac{dF}{d\phi} - \frac{a}{6} (\frac{\partial \beta}{\partial \chi} + \frac{\partial \gamma}{\partial \phi}) = 0, \quad (21)$$

$$3\alpha(V + W) + \alpha\beta(\frac{dV}{d\phi} + \frac{\partial W}{\partial \phi}) + \alpha\gamma \frac{\partial W}{\partial \chi} = 0. \quad (22)$$

Рассмотрим частное решение системы уравнений (16) – (22), при $F=\phi$, $G=\chi$, $\alpha=a$, тогда уравнения переписутся следующим образом

$$3a(\phi + \chi) + a(\beta + a \frac{\partial \beta}{\partial a}) + a(\gamma + a \frac{\partial \gamma}{\partial a}) = 0, \quad (23)$$

$$3a - 2a \frac{\partial \beta}{\partial \phi} = 0, \quad (24)$$

$$3a - 2a \frac{\partial \gamma}{\partial \chi} = 0, \quad (25)$$

$$3a + a \frac{\partial \beta}{\partial \phi} + a \frac{\partial \gamma}{\partial \phi} - \frac{a^2}{6} \frac{\partial \beta}{\partial a} = 0, \quad (26)$$

$$3a + a \frac{\partial \gamma}{\partial \chi} + a \frac{\partial \beta}{\partial \chi} - \frac{a^2}{6} \frac{\partial \gamma}{\partial a} = 0, \quad (27)$$

$$-\frac{a}{6} \left(\frac{\partial \beta}{\partial \chi} + \frac{\partial \gamma}{\partial \varphi} \right) = 0, \quad (28)$$

$$3a(V + W) + a\beta \left(\frac{dV}{d\varphi} + \frac{\partial W}{\partial \varphi} \right) + a\gamma \frac{\partial W}{\partial \chi} = 0. \quad (29)$$

Решим полученные дифференциальные уравнения (24) и (25), проинтегрировав их

$$\beta = -\frac{3}{2}\varphi + \beta_0, \quad (30)$$

$$\gamma = -\frac{3}{2}\chi + \gamma_0, \quad (31)$$

где β_0 и γ_0 являются константами интегрирования. Полученные уравнения (30) и (31) подставим в (29), при $W=\varphi$

$$3a(V + \varphi) + \left(-\frac{3}{2}\varphi + \beta_0\right) \left(\frac{dV}{d\varphi} + 1\right) = 0. \quad (32)$$

Из уравнения (32), интегрируя его, получаем

$$V = \frac{1}{2}(2\beta_0 - 3\varphi)^2 C - \frac{2}{3}\beta_0. \quad (33)$$

Таким образом, для действия двух взаимодействующих скалярных полей (1), совместно с метрикой ФРУ (2) нашли систему уравнений движения рассматриваемой модели. Построили систему дифференциальных уравнений с помощью симметрии Нетер. Нашли частное решение, применив теорему Нетер. Определили параметры взаимодействия скалярного поля.

Список использованных источников

1. Rudinei C. de Souza, Gilberto M. Kremer Dark Sector from Interacting Canonical and Non-Canonical Scalar Fields // Class.Quant.Grav. 2010. №27. P. 175006.
2. Freese K. Fields B and Graff D Death of Stellar Baryonic Dark Matter // The First Stars. 2000. P. 00569.
3. Myrzakulov K, Tsyba P, Myrzakulov R. Noether symmetry in F(T) gravity with f-essence // arXiv preprint arXiv:1601.07357.

УДК 378.147:532

ФИЗИКАНЫ ОҚЫТУДАҒЫ МОДУЛЬДІ-ҚЫЗМЕТТІК ӘДІСТЕМЕ

Хуан Аксункар

Физика-техникалық факультетінің 2-курс магистранты,
Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Астана, Қазақстан
Ғылыми жетекшісі – Б.Т. Кенжебеков

Мақала университетте білім беруде бүгінгі таңдағы өзекті мәселелердің бірі қарастырылған: физика сабағында модульдік оқыту. Модульдік оқыту студенттердің танымдық әрекетін тездетуге, ойлау қабілетін жылдамдатуға, жаңа білім алуға құлшынысын