РУХАНИ ЖАҢҒЫРУ

20 АСТАНА

ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ

Студенттер мен жас ғалымдардың
«ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ - 2018»
XIII Халықаралық ғылыми конференциясы

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

XIII Международная научная конференция
студентов и молодых ученых
«НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ - 2018»

The XIII International Scientific Conference
for Students and Young Scientists
«SCIENCE AND EDUCATION - 2018»

12th April 2018, Astana

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

Студенттер мен жас ғалымдардың
«Ғылым және білім - 2018»
атты XIII Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XIII Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«Наука и образование - 2018»

PROCEEDINGS
of the XIII International Scientific Conference
for students and young scholars
«Science and education - 2018»

2018 жыл 12 сәуір

Астана

УДК 378

ББК 74.58
Ғ 96

Ғ 96

«Ғылым және білім – 2018» атты студенттер мен жас ғалымдардың XIII Халықаралық ғылыми конференциясы = XIII Международная научная конференция студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2018» = The XIII International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2018». – Астана: http://www.enu.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie/, 2018. – 7513 стр. (қазақша, орысша, ағылшынша).

ISBN 978-9965-31-997-6

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докоранттардың 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 378

ББК 74.58

ISBN 978-9965-31-997-6

Рассматривая уравнения (11) - (13) совместно, можем прийти к выражению

$$\begin{aligned} \dot{y}_{n+1} &= b_{n+1}, \\ \dot{y}_n &= b_n. \end{aligned} \tag{14}$$

Что показывает, что замены переменных соответствуют функциям обобщенных координат и импульсов. Тогда с учетом последних замечаний релятивистское обобщение цепочки Тоды будет выглядеть следующим образом

$$\begin{aligned} \ddot{a}_n = \Bigg[& \left(1+\alpha\dot{y}_{n+2}\right)\left(1+\alpha\dot{y}_{n+1}\right)\frac{e^{y_{n+2}-y_{n+1}}}{1+\alpha^2 e^{y_{n+2}-y_{n+1}}} - \left(1+\alpha\dot{y}_{n+1}\right)\left(1+\alpha\dot{y}_n\right)\frac{e^{y_{n+1}-y_n}}{1+\alpha^2 e^{y_{n+1}-y_n}} - \\ & - \left(1+\alpha\dot{y}_{n+1}\right)\left(1+\alpha\dot{y}_n\right)\frac{e^{y_{n+1}-y_n}}{1+\alpha^2 e^{y_{n+1}-y_n}} + \left(1+\alpha\dot{y}_n\right)\left(1+\alpha\dot{y}_{n-1}\right)\frac{e^{y_n-y_{n-1}}}{1+\alpha^2 e^{y_n-y_{n-1}}}\Bigg] e^{y_{n+1}-y_n} + \\ & + \left(\dot{y}_{n+1}-\dot{y}_n\right)^2 e^{y_{n+1}-y_n}, \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \ddot{a}_n = a_n \Bigg[& \left(b_{n+1}-b_n\right)^2 + \left(1+\alpha b_{n+2}\right)\left(1+\alpha b_{n+1}\right)\frac{a_{n+1}}{1+\alpha^2 a_{n+1}} - 2\left(1+\alpha b_{n+1}\right)\left(1+\alpha b_n\right)\frac{a_n}{1+\alpha^2 a_n} + \\ & + \left(1+\alpha b_n\right)\left(1+\alpha b_{n-1}\right)\frac{a_{n-1}}{1+\alpha^2 a_{n-1}}\Bigg]. \end{aligned} \tag{15}$$

Заключение. В данной статье было рассмотрено релятивистское обобщение цепочки Тоды. Получена форма данного уравнения через параметры обобщенных координат и импульсов.

Список использованных источников

1. Henon M. On the Numerical Computation of Poincare Maps. // Physics D, Vol. 5, 1982, P. 412.
2. Gorbacheva O.B., Ostrovsky L.A. Nonlinear Vector Waves in a Mechanical Model of a Molecular Chain.// Physics D, Vol. 8, 1983, P. 223.
3. Carlet G., Dubrovin B., Zhang Y. The extended Toda hierarchy // Moscow mathematical journal, Vol. 4, №2, 2004, P. 313–332.
4. Абловиц М., Сигур Х. Солитоны и метод обратной задачи. – М.: Мир, 1987, С. 479.
5. Y.B.Suris Discrete time Toda systems // https://arxiv.org/pdf/1803.01263.pdf

УДК: 524.834

КИРАЛЬДІ ӨРІСТЕРМЕН ӘСЕРЛЕСЕТІН КОСМОЛОГИЯЛЫҚ МОДЕЛЬДЕР ҮШІН ДЕ СИТТЕР ШЕШІМІ

Мантиева Кыздархан Аскаровна[1], Мырзакулова Баян Зинатдиновна[2]
[1]Л. Н. Гумилев атындағы ЕҰУ-физика техникалық факультеті,
[2]Сотрудник «ЕМЦТФ»
«Жалпы және теориялық физика» кафедра, Астана, Қазақстан
Ғылыми жетекшісі – К. Р. Мырзакулов

Кіріспе. Өткен ғасырдың аяғында американдық екі топ астраномдар ұзақ жылдар бойы асқын жұлдыздарды бақылау барысында біздің Ғаламның қазіргі таңда үдемелі ұлғайып бара жатқандығын анықтады [1,2]. Осы жаңалықтары үшін олар 2011 жылы физика саласы бойынша нобель сылығына ие болды. Қазіргі таңда осы ұлғаюды теория жүзінде сипаттау космологияның негізгі мәселелерінің бірі болып табылады. Осындай ұлғаюдың негізгі көзі болып күңгірт энергия (КЭ) және күңгірт материя (КМ) болып табылады деп есептелінеді, олар Ғаламның материя құрамының 95 пайызын құрайды деп есептелінеді. Бірақ қазіргі таңда күңгірт энергия мен күңгірт материяның табиғаты белгісіз болып тұр. Космологиялық модельдеу кезінде күңгірт энергия есебінде скалярлық өрістерді жиі пайдаланады, себебі олардың негізінде құрылған динамикалық теңдеулер жеңіл және қарапайым болады [3]. Әдебиеттерде осындай өрістердің әртүрлі жалпыланған түрлері берілуде. Мысалы: квинтессенция, фантомдық өрістер, киральдық өрістер (сигма модель), к-эссенция және т.б. жатады. Бұл модельдер Ғаламның әр түрлі кезеңдерін, яғни инфляционды кезеңінен бастап, Ғаламның ертедегі эволюциясын сипаттауға да мүмкіндік береді.

Бұл мақалада Эйнштейннің гравитациялық теориясы шегінде, Ғаламның жазық және біртекті моделін екі бірдей киральді өрістермен толтырылған түрін зерттейміз. Сәйкесінше теңдеулер жазылып, нақты шешімдер алу жолдарын қарастырамыз.

Негізгі бөлім. Бұл бөлімде Ғаламның ұлғаюын сипаттайтын әсер түрлері мен қозғалыс теңдеулері және шешу жолдары қарастырылады. Біздің жағдайымыздағы әсер келесідей жазылады [4]:

$$S=\int d^4x\sqrt{-g}\left(\frac{1}{2k}R-\frac{1}{2}g^{\mu\nu}h_{AB}\partial_\mu\varphi^B-V\left(\varphi^C\right)+L_{(pf)}\right), \qquad (1)$$

мұндағы g метрикалық тензор $g^{\mu\nu}$-дің детерминанты, h_{AB} сигма модель метрикасы, ол φ өріс компонентіне тәуелді және $L_{(pf)}$- идеал сұйықтық лагранжы болып табылады.

Қарастырылып жатқан модель үшін Эйнштейн теңдеуі келесі түрде беріледі

$$R_{\mu\nu}-\frac{1}{2}g_{\mu\nu}R=k\left(T_{\mu\nu}^{(\sigma)}+T_{\mu\nu}^{(pf)}\right), \qquad (2)$$

мұндағы $T_{\mu\nu}^{(pf)}$- идеал сұйық үшін энергия-импульс тензоры болып табылады, ол келесі теңдеу бойынша анықталады

$$T_\nu^{\mu(pf)}=(\rho+p)u^\mu u_\nu+p\delta_\nu^\mu, \qquad (3)$$

мұндағы u^μ төртөлшемді жылдамдық, ρ және p берілген сұйықтын энергия тығыздығы мен қысымы. Сәйкесінше, $T_{\mu\nu}^{(\sigma)}$ киральді өріс үшін энергия-импульс тензоры, ол төмендегі өрнек бойынша анықталады

$$T_{\mu\nu}^{(\sigma)}=h_{AB}\partial_\mu\varphi^A\partial_\nu\varphi^B g^{\mu\nu}\left(\frac{1}{2}g^{\rho\sigma}h_{AB}\partial_\rho\varphi^B+V(\varphi^C)\right). \qquad (4)$$

Бұл жағдайдағы h_{AB} төмендегі метрика арқылы анықталады

$$ds_\sigma^2=h_{AB}d\varphi^A d\varphi^B. \qquad (5)$$

мұндағы A және B индекстері $A,B=1,2$ мәндері қабылдайды және тиісінше $h_{11}=f(\varphi)$ және $h_{22}=\upsilon(\chi)$. Енді (1) әсермен бірлесіп, Фридман-Робертсон-Уокер метрикасын қарастырамыз.

$$ds^2 = -dt^2 + a^2(t)(dr^2 + r^2(d\vartheta^2 + \sin^2\vartheta d\varphi^2)\,, \tag{6}$$

мұндағы $a(t)$- тек уақытқа тәуелді масштабты фактор. Енді (1) әсерді варияциялап, $g^{\mu\nu}$- метрикалық тензор бойынша, метрика үшін (6) келесі қозғалыс теңдеуін (идеал сұйық компонентін есепке алмай) жаза аламыз [4]:

$$H^2 = \frac{8\pi G}{3}\left[\frac{1}{2}h_{11}\dot{\varphi}^2 + \frac{1}{2}h_{22}\dot{\chi}^2 + V(\varphi,\chi)\right], \tag{7}$$

$$\dot{H} = -8\pi G\left[\frac{1}{2}h_{11}\dot{\varphi}^2 + \frac{1}{2}h_{22}\dot{\chi}^2\right], \tag{8}$$

$$\ddot{\varphi} + 3H\dot{\varphi} - \frac{1}{2h_{11}}\frac{dh_{22}}{d\varphi}\dot{\chi}^2 + \frac{1}{h_{22}}\frac{\partial V}{\partial\varphi} = 0\,, \tag{9}$$

$$\ddot{\chi} + 3H\dot{\chi} + \frac{1}{h_{22}}\frac{dh_{22}}{d\varphi}\dot{\varphi}\dot{\chi} + \frac{1}{h_{22}}\frac{\partial V}{\partial\chi} = 0\,. \tag{10}$$

Бұл сызықты емес дербес туындылы дифферинциалдық теңдеулер болып табылады, математикалық тұрғыдан бұндай теңдейлерді шешу онай балмайды. Сол себепті біз мұнда төмендегі дербес шешімдермен шектелеміз:

$$a = e^{\lambda t},\quad h_{11} = 1,\quad h_{22} = u(\varphi),\quad V = u(\varphi)v(\chi),$$

мұнда λ - тұрақты шама болып табылады. Онда жоғарыдағы (7)-(10) теңдеулер жүйесі мына түрде қайтадан жаза аламыз

$$\lambda^2 = \frac{8\pi G}{3}\left[\frac{1}{2}\dot{\varphi}^2 + \frac{1}{2}u(\varphi)\dot{\chi}^2 + u(\varphi)v(\chi)\right], \tag{11}$$

$$\dot{\varphi}^2 = -u(\varphi)\dot{\chi}^2 \tag{12}$$

$$\ddot{\varphi} + 3\lambda\dot{\varphi} - \frac{1}{2}\frac{du(\varphi)}{d\varphi}\dot{\chi}^2 + \frac{v(\chi)}{u(\varphi)}\frac{\partial u(\varphi)}{\partial\varphi} = 0\,, \tag{13}$$

$$\ddot{\chi} + 3\lambda\dot{\chi} + \frac{\partial v(\chi)}{\partial\chi} = 0\,. \tag{14}$$

Егер де, біз (12) теңдеуді (11) теңдеуге апарып қоятын болсақ, онда

$$v(\chi) = \frac{3\lambda^2}{8\pi G}\frac{1}{u(\varphi)}\,, \tag{15}$$

Осы шаманы (13) және (14) теңдеуге апарып қоятын болсақ, онда келесі шешімдерді аламыз

$$\ddot{\varphi} + 3\lambda\dot{\varphi} = 0\,, \tag{16}$$

$$\ddot{\chi} + 3\lambda\dot{\chi} = 0. \quad (17)$$

Бұл теңдеулердің шешімі мынаған тең

$$\varphi = C_1 + C_2 e^{-3\lambda t}, \quad (18)$$

$$\chi = C_1 + C_2 e^{-3\lambda t}, \quad (19)$$

Осы шешімдерді пайдаланып біз келесі шамалардың мәндерін анықтай аламыз

$$u(\varphi) = -1, \quad v(\chi) = -\frac{3\lambda^2}{8\pi G}, \quad V(\varphi, \chi) = \frac{3\lambda^2}{8\pi G}. \quad (20)$$

Соңымен біз бұл жұмыста жалпы салыстырмалылық теориясы аясында жазық Ғаламның моделін қарастырдық. Материя компоненттері ретінде біз екі φ және χ өрістерін қарастырдық. Өріс теңдеулерін шешу үшін біз масштабты факторды де Ситтер шешімі ретінде қарастырамыз - $a = e^{\lambda t}$. Бұл шешім әдетте Ғаламның қазіргі таңдағы үлғаюды сипаттайды. Скалярлық өріс үшін де мәндерін анықтадық $\varphi = C_1 + C_2 e^{-3\lambda t}$, $\chi = C_1 + C_2 e^{-3\lambda t}$. Сонымен қатар $u(\varphi) = -1, \quad v(\chi) = -\frac{3\lambda^2}{8\pi G}, \quad V(\varphi, \chi) = \frac{3\lambda^2}{8\pi G}$ функцияларын анықтадық.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Perlmutter J.S. Et al. Measurments of omega and lambda from 42 high-redshift surenovae// The Astrophysical Journal, Vol. 517, No 2, 1999, P.565 – 586.
2. Riess A.G. Observational evidence from supernovae for an accelerating universe and a cosmological constant // The Astrophysical Journal, Vol. 116, No 3, 1998, P. 1009-1038.
3. Болотин Ю.Л., Ерохин Д.А., Лемец О.А. Расширяющаяся Вселенная: замедление или ускорение? // Успехи физических наук, Т. 182, №9, 2012, С. 941-986.
4. Chernov S.V., Abbyazov R.R. Unified dark matter and dark energy description in a chiral cosmological model // Modern Physics Letters A, Vol. 28, №8, 2013, P. 1350024.

УДК 532.5; 519.95

КУЗМИН ЖӘНЕ НЬЮТОН МОДЕЛЬДІК ПОТЕНЦИАЛДАРЫНДАҒЫ ЖҰЛДЫЗДАР ҚОЗҒАЛЫСЫ МӘСЕЛЕЛЕРІ

Масалимова Әнел Нұржанқызы

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

Ғылыми жетекшісі – Д.И. Кенжалиев

Кіріспе. Жұлдыздардың қозғалысы және әртүрлі жұлдыздық жүйелердегі потенциалдармен жұлдыздардың интегралдық қозғалыс теңдеуі өзекті мәселенің бірі болып табылады . Жұлдыздық динамикада жұлдыздардың қозғалысын зерттегенде модельдік потенциал ұсынамыз [1]. Бұл мақалада: Кузмин және Ньютон потенциалдары топтастырылып, Ньютон потенциалы үшін Maple бағдарласы көмегімен графигін аламыз.

Сонымен қатар, өзекті мәселе ретінде жұлдыздың ғаламдағы қозғалысындағы үшінші интегралды анықтау. Біздің пайымдауымызша галактикадағы гравитациялық өріс уақыттан