ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

«Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ» КЕАҚ

Студенттер мен жас ғалымдардың
«ǴYLYM JÁNE BILIM - 2024»
XIX Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XIX Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«ǴYLYM JÁNE BILIM - 2024»

PROCEEDINGS
of the XIX International Scientific Conference
for students and young scholars
«ǴYLYM JÁNE BILIM - 2024»

2024
Астана

УДК 001
ББК 72
G99

«ǴYLYM JÁNE BILIM – 2024» студенттер мен жас ғалымдардың XIX Халықаралық ғылыми конференциясы = XIX Международная научная конференция студентов и молодых ученых «ǴYLYM JÁNE BILIM – 2024» = The XIX International Scientific Conference for students and young scholars «ǴYLYM JÁNE BILIM – 2024». – Астана: – 7478 б. - қазақша, орысша, ағылшынша.

ISBN 978-601-7697-07-5

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 имолодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

УДК 001
ББК 72
G99

ISBN 978-601-7697-07-5

7. Sobirov Z., Matrasulov D., Sabirov K., Sawada S. and Nakamura K., Integrable nonlinear Schr¨odinger equation on simple networks: Connection formula at vertices, // PHYSICAL REVIEW E 81: 066602 (2010)

8. Adami R, Cacciapuoti C, Finco D and Noja D. Fast solitons on star graphs, // Reviews in Mathematical Physics, Vol. 23, No. 4, (2011), P.-409–451.

9. Sobirov Z., Babajanov D., Matrasulov D., Nakamura K. and Uecker H. Sine-Gordon solitons in networks: Scattering and transmission at vertices, EPL, // A letters journal exploring the frontiers of physics, Vol 115, 50002 (2016).

10. Sabirov K.K., Babajanov D.B., Matrasulov D.U. and Kevrekidis P.G. Dynamics of dirac solitons in networks, // J. Phys. A: Math. Theor. 51, 435203 (2018).

11. Sabirov K.K., Yusupov J.R., Matyokubov Kh.Sh., Susanto H., Matrasulov D.U. Networks with point-like nonlinearities, // Nanosystems: Phys. Chem. Math., 13(1), (2022), P.-30–35.

12. Kottos T. and Smilansky U. // Periodic Orbit Theory and Spectral Statistics for Quantum Graphs, 2008, P.-1-37.

13. Gnutzmann S. and Smilansky U. Quantum graphs: Applications to quantum chaos and universal spectral statistics, // Advances in Physics, Vol. 55, Nos. 5–6, July–October, (2006), P.-527–625.

UDK 524.834

STUDY OF THE COSMOLOGICAL MODEL BY METHODS OF THE $\boldsymbol{F(R,X,\varphi)}$ SYMMETRY THEORY

Bauyrzhan Gulnur
bauyrzhangb@enu.kz
ENU named after L.N. Gumilyov
Astana, Kazakhstan

Omursinova Kamila Abdimautovna
kamilaomursinova@gmail.com
4th grade bachelor of the ENU named after L.N. Gumilyov
Astana, Kazakhstan
Scientific director: Yerzhanov K.K

Introduction

The $F(R,X,\varphi)$ gravity model is a theoretical framework that extends Einstein's general theory of relativity to include additional gravitational effects. This model proposes modifications to the traditional Einstein-Hilbert action by introducing new terms that include higher-order curvature invariants, scalar fields, and non-minimal matter coupling. The $F(R,X,\varphi)$ model has been proposed as a possible solution to some open problems in modern cosmology such as dark energy and dark matter. This model has also received considerable attention in recent years due to its ability to unify the fundamental forces of nature. In this context, $F(R,X,\varphi)$ gravity model has become an exciting area of research that could revolutionize our understanding of the universe.

For this model Lagrangian have the next form:

$$L = a^3F - a^3F_RR - a^3F_Ru - 6F_R\dot{a}^2a - 6\dot{F}_R\dot{a}a^2 - a^3F_X\left(X - v - \frac{1}{2}\dot{\varphi}^2\right) \quad (1)$$

Here: R – curvature scalar, X – kinetic term of the scalar field, φ – scalar field.

$X = v + \frac{1}{2}\dot{\varphi}^2,$ (2)

$R = -u + 6\frac{\ddot{a}}{a} + 6\frac{\dot{a}^2}{a^2}.$ (3)

FIND THE SCALE FACTOR:

The exponential transformation can be write:

$F = (R + X)^2 + R + X$ (4)

Here:

$$F_R = 2(R + X) + 1,$$
$$\dot{F}_R = 2(\dot{R} + \dot{X}),$$
$$\ddot{F}_R = 2(\ddot{R} + \ddot{X}). \quad (5)$$

We rewrite functions u, ω, ν, φ and find derivative by time:

$$u = u_0 a^2, \qquad v = \frac{1}{2}ca^2, \quad \dot{\varphi} = ca,$$
$$\dot{u} = 2u_0\dot{a}a, \qquad \dot{v} = c\dot{a}a, \qquad \ddot{\varphi} = c\dot{a},$$
$$\ddot{u} = 2u_0\dot{a}^2 + 2u_0\ddot{a}a, \qquad \ddot{v} = c\dot{a}^2 + c\ddot{a}a, \qquad \dddot{\varphi} = c\ddot{a}.$$
(6)

From exponential transformation (5) we have:

$R + X = -u_0 a^2 + 6\frac{\ddot{a}}{a} + 6\frac{\dot{a}^2}{a^2} + \frac{1}{2}ca^2 + \frac{1}{2}c^2a^2 + a^2$ (7)

$(R + X)^2 = R^2 + X^2 + 2RX + 2R + 2X = {u_0}^2a^4 + 36\frac{\ddot{a}^2}{a^2} + 36\frac{\dot{a}^4}{a^4} - -12u_0\ddot{a}a - 12u_0\dot{a}^2 + 72\frac{\ddot{a}\dot{a}^2}{a^3} + \frac{c^2a^4}{4} + \frac{c^3a^4}{2} + \frac{c^4a^4}{4} + a^4 - u_0ca^4 + 6c\ddot{a}a + 6\dot{a}^2 - -u_0c^2a^4 + 6c^2\ddot{a}a + 6c^2\dot{a}^2 - 2u_0a^4 + \frac{ca^4}{2} + \frac{c^2a^4}{2}$
(8)

By this we have:

$R = -u_0a^2 + 6\frac{\ddot{a}}{a} + 6\frac{\dot{a}^2}{a^2},$ (9)

$\dot{R} = -2u_0\dot{a}a + \frac{6\dddot{a}a - 6\ddot{a}\dot{a}}{a^2} + \frac{12\ddot{a}\dot{a}a^2 - 12\dot{a}^3a}{a^4} = -2u_0\dot{a}a^7 + 6\dddot{a}a^3 - 6\ddot{a}\dot{a}a^2 + 12\ddot{a}\dot{a}a^2 - 12\dot{a}^3a = -2u_0\dot{a}a^7 + 6\dddot{a}a^3 + 6\ddot{a}\dot{a}a^2 - 12\dot{a}^3a,$ (10)

$\ddot{R} = -2u_0\dot{a}^2 - 2u_0\ddot{a}a + \frac{6\ddddot{a}a^3 - 24\dddot{a}\dot{a}a^2 - 6\ddot{a}^2a^2 + 12\ddot{a}\dot{a}a^2}{a^4} + \frac{24\ddot{a}^2\dot{a}a^6 - 12\ddot{a}\dot{a}^2a^6 - 24\ddot{a}\dot{a}^3 - 84\ddot{a}\dot{a}^2a^5 + 36\dot{a}^4a^4}{a^6} = -2u_0\dot{a}^2a^6 - 2u_0\ddot{a}a^7 + 6\ddddot{a}a^5 - 24\dddot{a}\dot{a}a^4 - 6\ddot{a}^2a^4 + 12\ddot{a}\dot{a}a^4 + 24\ddot{a}^2\dot{a}a^6 - 12\ddot{a}\dot{a}^2a^6 - 24\ddot{a}\dot{a}^3 - 84\ddot{a}\dot{a}^2a^5 + 36\dot{a}^3a^4 = -2u_0\dot{a}^2a^6 - 2u_0\ddot{a}a^7 + 6\ddddot{a}a^5 - 24\dddot{a}\dot{a}a^4 - 6\ddot{a}^2a^4 + 12\ddot{a}\dot{a}a^4 + 24\ddot{a}^2\dot{a}a^6 - 12\ddot{a}\dot{a}^2a^6 - 24\ddot{a}\dot{a}^3 - 84\ddot{a}\dot{a}^2a^5 + 36\dot{a}^4a^4,$ (11)

$X = \frac{1}{2}ca^2 + \frac{1}{2}c^2a^2,$ (12)

$\dot{X} = c\dot{a}a + c^2\dot{a}a,$ (13)

$\ddot{X} = c\dot{a}^2 + c\ddot{a}a + \ c^2\ddot{a}a + \ c^2\dot{a}^2,$ (14)

Now, we find F:

$F = -u_0a^2 + 6\frac{\ddot{a}}{a} + 6\frac{\dot{a}^2}{a^2} + \frac{ca^2}{2} + \frac{c^2a^2}{2} + a^2 + {u_0}^2a^4 + 36\frac{\ddot{a}^2}{a^2} + 36\frac{\dot{a}^4}{a^4} - 12u_0\ddot{a}a - 12u_0\dot{a}^2 + 72\frac{\ddot{a}\dot{a}^2}{a^3} + \frac{c^2a^4}{4} + \frac{c^3a^4}{2} + \frac{c^4a^4}{4} + a^4 - u_0ca^4 + 6c\ddot{a}a + 6\dot{a}^2 - u_0c^2a^4 + 6c^2\ddot{a}a + 6c^2\dot{a}^2 - 2u_0a^4 + \frac{ca^4}{2} + \frac{c^2a^4}{2} + c = -4u_0a^6 + 24\ddot{a}a^3 + 24\dot{a}^2a^4 + +2ca^6 + 2c^2a^6 + 4a^6 + 4{u_0}^2a^8 + 144\ddot{a}^2a^6 +$

$144\dot{a}^4 - 48u_0\ddot{a}a^5 - 48u_0\dot{a}^2a^4 + 288\ddot{a}\dot{a}^2a + c^2a^8 + 2c^3a^8 + c^4a^8 + 4a^8 - 4u_0ca^8 + 24c\ddot{a}a^5 + 24\dot{a}^2a^4 - 4u_0c^2a^8 + 24c^2\ddot{a}a^5 + 24c^2\dot{a}^2a^4 - 8u_0a^8 + 2ca^8 + 2c^2a^8 + 4ca^4 = -4u_0a^6 + 24\ddot{a}a^3 + 48\dot{a}^2a^4 + 2ca^6 + 2c^2a^6 + 4a^6 + 4{u_0}^2a^8 + 144\ddot{a}^2a^6 + 144\dot{a}^4 - 48u_0\ddot{a}a^5 - 48u_0\dot{a}^2a^4 + 288\ddot{a}\dot{a}^2a + c^2a^8 + 2c^3a^8 + c^4a^8 + 4a^8 - 4u_0ca^8 + 24c\ddot{a}a^5 - 4u_0c^2a^8 + 24c^2\ddot{a}a^5 + 24c^2\dot{a}^2a^4 - 8u_0a^8 + 2ca^8 + 2c^2a^8 + 4ca^4 \quad (15)$

$$F - 2\frac{\ddot{a}}{a}F_R - 4\frac{\dot{a}^2}{a^2}F_R + 4\frac{\dot{a}}{a}\dot{F}_R + 2\ddot{F}_R = 0 \quad (16)$$

If we use (20), we have next equation:

$-4u_0a^6 + 24\ddot{a}a^3 + 48\dot{a}^2a^4 + 2ca^6 + 2c^2a^6 + 4a^6 + 4{u_0}^2a^8 + 144\ddot{a}^2a^6 + 144\dot{a}^4 - 48u_0\ddot{a}a^5 - 48u_0\dot{a}^2a^4 + 288\ddot{a}\dot{a}^2a + c^2a^8 + 2c^3a^8 + c^4a^8 + 4a^8 - 4u_0ca^8 + 24c\ddot{a}a^5 - 4u_0c^2a^8 + 24c^2\ddot{a}a^5 + 24c^2\dot{a}^2a^4 - 8u_0a^8 + 2ca^8 + 2c^2a^8 + 4ca^4 + 4u_0\ddot{a}a - 24\frac{\ddot{a}^2}{a^2} - 24\frac{\ddot{a}\dot{a}^2}{a^3} - 2c\ddot{a}a - 2c^2\ddot{a}a - 4\ddot{a}a - 2\frac{\ddot{a}}{a} + 8u_0\dot{a}^2 - 48\frac{\ddot{a}\dot{a}^2}{a^3} - 48\frac{\dot{a}^4}{a^4} - 4c\dot{a}^2 - 4c^2\dot{a}^2 - 4\dot{a}^2 - 4\frac{\dot{a}^2}{a^2} - 16u_0\dot{a}^2a^6 + 48\dddot{a}\dot{a}a^2 + 48\ddot{a}\dot{a}^2a - 96\dot{a}^4 + 8c\dot{a}^2 + 8c^2\dot{a}^2 + 16\dot{a}^2 - 4u_0\dot{a}^2a^6 - 4u_0\ddot{a}a^7 + 12\ddddot{a}a^5 - 48\dddot{a}\dot{a}a^4 - 12\ddot{a}^2a^4 + 24\dddot{a}\dot{a}a^4 + 48\ddot{a}^2\dot{a}a^6 - 24\dddot{a}\dot{a}^2a^6 - 48\ddot{a}\dot{a}^3 - 168\ddot{a}\dot{a}^2a^5 + 72\dot{a}^4a^4 + 2c\dot{a}^2 + 2c\ddot{a}a + 2c^2\ddot{a}a + 2c^2\dot{a}^2 + 4\ddot{a}a + 4\dot{a}^2 = 0. \quad (17)$

And we have:

$$a = a_0t^n, \quad \dot{a} = a_0nt^{n-1}, \quad \ddot{a} = a_0n(n-1)t^{n-2}, \quad \dddot{a} = a_0n(n-1)(n-2)t^{n-3}, \quad \ddddot{a} = a_0n(n-1)(n-2)(n-3)t^{n-4} \quad (18)$$

Substitute (18) to (17):

$-4u_0a_0^6t^{6n} + 24a_0^4nt^{4n-2}(n-1) + 48a_0^6n^2t^{6n-2} + 2ca_0^6t^{6n} + 2c^2a_0^6t^{6n} + 4a_0^6t^{6n} + 4u_0^2a_0^8t^{8n} + 144a_0^8n^2t^{8n-2}(n-1)^2 + 144a_0^4n^4t^{4n-4} - 48u_0a_0^6nt^{6n-2}(n-1) - 48u_0a_0^6n^2t^{6n-2} + 288a_0^4n^3t^{4n-4}(n-1) + c^2a_0^8t^{8n} + 2c^2a_0^8t^{8n} + c^4a_0^8t^{8n} + 4a_0^8t^{8n} - 4u_0^2ca_0^8t^{8n} + 24a_0^6cnt^{6n-2}(n-1) - 4u_0c^2a_0^8t^{8n} + 24a_0^6c^2nt^{6n-2}(n-1) + 24a_0^6c^2n^2t^{6n-2} - 8u_0a_0^8t^{8n} + 2ca_0^8t^{8n} + 2c^2a_0^8t^{8n} + 4ca_0^4t^{4n} + 4u_0a_0^2nt^{2n-2}(n-1) - 24\frac{n^4-2n^3+n^2}{t^4} - 24n^4t^{-4} + 24n^3t^{-4} - 2cna_0^2t^{2n-2}(n-1) - 2c^2na_0^2t^{2n-2}(n-1) - 4a_0^2nt^{2n-2}(n-1) - \frac{2n(n-1)}{t^2} + 8u_0n^2a_0^2t^{2n-2} - 48\frac{n^3}{t^4}(n-1) - 48\frac{n^4}{t^4} - 4ca_0^2n^2t^{2n-2} - 4c^2a_0^2n^2t^{2n-2} - 4a_0^2t^{2n-2} - \frac{4n^2}{t^2} - 16u_0a_0^8n^2t^{8n-2} + 48a_0^4n^2t^{4n-4}(n-1)(n-2) + 48a_0^3n^2t^{3n-3}(n-1) - 96a_0^4n^4t^{4n-4} + 16a_0^2n^2t^{2n-2} - 4u_0a_0^8n^2t^{8n-2} - 4u_0a_0^8nt^{8n-2}(n-1) + 12a_0^6nt^{6n-4}(n-1)(n-2)(n-3) - 48a_0^6n^2t^{6n-4}(n-1)(n-2) - 12a_0^6n^2t^{6n-4}(n-1)^2 + 24a_0^6n^3t^{6n-3} - 24a_0^6n^2t^{6n-3} + 48a_0^9n^3t^{9n-5}(n-1)^2 - 24a_0^9n^3t^{9n-5}(n-1)(n-2) - 48a_0^4n^4t^{4n-5}(n-1) - 168a_0^8n^3t^{8n-4}(n-1) + 72a_0^8n^4t^{8n-4} + 2ca_0^2n^2t^{2n-2} + 2cna_0^2t^{2n-2}(n-1) + 2c^2na_0^2t^{2n-2}(n-1) + 2c^2n^2a_0^2t^{2n-2} + 4a_0^2nt^{2n-2}(n-1) + 4a_0^2n^2t^{2n-2} = 0 \quad (19)$

From (23) we have system of equation:

$t^0(144a_0^4 - 96a_0^4 - 4a_0^2 + 84a_0^2 - 4ca_0^2 - 4c^2a_0^2 + 8ca_0^2 + 8c^2a_0^2 + 8c^2a_0^2 + 16a_0^2 + 2c^2a_0^2 + 4a_0^2) = 0 \quad (20)$

$t^4(48a_0^6 - 48u_0a_0^6 + 24c^2a_0^6 + 24c^2a_0^6n^2 + 4ca_0^4 + 72a_0^8) = 0 \quad (21)$

$t^6(-4u_0a_0^6 + 2ca_0^6 + 2c^2a_0^6 + 4a_0^6) = 0 \quad (22)$

$t^8(4u_0^2a_0^8 + c^2a_0^8 + 2c^2a_0^8 + c^4a_0^8 + 4a_0^8 - 4u_0ca_0^8 - 4u_0c^2a_0^8 - 8u_0a_0^8 + 2ca_0^8 + 2c^2a_0^8) = 0 \quad (23)$

From (25) we have next linear equation:

$$48a_0^2 + 16 + 8\left(\frac{c+c^2}{2} + 1\right) + 4c + 14c^2 = 0 \quad (24)$$

By solving this equation we will find scale factor *a*:

$$a_0 = \frac{1}{6}\sqrt{(\frac{1}{2}(-3685-118(8830-15\sqrt{28869})^{1/3} - 3(8830 - 15\sqrt{28869})^{2/3} - 118\left(8830 + 15\sqrt{28869}\right)^{1/3} - 3\left(8830 + 15\sqrt{28869}\right)^{2/3}\right))} \tag{25}$$

Conclusion

In this paper, we have considered extended modified gravity with curvature, scalar and fermionic fields, and their kinetic terms. This is a modification of Myrzakulov's gravity F(R, T). We got a solution, that is, we found a scale factor. This is not the final decision yet, as this modification needs to be considered from different angles. I hope this modification will be explored more deeply.

The author expresses his gratitude to his supervisor, Ph.D., Yerzhanov K.K. for setting the task.

This research has been funded by AP19175860 «Исследование уравнения Монжа-Ампера геометрическими методами теории солитонов и его применение к решению физических задач»

Bibliography

1. K. Yerzhanov, G. Bauyrzhan, A. Altaibayeva, R. Myrzakulov. Inflation from the Symmetry of the Generalized Cosmological Model // Autumn – 2021 p. 5 – 9.
2. K. Yesmakhanova, N. Myrzakulov, S. Myrzakul, G. Yergaliyeva, K. Myrzakulov, K. Yerzhanov, R. Myrzakulov. Generalized gravity theory with curvature, torsion and nonmetricity // 22 april 2021 p. 3 – 4.
3. R. Myrzakulov, K. Yerzhanov, G. Bauyrzhan, B. Meirbekov. F(R, T, X, φ) cosmology via Noether symmetry // 23 april 2021 p. 2 – 5.
4. E.N. Saridakis, Sh. Myrzakul, K. Myrzakulov, K. Yerzhanov. Cosmological applications of Myrzakulov gravity // 2020 p. 4 – 7.

УДК 533.72 533.73 677.027

ИІСТІҢ ГАЗДАРДА ТАРАЛУ ФУНКЦИЯСЫН ЗЕРТТЕУ

Өтеп Аяжан Қайратқызы
ayautepova@mail.ru
Л.Н. Гумилев атындағы ЕҰУ жалпы және теориялық физика кафедрасының 4 курс студенті, Астана, Қазақстан
Ғылыми жетекшісі – Профессор, PhD, ф.-м.ғ.к. Мырзақұл Ш. Р.

Газдардың кинетикалық теориясын пайдаланып иістердің физикасын, әсіресе ауадағы ароматты молекулалардың таралуын зерттеуге болады. Бұл теория бойынша иіс молекулалары бір-бірімен үздіксіз қозғалыста болады. [1] авторлары хош иісті молекулалар көзден буланған кезде олар кинетикалық теория заңдарына сәйкес ауада соқтығыса бастайтындығын анықтаған. Бұл мақалада мен осы тұжырымдарды пайдаланып, газ жүйесінде иіс молекулаларының соқтығысу әрекеттері қарастырылды. Иістің таралу функциясын анықтау үшін Больцманның қозғалыссыз және қозғалыстағы кинетикалық теңдеуі қолданылды. Алынған қорытындылар әлсіз біртекті емес иіс газының шешімі болып табылды.

Адамның ең маңызды сенсорлық жүйелерінің бірі - иіс сезу. Физикалық тұрғыдан иіс әлі де қол жетпейтін сезім. Осы уақытқа дейін бұл туралы кеңінен зерттелген тәжірибелер немесе ұсынылған теориялар аз болып табылады. Осы мақалада менің мақсатым газдардағы иіс молекулаларының соқтығысы арқылы, таралу функциясын зерттеу.

Жалпы иістің таралу функциясын анықтау үшін газдардың кинетикалық теориясын қолдандым. Мұнда идеал газ бөлшектері сирек кездеседі, сондықтан ондағы әрбір молекула