

The full version of the article is available on the website of the journal "Astrophysics":
<https://link.springer.com/journal/10511>

EFFECTIVE POTENTIALS IN GENERAL SCALAR-TENSOR THEORIES OF GRAVITY

A.A.SAHARIAN¹, G.H.HARUTYUNYAN¹, H.K.TERYAN¹, R.M.AVAGYAN^{1,2}

Received 21 April 2025

We consider general scalar-tensor theories in $(D+1)$ -dimensional spacetime. The interplay between the Jordan and Einstein frame representations is explored. As a specific illustration of the general framework, we examine higher-dimensional generalizations of the Jordan-Brans-Dicke theory, theories with non-minimally coupled scalar fields, $f(R)$ gravity and low-energy string effective gravity. The properties of the Einstein frame scalar field effective potentials are discussed.

Keywords: *scalar-tensor gravity: Jordan and Einstein frames: scalar field effective potential*

¹ Institute of Physics, Yerevan State University, 1 Alex Manoogian Street, 0025, Yerevan, Armenia, e-mail: saharian@ysu.am

² Institute of Applied Problems of Physics NAS RA, 25 Hrachya Nersissyan Street, 0014 Yerevan, Armenia

ЭФФЕКТИВНЫЕ ПОТЕНЦИАЛЫ В ОБЩИХ СКАЛЯРНО-ТЕНЗОРНЫХ ТЕОРИЯХ ГРАВИТАЦИИ

А.А.СААРЯН¹, Г.Г.АРУТЮНЯН¹, Р.К.ТЕРЯН¹, Р.М.АВАКЯН^{1,2}

Исследованы общие скалярно-тензорные теории в $(D+1)$ -мерном пространстве-времени. Обсуждаются соотношения между физическими характеристиками в представлениях Йордана и Эйнштейна. В качестве примеров общей схемы рассмотрены обобщение теории Йордана-Бранса-Дикке на более высокие размерности пространства, теории с неминимально связанными скалярными полями, $f(R)$ -гравитация и низкоэнергетическая струнная эффективная гравитация. Обсуждаются свойства эффективных потенциалов скалярного поля в представлении Эйнштейна.

Ключевые слова: *скалярно-тензорная гравитация: представление Йордана и Эйнштейна: эффективный потенциал скалярного поля*

REFERENCES

1. *C.M.Will*, Theory and Experiment in Gravitational Physics (Cambridge University Press, Cambridge, England, 2018).
2. *S.Nojiri, S.D.Odintsov*, Int. J. Geom. Meth. Mod. Phys., **4**, 115, 2007.
3. *S.Capozziello, M. De Laurentis*, Phys. Rep., **509**, 167, 2011.
4. *T.Clifton, P.G.Ferreira, A.Padilla et al.*, Phys. Rep., **51**, 1, 2012.
5. *S.Nojiri, S.D.Odintsov, V.K.Oikonomou*, Phys. Rep., **692**, 1, 2017.
6. *A.Joyce, L.Lombriser, F.Schmidt*, Ann. Rev. Nucl. Part. Sci., **66**, 95, 2016.
7. *V.Faraoni*, Cosmology in Scalar-Tensor Gravity. Kluwer Academic Publishers, 2004.
8. *Y.Fujii, K.-I.Maeda*, The Scalar-Tensor Theory of Gravitation (Cambridge University Press, Cambridge, England, 2009).
9. *I.Quiros*, Int. J. Mod. Phys. D, **28**, 1930012, 2019.
10. *A.Linde*, Particle Physics and Inflationary Cosmology (CRC Press, Taylor & Francis Group, 1990).
11. *J.Martin, C.Ringeval, V.Vennin*, Phys. Dark. Univ., **5-6**, 75, 2014.
12. *K.Bamba, S.Capozziello, S.Nojiri et al.*, Astrophys. Space Sci., **342**, 155, 2012.
13. *L.Amendola, S.Tsujikawa*, Dark Energy (Cambridge University Press, Cambridge, England, 2015).
14. *P.Brax*, Rep. Prog. Phys., **81**, 016902, 2018.
15. *A.A.Saharian*, Class. Quantum Grav., **15**, 1951, 1998.
16. *A.A.Saharian*, Class. Quantum Grav., **16**, 2057, 1999.
17. *E.Elizalde, S.Jhingan, S.Nojiri et al.*, Eur. Phys. J. C, **53**, 447, 2008.
18. *V.Faraoni, E.Gunzig, P.Nardone*, Fund. Cosmic Phys., **20**, 121, 1999.
19. *D.Kaiser*, Phys. Rev. D, **81**, 084044, 2010.
20. *A.Stabile, An.Stabile, S.Capozziello*, Phys. Rev. D, **88**, 124011, 2013.
21. *J.R.Morris*, Phys. Rev. D, **90**, 107501, 2014.
22. *I.Quiros, A.K.Rao*, arXiv:2503.12826.
23. *M.Ballardini, A.G.Ferrari, F.Finelli*, JCAP, **04**, 029, 2023.
24. *T.Damour, A.M.Polyakov*, Nucl. Phys., **B423**, 532, 1994.
25. *J.R.Fliss, B.Freivogel, E.-A.Kontou et al.*, SciPost Phys., **16**, 119, 2024.
26. *A.L.Mkhitarian, A.A.Saharian*, Astrophysics, **49**, 415, 2006.
27. *R.M.Avagyan, E.V.Chubaryan, G.H.Harutyunyan et al.*, Gen. Relativ. Gravit., **48**, 21, 2016.
28. *M.Gasperini*, Elements of String Cosmology (Cambridge University Press, Cambridge, England, 2009).
29. *H.Nāstase*, Cosmology and String Theory (Springer Nature Switzerland, AG 2019).
30. *M.Cicoli, J.P.Conlon, A.Maharana et al.*, Phys. Rep., **1059**, 1, 2024.
31. *A.A.Saharian*, Astrophysics, **40**, 154, 1997.
32. *A.A.Saharian*, Astrophysics, **40**, 335, 1997.
33. *A.A.Saharian, V.L.Sargsyan*, Astrophysics, **42**, 350, 1999.

34. *A.A.Saharian*, Astrophysics, **43**, 92, 2000.
35. *A.A.Saharian*, Astrophysics, **43**, 230, 2000.
36. *A.A.Saharian*, Astrophysics, **43**, 474, 2000.