



UNIVERSITA
DI CAMERINO

Scuola di Scienze e
Tecnologie, Divisione di Fisica
62032, Via Madonna delle
Carceri, 9, Camerino (MC),
Italy.

Orlando Luongo
Professor of Theoretical Physics,
Physics Division,
University of Camerino, Italy.
Mail: Orlando.Luongo@unicam.it

Camerino, November 3rd, 2022

To whom it may concern

REVIEW

For the dissertation by Konysbayev Talgar Kuntuganuly
“*Dark matter and dark energy in different geometrical scenarios*”

submitted for the degree of Doctor of Philosophy (PhD)
in the specialty 8D05307 – “Physics and Astronomy”

This letter certifies the efforts spent by Mr. Konysbayev Talgar Kuntuganuly and aims at recommending him for his final thesis defense at the Department of solid state physics and non-linear Physics, Specialty: 8D05307 – “Physics and Astronomy”.

I knew Talgar since three years. He was soon involved into the study of cosmology and theoretical physics, investigating the topics of dark energy, dark matter, black holes and applications to astrophysics. He has extensively collaborated with me, convincing me about his good ability to carry on multiple projects at the same time, parts of which performed during his internship in Italy.

After our initial collaboration, where Talgar spent time to fix the above new concepts in the aforementioned fields, he is now familiar on theoretical aspects of dark matter, dark energy, spacetime metrics and slightly confident with topics related to cosmology and astrophysics, in a more broad sense. Further, he provided great attitudes and skills on programming and on numerical analysis. He knows, in a good manner, how to handle the most recent data concerning dark matter and how to adapt those data to theoretical models of dark matter and of compact objects. Moreover, he is currently working on Monte Carlo simulations applied to these scenarios with encouraging results.

What I wrote above is mainly certified from his CV, constructed through the following publications:

- 1) Accretion disk luminosity for black holes surrounded by dark matter with tangential pressure // *The Astrophysical Journal*. – 2022. – Vol. 936. – P. 1-7;
- 2) Accretion disk luminosity for black holes surrounded by dark matter with anisotropic pressure // *The Astrophysical Journal*. – 2022. – Vol.925. – P. 1-8;
- 3) Motion of stars near the galactic center// *International Journal of Mathematics and Physics*. – 2021. – Vol. 12. – P. 79-86;
- 4) Testing generalized logotropic models with cosmic growth // *Physical Review D*. – 2021. Vol. 104. – P. 1-15.
- 5) Effects of non-vanishing dark matter pressure in the Milky Way galaxy // *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*. – 2021. – Vol. 508. – P. 1543-1554;
- 6) Luminosity of accretion disks in compact objects with quadrupole. // *Physical Review D*. – 2021. – Vol. 104. – P. 084009;
- 7) Imprint of pressure on characteristic dark matter profiles: the case of ESO0140040, // *Galaxies*. – 2020. – Vol.74. – P.1-13;
- 8) Geometrical Optics in a Universe with Dominance of Dark Matter // *Russian Physics Journal*. – 2020. – V.63. – P. 58-63;
- 9) Physical properties of dark matter in galaxy U11454 // *Physical sciences and technology*. – 2020. – Vol. 7. – P.11-20.

The above papers have been used to write his thesis, entitled “Dark matter and dark energy in different geometrical scenarios”.

His dissertation work consists of 3 chapters.

In the introduction and in the first chapter, Talgar reported an overview of modern problems of astrophysics, focusing on the main topics of the dissertation itself. The main goals, the scientific novelty of his results and their practical significance are also shown in detail in these two chapters.

In the second chapter, Talgar investigates the accretion disk luminosity for black holes surrounded by dark matter with tangential pressure. In the third chapter, he considers the dynamical and observational features of four typologies of logotropic dark energy models, leading to a thermodynamic cosmic speed up fueled by a single fluid that unifies dark energy and dark matter. First he presents two principal Anton-Schmidt fluids where the Gruneisen parameter γ_G is free to vary and then he limits to the special value $\gamma_G = 5/6$, being of particular interest for cosmological purposes. Further, he investigates the pure logotropic model, corresponding to $\gamma_G = -1/6$. And lastly, he proposes a new logotropic paradigm that works as a generalized logotropic fluid, in which we split the role of dark matter and baryons.

Talgar has also spent a period of visit in Italy, under my supervision. The official invitation has been carried out by a colleague of mine, prof. Antonio Capolupo, at the physics department of the university of Salerno. The incoming collaboration that arose from his visit is currently opening new insights into the study of dark matter in spiral galaxies under the form of axions.

Future developments will be therefore carried on with Talgar. Indeed, I appreciate his qualities as scholar and I am today in collaboration with him. I believe in the next years to work on several other topics with him and to finalize the open projects that have been started under my supervision and collaborators.

To conclude, I believe Mr. Konysbayev Talgar Kuntuganuly could be a valuable and strong candidate for your PhD program and I intend to recommend him for his final defense at the department of solid state physics and non-linear Physics, Specialty: 8D05307 – “Physics and Astronomy”.

For further information, please do not hesitate to contact me.
Truly yours,

Orlando Luongo
Professor of Theoretical Physics,
Physics Division, University of Camerino, Italy.



A handwritten signature in black ink, appearing to read "Orlando Luongo".

UNICAM

Камерино Университеті
Ғылым және технологиялар мектебі, ФИЗИКА бөлімі
62032, Виа Мадонна делле
Карчери, 9 Камерино (МС)
Италия

Орландо Луонго
теориялық физика профессоры,
физика бөлімі,
Камерино Университеті, Италия.
Почта: Orlando.Luongo@unicam.it

Камерино, 2022 ж. 3 қараша

Талап еткен жерге

Қонысбаев Талғар Күнтуғанұлының «Әр түрлі геометриялық
сценарийлердегі қараңғы материя мен қараңғы энергия» тақырыбы бойынша
диссертациясылық жұмысына

ПШКІР

8D05307 – «Физика және астрономия» мамандығы бойынша философия
докторы (PhD) ғылыми дәрежесін алуға ұсынылды

Осы хат Талғар Күнтуғанұлы Қонысбаев мырзаның осы жұмысқа салған күш-жігерін куәландырады және оны 8D05307 – «Физика және астрономия» мамандығы бойынша қатты дене физикасы және бейсызық физика кафедрасында диссертациясын қорғауға ұсынуға бағытталған.

Мен Талғарды үш жылдан бері білетінмін. Көп ұзамай ол космология мен теориялық физиканы зерттеуге қатысып, қараңғы энергия, қараңғы материя, қара құрдымдар және астрофизикаға қосымша тақырыптарын зерттеді. Ол менімен бірге белсенді жұмыс істей отырып, мені бір уақытта бірнеше жобаларды жүргізе алу жақсы қабілетіне сендірді, олардың бірқатары Италияда тағылымдамадан өту кезінде орындалды.

Біздің алғашқы әріптестігімізден кейін Талғар жоғарыда аталған салаларда жоғарыда аталған жаңа тұжырымдамаларды бекітуге уақыт бөлген еді, қазір ол қараңғы материяның теориялық аспектілерімен, қараңғы энергиямен, кеңістік-уақыт көрсеткіштерімен таныс және космология мен астрофизикаға қатысты тақырыптарда барынша кеңірек ұғымда сенімді болды. Сонымен қатар, ол бағдарламалау мен сандық талдауда керемет көзқарас пен дағдыларды көрсетті. Ол қараңғы материя туралы ең соңғы деректерді қалай өңдеу керектігін және бұл деректерді қараңғы материя мен шағын объектілердің теориялық модельдеріне қалай бейімдеу керектігін жақсы біледі. Сонымен қатар, қазіргі уақытта ол осы сценарийлерге

қолданылатын және жақсы нәтижелер беретін Монте-Карло әдісін модельдеумен жұмыс істейді.

Менің жоғарыда жазғандарым негізінен оның келесідей жарияланымдарға негізделген түйіндемесімен расталады:

- 1) Accretion disk luminosity for black holes surrounded by dark matter with tangential pressure // The Astrophysical Journal. – 2022. – Vol. 936. – P. 1-7;
- 2) Accretion disk luminosity for black holes surrounded by dark matter with anisotropic pressure // The Astrophysical Journal. – 2022. – Vol.925. – P. 1-8;
- 3) Motion of stars near the galactic center// International Journal of Mathematics and Physics. – 2021. – Vol. 12. – P. 79-86;
- 4) Testing generalized logotropic models with cosmic growth // Physical Review D. – 2021. Vol. 104. – P. 1-15.
- 5) Effects of non-vanishing dark matter pressure in the Milky Way galaxy // Monthly Notices of the Royal Astronomical Society. – 2021. – Vol. 508. – P. 1543-1554;
- 6) Luminosity of accretion disks in compact objects with quadrupole. // Physical Review D. – 2021. – Vol. 104. – P. 084009;
- 7) Imprint of pressure on characteristic dark matter profiles: the case of ESO0140040 // Galaxies. – 2020. – Vol.74. – P.1-13;
- 8) Geometrical Optics in a Universe with Dominance of Dark Matter // Russian Physics Journal. – 2020. – V.63. – P. 58-63;
- 9) Physical properties of dark matter in galaxy U11454 // Physical sciences and technology. – 2020. – Vol. 7. – P.11-20.

Жоғарыда аталған құжаттар оның «Әр түрлі геометриялық сценарийлердегі қараңғы материя мен қараңғы энергия» атты диссертациясын жазу үшін пайдаланылды.

Оның диссертациялық жұмысы 3 тараудан тұрады.

Кіріспеде және бірінші тарауда Талғар диссертацияның негізгі тақырыптарына назар аудара отырып, астрофизиканың заманауи мәселелеріне шолу жасаған. Бұл екі тарауда негізгі мақсаттар, оның нәтижелерінің ғылыми жаңалығы және олардың практикалық маңыздылығы егжей-тегжейлі көрсетілген.

Екінші тарауда Талғар тангенциалды қысымы бар қараңғы материямен қоршалған статикалық қара құрдым айналасындағы аккрециялық дисктің жарықтылығы зерттейді. Үшінші тарауда ол қараңғы энергия мен қараңғы материяны біріктіретін бір сұйықтықпен тұратын термодинамикалық ғарыштық үдеуге әкелетін қараығы энергияның логотропты модельдерінің төрт типологиясының динамикалық және бақылау ерекшеліктері қарастырады. Алдымен Антон Шмидттің екі негізгі сұйықтығы ұсынылады, онда γ_G еркін өзгеретін Грюнайзен параметрі, содан кейін мысал ретінде $\gamma_G = 5/6$ мәніне бекітілді. Ол әрі қарай $\gamma_G = -1/6$ сәйкес келетін таза логотропты модельді зерттеді. Соңында, ол жаңа логотропты сұйықтық ретінде

қарастыралатын жаңа логотропты парадигмасы ұсынылды, онда біз қараңғы материя мен бариондардың рөлдерімен бөліп көрсетеміз.

Талғар Италияда да біраз уақыт менің басшылығыммен жұмыс істеді. Ресми шақыруды менің әріптесім, Салерно университетінің физика факультетінің профессоры Антонио Каполупо жасады. Оның сапарынан туындайтын алдағы әріптестік қазіргі уақытта аксиондар түріндегі спиральды галактикалардағы қараңғы материяны зерттеуге жаңа мүмкіндіктер ашады.

Сондықтан алдағы жұмыстар Талғармен бірге жалғасатын болады. Шын мәнінде, мен оның ғалым ретіндегі қасиеттерін бағалаймын, тіпті бүгінгі күнге дейін онымен бірге жұмыс істеймін. Алдағы жылдары онымен бірнеше басқа тақырыптарда жұмыс істеймін және менің жетекшілігіммен және бірлескен авторларыммен басталған ашық жобаларды аяқтаймын деп үміттенемін.

Қорытындылай келе, мен Талғар Күнтуғанұлы Қонысбаев мырза сіздің докторлық бағдарламаңыз үшін құнды әрі мықты кандидат бола алады деп санаймын және оны 8D05307 – «Физика және астрономия» мамандығы бойынша қатты дене физикасы және бейсызық физика кафедрасында қорғау үшін ұсынуға ниеттімін.

Қосымша ақпарат алу үшін маған хабарласуға болады.

Құрметпен,

Орландо Луонго
теориялық физика профессоры,
Камерино Университетінің Физика факультеті, Италия.
/қол қойылды/

Ағылшын тілінен қазақ тіліне аударма мәтіні он бесінші қараша екі мың жиырма екінші жылы, аудармашы азаматша Абдилдаева Анжела Эриковнамен атқарылды. Қазақстан Республикасы, Алматы қаласы.

Қолы

А. Абдилдаева

Қазақстан Республикасы, Алматы қаласы,
он бесінші қараша екі мың жиырма екінші жыл.

Мен, Қазақстан Республикасының Әділет Министрлігімен 11.01.2022 жылы берілген № 22000188 мемлекеттік лицензия негізінде қызмет етуші, Алматы қаласының нотариусы Есеналиева Гульназ Ерманқызы, аудармашы азаматша Абдилдаева Анжела Эриковнамен жасалған қолдың түпнұсқалылығын куәландырамын. Аудармашының жеке тұлғасы анықталды, қабілеттілігі және өкілеттілігі тексерілді.



2853 тізілімде тіркелді
Әлсізді бір мың бес жүз отыз екі тенге.
Нотариус

[Handwritten signature]



Немірленген және өшпінделген
Пронумеровано и прошнуровано
6 (шеш)
парақта-страницах



ES5006982 111511 411B415627

Нотариаттық іс-әрекеттің бірегей нөмірі / Уникальный номер нотариального действия