



UNIVERSITA
DI CAMERINO

Scuola di Scienze e
Tecnologie, Divisione di Fisica
62032, Camerino, ITALIA
Via Madonna delle Carceri, 9

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

Camerino, March 29, 2022

REVIEW

For the dissertation by Kurmanov Yergali Berzhigitovich
“**Optical and kinematic properties of dark matter with non-zero pressure**”,
submitted for the degree of Doctor of Philosophy (PhD)
in the specialty 6D061100 – “Physics and Astronomy”

This letter certifies the efforts spent by Mr. Kurmanov Yergali Berzhigitovich and aims at recommending him for his final thesis defense at the Department of solid state physics and non-linear Physics, Specialty: 6D061100 – “Physics and Astronomy”.

I knew Yergali since two years. He initially was involved into the study of cosmology and theoretical physics by me, but immediately later he switched to the topics of dark matter, black holes and applications in astrophysics. I always had the possibility to work with Yergali during last years. He has extensively collaborated with me, convincing me about his good ability to carry on multiple projects at the same time.

After our initial collaboration, where Yergali spent time to fix the above new concepts in the field of general relativity and astrophysics, he is now expert on theoretical aspects of dark matter, metrics and slightly confident with topics related to cosmology and astrophysics in general. 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.

It is interesting to notice his good CV, constructed through the following publications:

- 1) Accretion disk luminosity for black holes surrounded by dark matter with anisotropic pressure // The Astrophysical Journal. – 2022. – Vol.925. – P. 1-8;
- 2) 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;
- 3) Luminosity of accretion disks in compact objects with quadrupole. // Physical Review D. – 2021. – Vol. 104. – P. 084009;
- 4) Imprint of pressure on characteristic dark matter profiles: the case of ESO0140040, // Galaxies. – 2020. – Vol.74. – P.1-13;
- 5) Geometrical Optics in a Universe with Dominance of Dark Matter // Russian

Physics Journal. – 2020. – V.63. – P. 58-63;

6) Physical properties of dark matter in galaxy U11454 // Physical sciences and technology. – 2020. – Vol. 7. – P.11-20;

7) Dark matter properties in galaxy U5750 // News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan physico-mathematical series. – 2020. – Vol. 6. – P.81-90;

The above papers have been used to write his thesis, entitled “Optical and kinematic properties of dark matter with non-zero pressure”.

His dissertation work consists of 4 chapters. In the introduction and in the first chapter, Yergali reported an overview of modern problems of astrophysics, focusing on the main topic 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.

The second chapter is devoted to the study of the distribution of dark matter in the spiral galaxies U5750, U11454 and ESO0140040. This topic is presented in view of current understanding about dark matter in spiral galaxies. Particular attention has been devoted to model dark matter in a model-independent way, i.e., without postulating its fundamental nature a priori.

In this respect, the third chapter considers dark matter in the Milky Way galaxy, with the intriguing property of having a non-zero equation of state. This hypothesis is discussed from both a theoretical and phenomenological perspective. In particular, it departs from the dust hypothesis for dark matter and has been compared by Yergali with current numerical constraints.

In the fourth chapter Yergali investigates the luminosity of the accretion disk of a static black hole surrounded by dark matter with anisotropic pressure.

Yergali 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. A. 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. The impressive work of Yergali will be spent for developing these new projects in the future. I appreciate his qualities as scholar and I am today in collaboration with him.

To conclude, I believe Mr. Kurmanov Yergali Berzhigitovich 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: 6D061100 – “Physics and Astronomy”.

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



«6D061100 – Физика және астрономия» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) ғылыми дәрежесін алу үшін Курманов Ергали Бержигитовичтің «Қысымы нөлден өзгеше болатын қараңғы материяның оптикалық және кинематикалық қасиеттері» тақырыбы бойынша диссертациялық жұмысына

ПКІР

Бұл хат арқылы мен Курманов Ергали Бержигитовичтің еңбегін растаймын және оның қатты дене физикасы және бейсызық физика кафедрасының «6D061100 – Физика және Астрономия» мамандығы бойынша диссертациялық жұмысын қорғауға ұсынамын.

Мен Ергалиді екі жылдан бері білемін. Ол алғашында космология мен теориялық физиканы зерттеумен айналысты. Кейінірек, ол қараңғы материя, қара құрдым және астрофизикадағы өзекті мәселелерге қызығушылық танытты. Соңғы жылдары Ергалимен қарқынды жұмыс атқардық. Ол менімен көп жұмыс істеп, бір уақытта бірнеше жобаны жүзеге асыруға қабілетті екенін көрсетті.

Біздің алғашқы ынтымақтастығымыз барысында, Ергали жоғарыда аталған жалпы салыстырмалылық теория мен астрофизикадағы жаңа ұғымдарды игергеннен кейін, қараңғы материяның, метриканың теориялық аспектілерін шешуде жақсы маман және сандық талдау мен бағдарлама жазуға бейім екенін көрсетті. Ергали қараңғы материя туралы соңғы деректерді қалай өңдеу керектігін және бұл деректерді қараңғы материя мен шағын нысандардың теориялық үлгілеріне қолдануды жақсы біледі. Сонымен қатар, ол бүгінде жоғарыда аталған мәселелерге Монте-Карло әдісін қолдана отырып, модельдеумен айналысуда және алған нәтижелері күмән тудырмайды.

Докторант Е.Б. Курмановтың төменде келтірілген жарияланымдарын атап өткен жөн:

- 1) Accretion disk luminosity for black holes surrounded by dark matter with anisotropic pressure // *The Astrophysical Journal*. – 2022. – Vol.925. – P. 1-8;
- 2) 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;
- 3) Luminosity of accretion disks in compact objects with quadrupole. // *Physical Review D*. – 2021. – Vol. 104. – P. 084009;
- 4) Imprint of pressure on characteristic dark matter profiles: the case of ESO0140040, // *Galaxies*. – 2020. – Vol.74. – P.1-13;
- 5) Geometrical Optics in a Universe with Dominance of Dark Matter // *Russian Physics Journal*. – 2020. – V.63. – P. 58-63;
- 6) Physical properties of dark matter in galaxy U11454 // *Physical sciences and technology*. – 2020. – Vol. 7. – P.11-20;

7) Dark matter properties in galaxy U5750 // News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan physico-mathematical series. – 2020. – Vol. 6. –P.81-90;

Жоғарыда көрсетілген ғылыми мақалалар оның «Қысымы нөлден өзгеше болатын қараңғы материяның оптикалық және кинематикалық қасиеттері» атты диссертациялық жұмысына негіз болды.

Е.Б. Курмановтың диссертациясы 4 тараудан тұрады. Кіріспеде және бірінші тарауда Ергали астрофизиканың қазіргі мәселелеріне шолу жасап, жұмыстың негізгі тақырыбына тоқталды. Сонымен қатар, жұмыстың негізгі мақсаты, алынған нәтижелерінің ғылыми жаңалығы және практикалық маңыздылығы жан-жақты көрсетілген.

Екінші тарау U5750, U11454 және ESO0140040 шиыршықты галактикаларындағы қараңғы материяның үлестірілуін зерттеуге арналған. Бұл тақырып шиыршықты галактикалардағы қараңғы материяның заманауи тұжырымдамаларын ескере отырып жазылған.

Үшінші тарауда Құс жолы галактикасы үшін қысымы нөлден өзгеше болатын қараңғы материяның қасиеттері зерттелді. Ал, төртінші тарауда анизотропты қысымы бар қараңғы материямен қоршалған статикалық қара құрдым айналасындағы аккрециялық дисктің жарықтылығы туралы жазылған.

Ергали Салерно университетінің физика факультетінде профессор А.Каполупоның шақыртуымен және менің жетекшілігімде іссапарда болды. Іссапар барысында шиыршықты галактикаларда аксион түрінде болатын қараңғы материяны зерттеудің жаңа мүмкіндіктері қарастырылды. Ергалидың тәжірибесі осы жаңа жобаларды дамытуға бағытталады. Мен оның жас ғалым ретіндегі қасиеттерін бағалаймын және бүгінде онымен бірге ғылыми жобаларды жалғастырудамыз.

Қорытындылай келе, ізденуші Курманов Ергали Бержигитовичті білікті және мықты маман деп есептеймін. Сонымен қоса, қатты дене физикасы және бейсызық физика кафедрасының «6D061100–Физика және астрономия» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) ғылыми дәрежесін алу үшін диссертациялық жұмысын қорғауға ұсынамын.

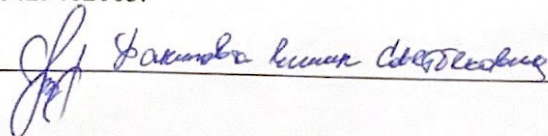
Орландо Луонго
теориялық физика профессоры,
Камерино университеті, Физика кафедрасы,
Камерино, Италия.

Республика Казахстан, город Алматы.

Тринадцатое апреля две тысячи двадцать второго года.

Текст – перевода документа с английского языка на казахский язык выполнен переводчиком переводческого агентства ТОО «Global translation group» Бакишовой Енлик Советбековной, 29.04.1990 года рождения, уроженкой города Алматы.
ИИН: 900429402063.

Подпись





Республика Казахстан, город Алматы.

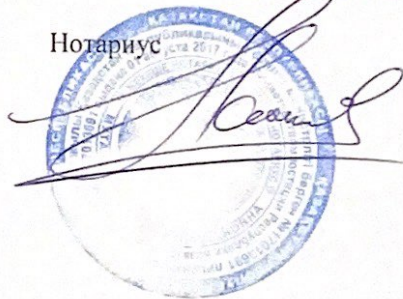
Тринадцатое апреля две тысячи двадцать второго года.

Я, Муталиева Гульнур Нуржановна, нотариус города Алматы, действующий на основании государственной лицензии № 17013691 от 01 августа 2017 года, выданной Министерством юстиции Республики Казахстан свидетельствую подлинность подписи переводчика гр. Бакишовой Енлик Советбековны. Личность переводчика установлена, дееспособность и полномочия проверены.

Зарегистрировано в реестре за № 990

Взыскано: согл. п.2 ст. 30-1 Закона РК «О нотариате»

Нотариус



ET7505868220413125414N77955B

Нотариалтық іс-арекеттің бірегей нөмірі / Уникальный номер нотариального действия