

|                        |          |           |        |
|------------------------|----------|-----------|--------|
| ПРИМЉЕНО: 13. 11. 2019 |          |           |        |
| Рад.јед.               | б р о ј  | Арх.шифра | Прилог |
| 0501                   | 1723 / 1 |           |        |

Назив института који подноси захтев: **Институт за физику у Београду**

## РЕЗИМЕ ИЗВЕШТАЈА О КАНДИДАТУ ЗА СТИЦАЊЕ НАУЧНОГ ЗВАЊА

### I Општи подаци о кандидату

Име и презиме: Владимир Вељић

Година рођења: 1987.

ЈМБГ: 3012987782624

Назив институције у којој је кандидат стално запослен:

Институт за физику у Београду

Дипломирао: 2011. године, Физички факултет, Универзитет у Београду

Мастер: 2012. године, Физички факултет, Универзитет у Београду

Докторат: 2019. године, Физички факултет, Универзитет у Београду

Постојеће научно звање: -

Научно звање које се тражи: научни сарадник

Област науке у којој се тражи звање: природно-математичке науке

Грана науке у којој се тражи звање: физика

Научна дисциплина у којој се тражи звање: кондензована материја

Назив матичног одбора којем се захтев упућује: Матични одбор за физику

### II Датум избора у научно звање:

нема научно звање

### III Научно-истраживачки резултати (Прилог 1 и 2 Правилника):

1. Радови објављени у научним часописима међународног значаја, научна критика; уређивање часописа (M20):

$$M21 = \begin{array}{r} \text{број} \\ 2 \end{array} \times \begin{array}{r} \text{вредност} \\ 8 \end{array} = \begin{array}{r} \text{укупно} \\ 16 \end{array}$$

2. Зборници са међународних научних скупова (M30):

$$M34 = \begin{array}{r} \text{број} \\ 20 \end{array} \times \begin{array}{r} \text{вредност} \\ 0.5 \end{array} = \begin{array}{r} \text{укупно} \\ 10 \end{array}$$

3. Одбрањена докторска дисертација (M70):

$$M70 = \begin{array}{r} \text{број} \\ 1 \end{array} \times \begin{array}{r} \text{вредност} \\ 6 \end{array} = \begin{array}{r} \text{укупно} \\ 6 \end{array}$$

## IV Квалитативна оцена научног доприноса (Прилог 1 Правилника):

### 1. Квалитет научних резултата

Као најзначајније радове кандидата Комисија издваја:

- **V. Veljić**, A. Balaž, and A. Pelster,  
Time-of-flight expansion of trapped dipolar Fermi gases: From the collisionless to the hydrodynamic regime,  
Phys. Rev. A **95**, 053635 (2017).  
M21; DOI: 10.1103/PhysRevA.95.053635; IF(2016)=2.925
- **V. Veljić**, A. R. P. Lima, S. Baier, M. J. Mark, L. Chomaz, F. Ferlaino, A. Pelster, and A. Balaž,  
Ground state of an ultracold Fermi gas of tilted dipoles in elongated traps,  
New J. Phys. **20**, 093016 (2018).  
M21; DOI: 10.1088/1367-2630/aade24; IF(2016)=3.789
- **V. Veljić**, A. Pelster, and A. Balaž,  
Stability of quantum degenerate Fermi gases of tilted polar molecules,  
Phys. Rev. Research **1**, 012009(R) (2019).  
новопокрнути часопис; DOI: 10.1103/PhysRevResearch.1.012009

У првом раду кандидат је проучавао динамику диполних Ферми гасова. Прво је увео формализам Болцманове квантне кинетичке једначине, а онда је дао физички мотивисани скалирајући анзац који омогућава аналитичко извођење једначина за скалирајуће параметре и опис динамике система кроз временски зависне Томас-Ферми радијусе и моменте. Добијене динамичке једначине је онда искористио за опис понашања система у типичним експерименталним ситуацијама, када се фермионски гас ослободи из замке, пусти да се током одређеног времена слободно разлеће, а онда се сними његов профил густине. Стандардно се овакви профили користе за реконструкцију основног стања система пре ослобађања из замке уз претпоставку балистичке експанзије, а кандидат је у раду показано да ова претпоставка није у потпуности оправдана у случају јаке диполне интеракције или веће густине честица у систему. Поред тога, кандидат је развио моделе за опис динамике система не само у граничним случајевима система у којима се судари могу занемарити или у хидродинамичком граничном случају, када се претпоставља да судари доминирају у понашању система, већ и у колизионом режиму. Ово је постигао увођењем самоусаглашеног приступа одређивања релаксационог времена.

У другом раду кандидат је представио главне теоријске резултате везане за опис основног стања диполних Ферми гасова са диполном интеракцијом. Прво је увео Вигнерову функцију, а након тога предложио различите физички мотивисане варијационе анзаце, за које је израчунао укупну енергију система. На основу тога је извео одговарајуће једначине за варијационе параметре, а поређењем добијених вредности енергије показао да је оптималан општи сценарио, у којем је дозвољена

произвольна оријентација елипсоида којим се описује гас у моментном простору. Валидност изведених резултата је показана поређењем са експерименталним резултатима, које је обезбедила група из Инзбрука. Добијено је одлично слагање са експерименталним резултатима и показано како се асиметричности облака гаса у реалном простору могу искористити за прорачун облика Ферми површи у основном стању система.

У трећем раду кандидат је даље проширио теорију, тако што је узео у обзир утицај дипол-дипол интеракције не само на облик Ферми површи у моментном простору, него и на облак гаса у реалном простору. Извео је једначине које могу да се искористе за проучавање особина основног стања диполних Ферми гасова. Прво је показао да се ове једначине могу написати у бездимензионом облику, тако да зависе само од неколико параметара: односа фреквенција хармонијске замке и бездимензионе јачине дипол-дипол интеракције. На основу тога је нумерички израчунао универзалне дијаграме стабилности система за реалистичне гасове  $^{167}\text{Er}$  и  $^{40}\text{K}^{87}\text{Rb}$ , из којих је могуће добити критичне вредности јачине диполне интеракције које одређују границе стабилности система за задате вредности параметара. Поред тога, кандидат је нумерички испитао и угаону зависност деформације Ферми површи у стабилној фази и показао да при јакој дипол-дипол интеракцији оријентација дипола или геометрија замке могу на битан начин да промене деформацију Ферми површи и облака гаса у реалном простору, као и границе стабилности система.

#### Подаци о цитираности

Према бази Web of Science на дан 12. 11. 2019. године, радови др Владимира Вељића цитирани су укупно 5 пута, од чега 4 пута без аутоцитата. Хиршов индекс је 1.

#### Параметри квалитета часописа

Кандидат др Владимир Вељић је објавио укупно три рада у међународним часописима и то:

- 1 рад у врхунском међународном часопису *Physical Review A* (M21, IF2016=2,925, SNIP2015=1,06),
- 1 рад у врхунском међународном часопису *New Journal of Physics* (M21, IF2016=3,789, SNIP2016=1,21),
- 1 рад у новоформираном међународном часопису *Physical Review Research*, у издању APS (Americal Physical Society).

Библиометријски показатељи су сумирани у наредној табели.

|                     | IF    | M     | SNIP  |
|---------------------|-------|-------|-------|
| Укупно              | 6,682 | 16    | 2,15  |
| Усредњено по чланку | 3,357 | 8     | 1,135 |
| Усредњено по аутору | 1,449 | 3,667 | 0,505 |

Степен самосталности и степен учешћа у реализацији радова у научним центрима у земљи и иностранству

Кандидат је показао висок степен самосталности у научном раду и дао је одлучујући допринос на свим радовима на којима је аутор. То се може видети и по томе да је на свим овим радовима први аутор, укључујући и рад који је објављен у сарадњи са експерименталном групом из Инзбрука.

Кандидат има изражену међународну сарадњу, што обухвата:

- учешће на билатералним пројектима између Србије и Немачке (QDDDB, IBES, BES-L) у периоду од 2013. до 2020. године,
- учешће на билатералном пројекту између Србије и Аустрије (DUDFG) у периоду од 2016. до 2018. године

## **2. Нормирање броја коауторских радова, патената и техничких решења**

Окосница свих радова кандидата је развој теоријских модела и интерпретација резултата нумеричких прорачуна. Имајући у виду да 2 објављена рада кандидата имају укупно 3 аутора, они се рачунају са пуном тежином, док се 1 објављен рад са 8 аутора рачуна са тежином 1/1,2. Ово смањује укупан број бодова са 32 на 30,58, што је од занемарљивог значаја.

## **3. Учешће у пројектима, потпројектима и пројектним задацима**

Кандидат је учествовао или учествује на следећим пројектима:

- пројекат Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије ОН171017 *Моделирање и нумеричке симулације сложених вишечестичних система* (од новембра 2012. године),
- билатерални пројекти Србије и Немачке (QDDDB, IBES, BES-L) у периоду од 2013. до 2020. године,
- билатерални пројект између Србије и Аустрије (DUDFG) у периоду од 2016. до 2018. године.

## **4. Активност у научним и научно-стручним друштвима**

### Рецензије научних радова

Кандидат је био рецензент једног рада у часопису *Physical Review Letters*.

### Организација научних скупова

Др Владимир Вељић је био члан Организационог одбора конференције “The 19th Symposium on Condensed Matter Physics”, која је одржана 2015. године у Београду, као и конференције “VI International School and Conference on Photonics” која је одржана 2017. године у Београду.

### Педагошки рад

У току школске 2012/13. године, као и током 2015/16 и 2016/17. године, учествује у раду Државне комисије за такмичења ученика средњих школа из физике као аутор задатака на свим нивоима такмичења, а од 2017. године један је од организатора Турнира младих физичара, новог формата средњошколског такмичења у Србији. Био је вођа тима Србије на Интеранционалном турниру младих физичара два пута, у Сингапуру у јулу 2017. године, и у Кини у јулу 2018. године, као и стручни судија на том такмичењу одржаном у Варшави 2019. године.

## **5. Утицај научних резултата**

Утицај и значај резултата кандидата су описани у тачки 1, укључујући и податке о цитираности. Овде се може навести и чињеница да је на основу објављених резултата успостављен контакт са једном од водећих група на свету у области ултрахладних фермиона (JILA, University of Colorado, USA), која је изразила интерес за сарадњу у проучавању стабилности фермионских молекула са јаким електричним диполним моментом.

## **6. Конкретан допринос кандидата у реализацији радова у научним центрима у земљи и иностранству**

Кандидат је све своје истраживачке активности реализовао у Институту за физику у Београду. Кандидат је дао кључни допринос у свим објављеним радовима и у свим радовима је први аутор. Његов допринос се огледа у развоју и извођењу аналитичких једначина, изради потребних нумеричких симулација, добијању, интерпретацији и презентацији нумеричких резултата, писању радова и комуникацији са уредницима и рецензентима часописа.

## **V Оцена комисије о научном доприносу кандидата, са образложењем:**

Др Владимир Вељић у потпуности испуњава све услове за избор у звање научни сарадник предвиђене Правилником о поступку, начину вредновања и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата истраживача Министарства просвете, науке и технолошког развоја. Током рада на докторској дисертацији показао је изузетну способност за научноистраживачки рад и остварио оригиналне и међународно запажене научне резултате које је објавио у 2 рада М21 категорије,

једном раду у новопокренутом часопису *Physical Review Research* (у издању American Physical Society) и саопштио на већем броју конференција.

**Имајући у виду квалитет његовог научноистраживачког рада и достигнути степен истраживачке компетентности, изузетно нам је задовољство да предложимо да се др Владимир Вељић изабере у звање научни сарадник.**

Београд, 12. новембар 2019. године



**ПРЕДСЕДНИК КОМИСИЈЕ**

**др Антун Балаж, научни саветник  
Институт за физику у Београду**

**МИНИМАЛНИ КВАНТИТАТИВНИ ЗАХТЕВИ ЗА  
СТИЦАЊЕ ПОЈЕДИНАЧНИХ НАУЧНИХ ЗВАЊА**

**За природно-математичке и медицинске струке**

|  |   |                  |                          |
|--|---|------------------|--------------------------|
| Диференцијални услов -<br>од првог избора у<br>претходно звање до избора<br>у звање..... | Потребно је да кандидат има најмање XX поена,<br>који треба да припадају следећим категоријама: |                  |                          |
|  |   | Неопходно<br>XX= | Остварено<br>(Нормирано) |
| <b>Научни сарадник</b>   | Укупно  | 16               | <b>32 (30,58)</b>        |
|  | $M10+M20+M31+M32+M33$<br>$+M41+M42 \geq$  | 10               | <b>16 (14,67)</b>        |
|  | $M11+M12+M21+M22+M23 \geq$  | 6                | <b>16 (14,67)</b>        |