

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ М.П. ДРАГОМАНОВА
ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ В. ВИННИЧЕНКА
ВІННИЦЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ М. КОЦЮБИНСЬКОГО
УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ЯНА ЄВАНГЕЛІСТА ПУРКІНЕ В УСТІ НАД ЛАБЕМ, ЧЕХІЯ
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, М. ГАБРОВО, БОЛГАРІЯ**

**АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ
ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОЇ ОСВІТИ
В СЕРЕДНІЙ І ВИЩІЙ ШКОЛІ**

ЗБІРНИК
матеріалів Міжнародної
науково-практичної конференції

(13-15 вересня 2018 року, м. Херсон)

Херсон – 2018

Рекомендовано до друку Вченою радою факультету комп'ютерних наук, фізики та математики Херсонського державного університету (протокол № 1 від 07.09.2018.).

Збірник містить матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Актуальні проблеми природничо-математичної освіти в середній і вищій школі», проведеної кафедрою фізики та методики її навчання факультету комп'ютерних наук, фізики та математики Херсонського державного університету 13-15 вересня 2018 року.

Матеріали конференції систематизовано за розділами:

- ✓ Загальні проблеми природничо-математичної освіти в середній і вищій школі.
- ✓ Актуальні проблеми методики навчання природничо-математичних дисциплін в середніх навчальних закладах.
- ✓ Актуальні проблеми змісту і технологій навчання природничо-математичних дисциплін у вищих навчальних закладах.
- ✓ Досвід навчання природничо-математичних дисциплін в освітніх закладах зарубіжжя.

Рекомендується для науковців, методистів, учителів і студентів

Редакційна колегія:

- Шарко В.Д. - доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри фізики та методики її навчання Херсонського державного університету.
- Заболотний В.Ф. - доктор педагогічних наук, академік Академії наук вищої освіти України, професор, завідувач кафедри фізики і методики навчання фізики, астрономії Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського.
- Садовий М.І. - доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри теорії та методики технологічної підготовки, охорони праці та безпеки життєдіяльності Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.
- Сидорович М.М. - доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри біології людини та імунології, завідувач науково-дослідної лабораторії активних форм навчання біології та екології Херсонського державного університету.
- Тарасенкова Н.А. - доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри математики та методики навчання математики Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького.
- Волкова С.А. - кандидат хімічних наук, доцент, доцент кафедри хімії та фармації Херсонського державного університету.

Відповідальність за точність викладених у публікаціях фактів несуть автори

Збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної конференції [“Актуальні проблеми природничо-математичної освіти в середній і вищій школі”], (Херсон 13-15 вересня 2018р.) / Укладач: В.Д.Шарко – Херсон: Видавництво ХНТУ. – 2018. – 156 с.

ISBN 978-966-97799-3-9

© ХДУ, 2018

РОЗВ'ЯЗАННЯ АСТРОФІЗИЧНИХ ЗАДАЧ-ПАРАДОКСІВ ЯК СПОСІБ РОЗВИТКУ ДІАЛЕКТИЧНОГО МИСЛЕННЯ

Кузьменков С.Г.

Херсонський державний університет

Сучасне суспільство стоїть перед серйозними викликами. Це і поширення псевдонауки (наприклад, астрології), містики, і розповсюдження через засоби масової інформації, Інтернет неправдивої (зазвичай з присмаком сенсаційності) інформації, і поява нових, сучасних міфів (наприклад, «фальсифікація перебування американців на Місяці», передбачення Майя «кінця світу 2012 р.» тощо) поряд з благополучним існуванням старих. У кіно і на телебаченні з'являються все нові фільми-катастрофи, до створення яких, вочевидь, зовсім перестали залучати як консультантів астрономів-професіоналів.

«Протистояти нинішній хвилі ірраціоналізму та містики – природна позиція кожної освіченої та із здоровим розумом людини, – наголошує відомий російський астрофізик Б.М. Владимирський. – Для творчо активного дослідника така позиція – одночасно і виконання суспільного (якщо завгодно – громадянського) обов'язку. Адже немає жодних сумнівів, що домінування у суспільстві згадуваних акцентів світовідчуття – це зменшення притоку в науку майбутніх Колмогорових та Гамових» [1].

Протистояти псевдонаукам можна, очевидно, формуючи у тих, хто навчається, наукового стилю мислення й діяльності, наукового світогляду. Важливішою складовою наукового світогляду є діалектичне мислення, головною ознакою якого є здатність мислити конструктивно за наявності суперечностей.

Формуванню діалектичного мислення і, в решті решт, наукового світогляду сприяють, на нашу думку, розв'язання задач-парадоксів. Наш досвід підготовки фахівців-фізиків і майбутніх учителів фізики та астрономії свідчить, що надзвичайно ефективним в цьому контексті є розв'язання астрофізичних задач-парадоксів. Розглянемо кілька задач, які ми зазвичай пропонуємо нашим студентам.

Задача 1. Парадокс існування Місяця біля Землі. За розрахунками сила притягання Місяця Сонцем більш ніж удвічі перевищує силу притягання Місяця Землею. Поясніть, чому Місяць залишається супутником Землі [2].

Задача 2. Парадокс “близького” Місяця. Перед вами перша із двох строф вірша М.Ходасевича (1913 р.):

«Надо мной в лазури ясной
Светит звездочка одна.
Справа запад темно-красный,
Слева близкая Луна».

а) Як ви вважаєте, чому поет назвав Місяць «близьким»?

б) У якому випадку видимий діаметр Місяця більше, коли він спостерігається поблизу зеніту або біля горизонту?

в) Спробуйте пояснити причину ефекту «близького Місяця» [2].

Задача 3. Чому ми холодніше за Сонце? Темп енерговиділення на одиницю маси в тілі людини приблизно дорівнює 10 Вт/кг, а для Сонця ця величина дорівнює $2 \cdot 10^{-4}$ Вт/кг. Чому ж ми набагато холодніше [3]?

Задача 4. Чому Сонце не вибухає? Чому воднева бомба вибухає, а Сонце – ні, хоча і в тому і в іншому випадках енергія виділяється за рахунок термоядерних реакцій перетворення Гідрогену в Гелій [3]?

Задача 5. Парадокс теплової стійкості зір. Якщо відбирати енергію у зорі (наприклад, через випромінювання), то виявляється, що вона буде нагріватись, і навпаки, якщо якимось чином додавати енергію зорі, то вона буде охолоджуватись. Така «поведінка» зорі фактично означає, що вона має від'ємну теплоємність. Не уточнюючи джерел енергії зір, поясніть, за рахунок чого забезпечується тепла стійкість зір [3].

Задача 6. Дивовижна втеча білих карликів. Як відомо, променеві швидкості зір визначаються за допомогою ефекту Доплера. Приблизно у сотні білих карликів було

виміряне зміщення ліній у спектрах (Ф. Вейдеман, 1975 р.). Оскільки для випадкової вибірки кількість зір, що наближаються до нас, приблизно дорівнює кількості зір, що віддаляються від нас, то за існування тільки ефекту Доплера можна було очікувати, що середнє зміщення ліній буде нульовим. Проте, для досліджених білих карликів середнє зміщення було не нульовим, у перерахунку на променеву швидкість воно виявилось таким, що дорівнює 53 ± 6 км/с, і було червоним. Як можна пояснити таку «втєчу» від нас білих карликів[3]?

Задача 7. «Застиглі зорі». Для зорі-надгіганта, всередині якої вичерпались ядерні джерела енергії, не існує стійкого стану, якщо маса ядра цієї зорі більше так званої границі Оппенгеймера-Волкова (значення цієї границі оцінюється у $2-3M_{\odot}$). За сучасними уявленнями ядро зорі, яке має більшу масу, колапсує у чорну діру. Проте з 1958 по 1968 рр. об'єкт, що утворюється в результаті такого схлопування зорі, багато фізиків і астрономів (переважно на Сході) називали «застиглою зорею», оскільки були впевнені, що для зовнішнього спостерігача цей процес схлопування ніколи не закінчиться. Чому від цієї назви згодом відмовились і чорні діри є саме чорними [3]?

Без сумніву розв'язування таких задач збуджує уяву, активізує процес навчання, привчає студентів самостійно (особливо під час виконання домашніх завдань) розв'язувати «маленькі» наукові проблеми, наближає навчальне пізнання до наукового. Крім цього, розв'язування астрофізичних задач допомагає майбутнім фізикам і учителям фізики та астрономії більш глибоко усвідомити вже відому їм фізику, навчає застосовувати відомі їм закони у космічних умовах, беззаперечно сприяє розширенню горизонту їх фізичного мислення, формуванню цілісної сучасної астрофізичної картини світу. З'являється також більше можливостей демонструвати процес здобуття знань, що надзвичайно важливо з методологічної точки зору.

Список використаних джерел:

1. Владимирский Б.М. Мысли об иррациональном и рациональном в современной культуре или что делать астрофизикам с астрологией? / Б.М. Владимирский // Вселенная и МЫ. – 2001. – № 4. – С. 29.
2. Кузьменков С.Г. Сонячна система: зб. задач: навч. посіб. / С.Г. Кузьменков. – К.: Вища школа, 2007. – 167 с.
3. Кузьменков С.Г. Зорі: Астрофізичні задачі з розв'язаннями: навч. посіб. / С.Г. Кузьменков. – К.: Освіта України, 2010. – 206 с.

Збірник матеріалів Міжнародної
науково-практичної конференції

**Актуальні проблеми
природничо-математичної освіти
в середній і вищій школі**

Відповідальний редактор
та упорядник збірки

Шарко В.Д.

Комп'ютерне макетування

Куриленко Н.В

Підписано до друку 8.09.2018. Формат 60×84/8
Папір офсетний. Друк цифровий. Гарнітура Times New Roman.
Умовн. друк. арк. 35,5. Наклад 150.

Друк здійснено з готового оригінал-макету у видавництві
Видавництво Херсонського національного технічного університету
Свідоцтво про внесення до державного реєстру суб'єктів видавничої справи:
серія КВ № 17371-6141 від 17.12.2010 р. видано Управлінням у справах преси та інформації
7300. Україна, м. Херсон, вул. Бериславське шосе, 24
Тел. (0552) 32-69-93
