

ОСОБЛИВОСТІ НАЦІОНАЛЬНОГО ЕТАПУ МІЖНАРОДНОГО КОНКУРСУ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ТВОРЧОСТІ ШКОЛЯРІВ INTEL ISEF 2014-2015

У статті зроблено акцент на важливості залучення учнів до науково-технічної творчості. Подано інформацію про особливості проведення очного етапу Всеукраїнського конкурсу "Intel-Техно Україна 2014-2015". Наведено анотації деяких наукових проєктів у категорії "Фізика і астрономія".

Ключові слова: творчість, науково-технічна творчість, проєкт.

Науково-технічна творчість учнів є неодмінною складовою навчально-виховного процесу з фізики в загальноосвітній школі. До науково-технічної творчості завжди активно долучаються учні, які мають підвищений інтерес до фізики та техніки.

Незважаючи на те, що сьогодні наша загальноосвітня школа перебуває в доволі невтішному стані (відсутність матеріального забезпечення гуртків технічної творчості; відсутність матеріального заохочення вчителів; слабка спрямованість випускників ВНЗ на залучення учнів до такого виду діяльності; недостатня методична підтримка діяльності учнів у напрямі розвитку технічної творчості, а також військова операція на сході України та анексія Криму, які суттєво обмежили можливості школи в короткостроковій перспективі), науково-технічна творчість є надійним резервом трудової активності, розвитку мислення та й взагалі одним з найпотужніших методів формування всебічно розвиненої, гармонійної особистості – особистості, без якої неможливо уявити наші завтрашні успіхи.

Постає запитання: де сьогодні можна представити результати науково-технічної творчості? Варіантів декілька:

- 1) на уроці;
- 2) у позанавчальний час (вечір фізики, міжшкільні звітні заходи і т. д.);
- 3) виставки та конкурси науково-технічної творчості (міські, районні, обласні, регіональні, всеукраїнські та міжнародні).

Одним з таких конкурсів, про який йтиметься далі, є міжнародний конкурс науково-технічної творчості школярів Intel International Science and Engineering Fair (Конкурс Intel ISEF) – одна з найбільших міжнародних ініціатив всесвітньо відомої корпорації Intel. Щороку понад 1500 учасників конкурсу – кращих молодих учених і винахідників світу, що представляють близько 50 країн світу, демонструють найсучасніші наукові проєкти, обмінюються ідеями і виборюють численні призи та стипендії. Призовий фонд конкурсу складає понад 3 млн. доларів США. З роками цей захід набуває дедалі більшої популярності й виходить на нові рівні.

Варто зазначити, що з 1998 р. в цьому конкурсі беруть участь й учні країн СНД. Так, у жовтні 2009 р. за ініціативою корпорації Intel конкурс для учнів загальноосвітніх навчальних закладів Intel-Техно Україна стартував у нашій державі (національний етап міжнародного конкурсу науково-технічної творчості школярів Intel ISEF). Метою Конкурсу є всебічна підтримка обдарованої молоді, сприяння активації та модернізації змісту науково-дослідницької, пошукової, експериментальної та практичної діяльності учнівської молоді, впровадження інноваційно-освітніх методів і технологій. Переможці Національного туру отримують право представляти свої проєкти на Всесвітньому фіналі Intel ISEF в м. Пітсбург (штат Пенсильванія, США), де роботи фіналістів оцінюватимуть вчені із світовим ім'ям, у тому числі лауреати Нобелівської премії.

У сезоні 2014/2015 рр. другий (очний) етап Всеукраїнського конкурсу "Intel-Техно Україна" проходив з 14 по 17 жовтня 2014 р. на базі Національного технічного університету України "Київський політехнічний інститут", який є закладом-організатором конкурсу в Україні.

Особливістю конкурсу 2014-2015 р. стало те, що він проводився в межах Фестивалю інноваційних проєктів Sikorsky Challenge, в якому заплановано поєднати багато різноманітних заходів – Конкурс науково-технічної творчості школярів Intel-Техно Україна; Конкурс інноваційних проєктів "Sikorsky Challenge"; Всеукраїнську виставку науково-технічних молодіжних інновацій і творчих проєктів учнів – членів Малої академії наук "Майбутнє України"; Освітню академію Intel для педагогів; а також тренінги, інтерактивні виставки, наукові експерименти на профільних майданчиках, науково-популярні лекції провідних науковців України та світу, демонстрацію науково-популярних фільмів, дні відкритих дверей ВНЗ – учасників фестивалю, тематичні екскурсії у Державному політехнічному музеї НТУУ "КПІ", практичні заняття у навчальних лабораторіях інститутів та факультетів тощо.

Дамо коротку анотацію проєктів конкурсу "Intel-Техно Україна" 2014-2015 рр. у категорії "Фізика і астрономія".

АНАЛІЗ ЗАСВІТЛЕНОСТІ НІЧНОГО НЕБА

А. І. Азамат, 11 клас, Криворізька НВК № 35 "Загальноосвітня школа І–ІІІ ступенів – багатопрофільний ліцей", Дніпропетровська обл. Науковий керівник: Л. П. Баланенко

Мета роботи: 1) дослідити наявність проблеми світлового забруднення повітря у промислових містах; 2) адаптувати методику аналізу відносної кількості видимих зір, запропоновану НАСА для визначення рівня світлового забруднення нічного неба; 3) проаналізувати засвітленість повітря за відносною кількістю видимих зір у сузір'ї; 4) визначити зоряну величину найслабшої зорі, яку можна спостерігати у досліджуваній місцевості.

Отримані результати: 1) було розглянуто методи оцінювання засвітленості атмосфери; 2) проаналізована відносна кількість видимих зір у сузір'ї Цефей, визначено, що рівень світлового забруднення атмосфери складає понад 50 %; 3) визначена найменша зоряна величина, яку можна спостерігати в місті, вона дорівнює $+4,77^m$, хоча людина повинна бачити зорю з найменшою зоряною величиною $+6^m$ (такі зорі є в сузір'ї Цефей); 4) було визначено район міста, в якому найкраще проводити нічні астрономічні спостереження.

Висновки. Отримані дані свідчать про те, що засвітленість та забрудненість у місті становить близько 50%, а у зоряних величинах – більше ніж 1^m , що відповідає тисячам зір, які ми не можемо побачити там навіть за найкращих погодних умов.

ВІЗУАЛІЗАЦІЯ МІКРОКОНВЕКЦІЙНИХ ПОТОКІВ У ВОДІ, ВИКЛИКАНИХ ДІЄЮ МІЛІМЕТРОВИХ ХВИЛЬ

О.В. Арзамасцев, 11 клас, Природничо-науковий ліцей № 145, м. Київ Науковий керівник: А. В. Якунов.

Мета роботи: 1) змодельовати процес виникнення смерчів у воді та зрозуміти, що саме впливає на їх формування; 2) описати поведінку й властивості мікроконвективних потоків (водяних смерчів); 3) пояснити закономірності, що спостерігаються; 4) створити автономний мікроконвективний потік, що був би ізольованим від впливів зовнішнього середовища; 5) створити умови для відриву водяного смерчу від дна та його руху з певною швидкістю.

Отримані результати: 1) змодельована поведінка смерчу на базі поведінки мікрровихору у воді; 2) пояснені закономірності, що спостерігаються при утворенні мікрровихорів; 3) описана залежність різних характеристик мікрровихору від температури зовнішнього середовища, товщини дна посудини та від наявності чи відсутності вібрацій у середовищі.

Висновки. Вивчення таких фізичних об'єктів, як смерчі є надзвичайно цікавим та перспективним. Під час експериментальної частини роботи вдалося декілька разів створити автономний мікроконвективний потік. У подальших дослідках намагатимемося автоматизувати процес утворення мікрровихору, що, можливо, наблизить нас до розгадки фізики смерчів.

ВИЗНАЧЕННЯ ОСНОВНИХ ХАРАКТЕРИСТИК 10 НАЙЯСКРАВІШИХ ЗІРОК ЗОРЯНОГО НЕБА

А.С. Білоярцев, 11 клас, Глухівська загальноосвітня школа І–ІІІ ступенів № 2 Глухівської міської ради, Сумська обл. Науковий керівник: Б. О. Груднін

Мета роботи: 1) аналіз основних фізичних характеристик зірок; 2) створення алгоритму розрахунку фізичних характеристик зорі; 3) розрахунок основних характеристик 10 найяскравіших зірок зоряного неба.

Отримані результати: 1) створено мовою програмування Pascal комп'ютерну програму для розрахунку за висхідними параметрами (паралакс зорі, видима зоряна величина та клас зорі) основних фізичних характеристик зорі (відстань до зорі D , абсолютна зоряна величина M , світність L зорі, енергія, яка випромінюється з одного квадратного метра поверхні зорі E , площа поверхні зорі S , радіус зорі R , об'єм зорі V , маса зорі в одиницях сонячних мас m , маса зірки m_3 та середня густина речовини зірки ρ); 2) за допомогою створеної програми розраховано основні фізичні характеристики 10 найяскравіших зірок зоряного неба.

Висновки. Розроблена програма дозволила оптимізувати процес розрахунку параметрів зірок, а також стала ефективним інструментом для розрахунку основних фізичних характеристик будь-якої зорі, початкові параметри якої наявні у таблицях Астрономічних Календарів.



Юний дослідник з керівником

ВИВЧЕННЯ ВПЛИВУ РІЗНИХ ТИПІВ НАНОПОРОШКІВ НА РОЗВИТОК РОСЛИН

К. І. Корякіна, 11 клас, Спеціалізована школа I-III ступенів № 49 з поглибленим вивченням французької мови, м. Київ. Науковий керівник: **П. І. Лобода**.

Мета роботи: 1) визначення механізму дії частинок нанопорошків оксидів металів на процеси розвитку живих організмів на прикладі рослин; 2) ознайомлення з методами синтезу нанопорошків, їх видами та способами використання й перегляд останніх публікацій з теми дослідження; 3) пошук оптимальної концентрації нанопорошків у водних розчинах; 4) аналіз результатів експерименту щодо можливостей застосування предмета дослідження у галузі сільськогосподарства.

Отримані результати: 1) досліджено вплив нанопорошків SiO_2 (діоксиду кремнію) та Al_2O_3 (оксиду алюмінію) на живі організми на прикладі рослин; 2) було вивчено зразки рослин та зроблено порівняння структури звичайних рослинних клітин і тих, які зазнали впливу нанопорошків; 3) проаналізовано результати експерименту щодо можливостей застосування предмета дослідження у галузі сільськогосподарства; 4) було доведено, що нанотехнології здатні досить позитивно впливати на живі організми в якості рослин лише у процесах росту і розвитку.

Висновки: У проведених дослідженнях були не тільки зазначені основні можливості застосування різних видів нанопорошків, в якості хімічного добрива для рослин, а й були з'ясовані оптимальні шляхи для їх практичного використання в сільському господарстві. Оскільки результат нашого експерименту можна вважати позитивним, у перспективі нанопорошки оксидів металів можна буде використовувати в якості мінеральних добрив для покращення процесів росту сільськогосподарських рослин та зміни їх певних властивостей.

МОЖЛИВІСТЬ УЗАГАЛЬНЕННЯ СПЕЦІАЛЬНОЇ ТЕОРІЇ ВІДНОСНОСТІ НА НАДСВІТЛОВІ РУХИ

В.Ю. Огородніков, 11 клас, Черкаський фізико-математичний ліцей. Науковий керівник: **А.М. Гусак**.

Постановка задачі: аналіз СТВ та можливе розширення її на надсвітлові частинки.

Мета дослідження: проаналізувати можливі наслідки введення надсвітлових частинок у спеціальну теорію відносності та подолання можливих парадоксів, які при цьому виникнуть.

Наукова новизна одержаних результатів: Доведено, що відносна швидкість двох досвітлових частинок у будь-якій системі відліку завжди досвітлова, двох тахіонів (надсвітлових часток) відносно один одного також завжди досвітлова, а відносна швидкість досвітлової частинки і тахіону в будь-якій системі відліку завжди надсвітлова.

Висновки. Розв'язуючи дану проблему, ми використовуємо гіпотезу тахіонів як один із численних парадоксів теорії відносності, які необхідно проаналізувати і розв'язати. У першу чергу необхідно з'ясувати, чи є якісь фундаментальні заборони на існування надсвітлових частинок.

Загальні фізичні закони не забороняють існування тахіонів, але забороняють їх використання для передавання інформації із надсвітловою швидкістю. Отримані результати свідчать про те, що тахіони навряд чи варто шукати як окремі незалежні частинки у космосі. Натомість їх варто інтерпретувати.

ДОСЛІДЖЕННЯ КАПІЛЯРНИХ ХВИЛЬ У СТРУМЕНІ РІДИНИ

О.В. Субцельний, 11 клас, Гімназія № 1 ім. Володимира Красицького, м. Хмельницький. Науковий керівник: **М. С. Міль**

Мета роботи: 1) вивчити гідромеханічні умови розпаду струменя рідини на краплини; 2) встановити механізм виникнення та параметри капілярних хвиль у струмені рідини; 3) встановити причини розпаду струменя на краплини та фактори, які сприяють розпаду; 4) отримати залежність між параметрами капілярної хвилі: довжиною хвилі, частотою та швидкістю поширення, густиною рідини і коефіцієнтом поверхневого натягу для струменя сталого перерізу; 5) отримати залежність між параметрами капілярної хвилі: довжиною хвилі, частотою та діаметром струменя, густиною рідини і коефіцієнтом поверхневого натягу при заданій швидкості поширення хвиль; 6) створити установку для дослідження капілярних хвиль у струмені рідини; 7) обчислити довжини хвиль для струменів різних рідин і різних діаметрів і довести, що хвилі в струмені рідини є капілярними; 8) обчислити безрозмірний коефіцієнт у формулах, отриманих методом розмірностей.

Отримані результати дозволяють спрогнозувати процес розпаду струменя рідини під впливом звукових хвиль і оцінити значення частоти коливань, при якій цей процес відбудеться.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в отриманні методом розмірностей формул для обчислення параметрів капілярних хвиль у струмені рідини та їх експериментальних дослідженнях.

Висновки: 1) під дією звукових хвиль струмінь рідини розпадається на окремі краплини однакових розмірів, співрозмірних з довжиною хвилі; 2) довжина хвилі в струмені даного перерізу зменшується, а частота коливань зростає із збільшенням швидкості поширення хвилі. При малих швидкостях зміна довжини хвилі малопомітна; 3) частота коливань капілярної хвилі в струмені рідини при незмінній швидкості поширення тим більша, чим більший коефіцієнт поверхневого натягу, менша густина і менша площа перерізу струменя.

АНАЛІЗ РОЗПОДІЛУ ЦЕФЕЇД У НАШІЙ ГАЛАКТИЦІ (переможець другого етапу)

Н. О. Маслова, 10 клас, Одеська Марійська гімназія. Науковий керівник: **Н. А. Віріна**.

Мета роботи: дослідження розподілу відомих цефеїд у нашій Галактиці та її супутниках – Магелланових Хмарах. У ході роботи поставлені такі *задачі*: 1) дослідити за власними спостереженнями змінну зорю V480 Aql, класифікація якої згідно з каталогами змінних зір неоднозначна; 2) зібрати дані про всі цефеїди, зареєстровані у каталозі GCVS (General Catalogue of Variable Stars); 3) уточнити періоди деяких цефеїд; 4) уточнити коефіцієнти емпіричної формули залежності світності від періоду; 5) побудувати 3D модель розподілу цефеїд у нашій Галактиці та Магелланових Хмарах.

Отримані результати: 1) були проведені спостереження на телескопі T5 Takahashi Epsilon 250 мм обсерваторії iTelescope.net, який розташований у Нью-Мексичі, США, в рамках грантової програми влітку 2013 р. і навесні 2014 р. Спостереження були доповнені архівними спостереженнями, зібраними у 2012 р. на американському телескопі BSM Takahashi FS-60CB (60 мм) Томом Крайчі (Tom Krajci); 2) виконані спостереження у фільтрах V, R та I; 3) зроблена фотометрія у програмі *MaxIm DL*, а період знайдений у програмі *Peranco* методом Лафлера-Кінмана. 4) за отриманими даними з фотометрії були обчислені показники кольору V-R та R-I, які дозволяють визначити зміну температури і спектрального класу впродовж періоду. Виявилось, що V480 Aql – нетипова цефеїда, оскільки належить до пізнього спектрального класу M і демонструє амплітуду коливання температури у 500 K; 6) використовуючи дані про відстані до 31 цефеїди (Andrievsky et al. 2012), були уточнені коефіцієнти формули, що пов'язує період зміни блиску з середньою зоряною величиною; 7) за допомогою отриманої формули була побудована тривимірна модель розподілу цефеїд, урахуванням у каталозі GCVS. На результуючій діаграмі більшість цефеїд розташувалась у вигляді диску, що відповідає площині Галактики. Однак, крім цього диску, спостерігаються також групи точок, не належних йому, координати яких перебувають у Великій (ВМХ) та Малій (ММХ) Магелланових Хмарах. Виявилось, що у ММХ відомо більше цефеїд, ніж у ВМХ. Крім того, примітним є те, що цефеїди ММХ, подібно до нашої Галактики, розташовані в одній площині. Втім для ВМХ ця властивість не спостерігається.

Висновки. У ході виконання роботи були отримані та проаналізовані спостереження змінної зорі V480 Aql, з'ясовано, що вона є цефеїдою, оскільки має притаманні цьому типу зір період, форму кривої блиску та характер коливання температури, а також перебуває у площині Галактики. Втім середня температура V480 Aql суттєво нижча за типові температури цефеїд, що може бути пов'язаним з недостатньо надійними показниками кольору зір порівняння. Крім того, у роботі проаналізовані дані про періоди зареєстрованих у каталозі GCVS цефеїд, деякі з періодів уточнені. Також уточнена емпірична формула, за допомогою якої можна обчислити відстань до цефеїди. Останнє дало змогу побудувати 3D модель розподілу цефеїд у нашій Галактиці та в Магелланових Хмарах, що, у свою чергу, дозволило виявити закономірність у розподілі цефеїд Малої Магелланової Хмари.



Переможці суперфіналу (зліва направо): Ервін Молнар (проект "Розробка 3D LED GLOBE", м. Виноградів, Закарпатська обл.); Надія Маслова (проект "Аналіз розподілу цефеїд у нашій Галактиці", м. Одеса); Юрій Рівний (проект "Програма "NILRIMA", м. Київ). Фото з сайту <http://kpi.ua>.

Наші дослідження, які спираються на досягнення психології творчості, педагогічний досвід, у тому числі й особистий досвід автора, дозволили дійти висновку: 1) процес учнівської науково-технічної творчості є складним і трудомістким, потребує великих витрат моральних та фізичних сил учня та вчителя; 2) найвищим виявом творчості є не вміння розв'язувати нестандартні задачі, що ставляться перед нею вже у готовому вигляді, а вміння відчувати проблему, бачити суперечність в навколишньому світі з подальшою постановкою задачі та її розв'язанням.

Використані джерела

1. Богданов І. Т. Факультативна фізико-технічна підготовка школярів / І. Т. Богданов // Наукові записки Бердянського державного педагогічного університету. Педагогічні науки : зб. наук. пр. – Випуск 2. – Бердянськ : БДПУ, 2014. – С. 19-26.
2. Давиденко А. А. Методика розвитку творчих здібностей учнів у процесі навчання фізики (теоретичні основи) / А. А. Давиденко. – Ніжин : ТОВ "Видавництво "Аспект-Поліграф", 2004. – 264 с.
3. Давиденко А. А. Технічна і науково-технічна творчість учнів у процесі вивчення фізики / А. А. Давиденко // Наукові записки: збірник наукових статей Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. – К. : НПУ, 2001. – С. 220-225.
4. Желюк О. Інформаційні технології в освітній діяльності / О. Желюк // Директор школи. – 2008. – № 44. – С. 4 – 9.
5. Конкурс науково-технічних проєктів учнів Intel-Техно Україна 2014-2015. Тези робіт. Частина 2. Категорія "Фізика та астрономія" / Укладачі Оліфер Л. А., Литвинова Т. В. – К. : НТУУ "КПІ", 2014. – 42 с.
6. Шут М. І. Науково-дослідна робота з фізики у середніх та вищих навчальних закладах : навч. посіб. / М. І. Шут, В. П. Сергієнко. – К. : Шкільний світ, 2004. – 128 с.

Hrudynin B.

PECULIARITIES OF THE NATIONAL STAGE OF THE INTERNATIONAL CONTEST OF PUPILS SCIENTIFIC AND TECHNICAL CREATIVE ACTIVITY INTEL ISEF 2014-2015

The article focuses on the importance of involving pupils into the scientific and technical creative activity, which is the obligatory part of the educational process in Physics at the comprehensive school. It is stated that the scientific and technical creativity is a reliable reserve of labor activity, development of thinking and in general one of the most powerful methods of forming a fully developed, harmonious personality as the necessary element of the future success.

The article deals with the possibility of presenting the results of senior pupils scientific and technical creative activity results at the international contest of pupils scientific and technical creative activity Intel International Science and Engineering Fair (Contest Intel ISEF) as one of the greatest international initiatives of the world known corporation Intel.

The information on the peculiarities of conducting the in-class stage of the All-Ukrainian Contest "Intel-Techno Ukraine 2014-2015", in particular that the Contest was conducted in the frames of the innovative projects Festival Sikorsky Challenge which united the different events like pupils' scientific and technical creative activity Contest Intel-Techno Ukraine; the Contest of innovative projects "Sikorsky Challenge"; All-Ukrainian exhibition of the youth scientific and technical innovations and creative projects of pupils participating in the work of the Academy of science for young researchers "The future of Ukraine", Educational academy Intel for teachers and also trainings, interactive exhibitions, scientific experiments at the profile grounds, scientific and popular lectures of the leading Ukrainian and world researchers, demonstrating scientific popular films, days at the higher educational establishments for welcoming school leavers taking part in the festival, thematic excursions at the State polytechnic museum of the National technical university "Kyiv Polytechnics", practical classes at the laboratories of the institutes and departments etc.

The abstracts of some most interesting in the author's opinion scientific projects in the category "Physics and astronomy" are suggested.

Key words: *creative activity, scientific and technical creative activity,*

Стаття надійшла до редакції 25.05.2015