

ОЛІМПІАДИ З ФІЗИКИ В КОЛЕДЖАХ

Постановка проблеми. Науково-технологічний прогрес, інноваційний розвиток забезпечуються інтелектуальною елітою, творчими, натхненними, неординарними особистостями.

Одним із надважливих компонентів, які сприяють створенню і підтримці на високому рівні наукового, технічного, політичного і культурного потенціалу країни, є налагодження системи пошуку, навчання і виховання обдарованих індивідуумів. Японці підраховали: 3-5 % талановитих людей дають 95 % ВВП. У країнах з високим науково-технічним потенціалом обдарованим учням, студентам приділяється надзвичайно велика увага. У США молоді люди, які продемонстрували високі досягнення в навчанні нагороджуються грамотами Президента країни. В Японії кожному талановитому молодому людину бере під опіку держава чи фірма. У Росії в 1996 році була розроблена Федеральна програма «Розвиток творчості й обдарованості», яка зі змінами в подальшому була продовжена на період 2011-2015 рр. В Україні нещодавно створено Інститут обдарованої дитини Національної академії педагогічних наук.

Плекати еліту суспільства — першочергове завдання сучасної школи, коледжів, університетів. Сучасна освіта вимагає модернізації змісту, методів, форм навчального процесу з урахуванням таких факторів, як відкритість, самоорганізованість, саморозвиток, самоуправління, нелінійність і креативність мислення. Пошуки нових шляхів у викладанні також є важливою частиною науки. Викладання, яке рухається вслід за наукою, повинно постійно змінювати свої форми, ламати традиції, шукати нові методи.

У наш час спостерігається помітне підсилення ролі фундаментальних наук у процесі підготовки фахівців усіх профілів. Серед базових дисциплін, які в період глобалізації, інформаційної революції, технологічних проривів, прискорення темпу соціальних змін забезпечують стрімкі зрушення в науці та техніці, є фізика.

Лауреат Нобелівської премії з фізики Р. Фейнман писав: «Я хотів би, щоб більшість з вас змогли оцінити красу нашого прекрасного світу і разом з тим одержати фізичне уявлення про світ, яке, я думаю, складає в даний час істинну культуру наших днів. (Ймовірно, знайдуться викладачі інших дисциплін, які захочуть щось заперечити, але я твердо знаю, що вони абсолютно неправі)» [8, с. 255].

Для виявлення та розвитку творчих здібностей учнів і студентів, прищеплення інтересу до науково-дослідницької діяльності, створення належних умов для підтримки обдарованої молоді практично в усіх країнах світу проводяться предметні та наукові олімпіади. Такі держави, як США, Росія, Китай готують команди до учнівських та студентських олімпіад не менш ретельно і цілеспрямовано, ніж до класичних Олімпійських ігор.

Досвід переконує, що найбільш успішно оволодівають майбутньою професією, а в майбутньому стають креативними висококваліфікованими фахівцями саме ті молоді люди, які в студентські роки систематично і цілеспрямовано готувалися до предметних олімпіад, конкурсів фахової майстерності та брали в них участь. Подальший розвиток олімпійського руху є одне з пріоритетних завдань на шляху модернізації нашої освіти.

Аналіз попередніх досліджень. Проблеми обдарованості, таланту досліджували в своїх працях Г. Айзенк, С. Берт, Д. Гілфорд, Дж. Рензуллі, А. Танненбаум, Л. Терстоун, Е. Торндайк, Е. Торренс, Дж. Фельдхусен, К. Хеллер, Д. Богоявленська, П. Капіца, Н.

Лейтес, С. Рубінштейн, Б. Теплов, В. Шадриков, І. Зязюн, Г. Костюк, В. Кремень, В. Моляко, В. Рибалка, С. Сисоєва.

О. Матюшкін виділяє в системі творчого потенціалу людини такі складові: задатки, нахили, які проявляються в підвищеній чутливості, певній вибірковості; домінування пізнавальних інтересів; допитливість, прагнення до створення нового, схильність до пошуку і розв'язання проблем; швидкість у засвоєнні нової інформації, схильність до постійного порівняння, співставлень; вловлювання, розуміння, швидкість оцінок і шляхи відбору рішень, адекватність дій; наполегливість, цілеспрямованість, рішучість, працелюбство, систематичність у роботі, сміливість у прийнятті рішень; інтуїція, схильність до швидких оцінок, рішень, прогнозів; швидке оволодіння вміннями, навичками, прийомами, оволодіння технікою праці, ремісничою майстерністю; здатність до вироблення особистісних стратегій і тактик при вирішенні загальних та спеціальних нових проблем, задач, пошук виходу зі складних, нестандартних, екстремальних ситуацій та інше.

Д. Богоявленська в своїх роботах вказує на характерні якості обдарованих індивідуумів: рефлексивний спосіб переробки інформації; миттєве проникнення в суть явища, процесу; швидке засвоєння діяльності, індивідуальний стиль діяльності; здатність виділяти в задачі різноманітні зв'язки; схильність відшукувати і формувати загальні закономірності; висока питома вага знань про способи діяльності й умови їх використання.

Талановита молода людина прагне до нових пізнавальних ситуацій, вона отримує задоволення від самого процесу пізнання.

Фундатори олімпіадного руху з фізики в Україні — С. Гончаренко, А. Шапіро, А. Федорченко, Є. Коршак та інші. Нині плідно працює в цьому напрямі І. Анісімов, Б. Кремінський, Г. Саліван, І. Гельфгад, В. Олексюк, А. Березовський, В. Заболотний, Ю. Пасіхов.

В Україні щорічно проводяться Всеукраїнські учнівські та студентські олімпіади з фізики. З ініціативи викладачів Вінницької фізико-математичної гімназії № 17 двадцять років поспіль на базі навчального закладу проводиться Всеукраїнська комплексна олімпіада з математики, фізики, інформатики «Турнір чемпіонів». У ній беруть участь переможці Всеукраїнських олімпіад з названих предметів, а також учні з ближнього зарубіжжя. Ініціатором і організатором цих олімпіад є Заслужений учитель України Ю. Пасіхов.

На жаль, серед студентів коледжів та технікумів проведення олімпіад, творчих конкурсів, конкурсів фахової майстерності ще не стало системою. З фізики, наприклад, за роки незалежності не було проведено жодної Всеукраїнської олімпіади. Викладачі обмежуються проведенням районних, міських та обласних олімпіад. Ми ставимо за мету започаткувати діяльність творчої групи, яка б об'єднала зусилля викладачів-ентузіастів щодо створення організаційного комітету для проведення Всеукраїнської олімпіади з фізики серед студентів ВНЗ I-II рівнів акредитації.

Метою статті є аналіз сучасного стану роботи з обдарованою студентською молоддю в коледжах, інформування читачів-освітян про шляхи підготовки студентів до олімпіад з фізики у ВНЗ I-II рівнів акредитації. З'ясування сутності та ролі цього напряму навчально-виховної діяльності.

Виклад основного матеріалу. Олімпіадний рух у вищих навчальних закладах є важливим інтеграційним стрижнем освітньої системи. Він підтримує єдиний освітній простір, сприяє єднанню креативних студентів і викладачів, каталізує творчий пошук та підвищення кваліфікації, стимулює саморозвиток особистості, її прагнення до самовдосконалення та реалізації потенційних можливостей.

Підготовці студентів до олімпіад передують повсякденна багаторічна підготовка самих викладачів. Насамперед — це глибокі міцні знання зі свого предмета, методики його викладання, знання педагогіки та психології спілкування з обдарованою молоддю.

Потрібна зміна педагогічної свідомості, стереотипів сприйняття студентів, спілкування з ними і поведінки. Студент виступає як суб'єкт спільного освітнього процесу, а не як об'єкт педагогічного впливу. Важлива демократизація і гуманізація всіх навчальних процедур, створення творчої і вільної атмосфери учіння. Обдаровані студенти дуже чутливі до оцінки їх мислительної діяльності, спроможності до здобутків. Важливу роль відіграє постійна підтримка їх діяльності, демонстрація віри в майбутні перемоги.

Починати шукати майбутніх талановитих студентів потрібно ще на шкільних лавах. Під час профорієнтаційної роботи, спільних вечорів «Цікавої фізики», за результатами фізичних олімпіад, які проводять викладачі вишів з учнями шкіл, майбутніми абітурієнтами. Потрібно організовувати гуртки поглибленого вивчення фізики для учнів навколишніх шкіл на базі вищих навчальних закладів.

З перших днів навчання в коледжі важливо створювати в групах гомогенні об'єднання студентів (бригади) з рівними здібностями і відповідно диференціювати завдання для них. Надавати можливість працювати в цих об'єднаннях студентам за спеціально розробленими гнучкими, індивідуалізованими програмами. У подальшому з різних академічних груп відбираємо когорту студентів для індивідуальної роботи з метою підготовки учасників майбутніх олімпіад, творчих конкурсів. Оцінюючи можливості студентів, звертаємо увагу на розуміння ними основних теоретичних положень, уміння проникнути в суть фізичних процесів, явищ, застосовувати набуті знання при проведенні лабораторних та практичних робіт. Важливими є прагнення, емоційне занурення в діяльність, працездатність, інтуїція, мистецтво вибирати різні шляхи розв'язання задач, прогнозування рішень, швидкість рішень, оцінок і прогнозів, загальне задоволення від процесу і результатів діяльності, швидкість уловлення суті, смислу.

Можна виділити такі вимоги до програм навчання студентів у процесі підготовки до олімпіад. Програми підготовки повинні включати вивчення узагальнюючих тем; передбачати інтеграцію тем з різних розділів фізики з метою здатності до зіставлення різнорідних явищ і процесів; формування навичок і методів дослідницької роботи; включати фронтальні та демонстраційні експерименти, поглиблені лабораторні та практичні роботи; сприяти вивченню способів одержання знань; забезпечувати гнучкість та варіативність процесу підготовки з точки зору змісту форм і методів навчання; підтримувати і розвивати самостійність у навчанні; сприяти розвитку рефлексії, самопізнання.

При підготовці до олімпіад братися до повторення певного розділу потрібно з представлення навчального матеріалу у вигляді замкнутої цілісної системи. Окремі елементи системи (спостережувані явища, досліди, поняття, закони, методи фізики тощо) мають бути пов'язані і структуровані у певній ієрархічній залежності. Фізичний матеріал повинен чітко проступати у взаємних причинно-наслідкових зв'язках, що сприятиме розумінню логіки процесу пізнання. Одночасно відбувається поглиблення здобутих знань, усвідомлення сутнісних, найбільш значущих характеристик і зв'язків, відображених через структуру знань. Методологічно надзвичайно важливо показати студентам не лише підсумки пізнання науки, а й шляхи її становлення. Молоді люди не лише мають зрозуміти, чому цікаво займатися фізикою, але й відчувати, якою дорогою ціною даються перемоги, і якими важкими бувають дороги, які до них ведуть.

Однією зі складових успіху під час підготовки до олімпіад є мотивація пізнавальної діяльності. Студенти коледжу значною мірою оцінюють своє навчання з позицій своєї майбутньої професії. Важливо доказово переконати студентів, які опановують технічні спеціальні дисципліни, в необхідності глибокого вивчення фізики, яка є основою всіх технічних наук.

Глибина розуміння фізичних законів визначається ступенем уміння розв'язувати задачі з фізики. С. Гончаренко писав: «Саме розв'язування задачі дає змогу встановити, наскільки свідомо і глибоко засвоєний теоретичний матеріал.., вміння застосовувати загальні теоретичні закономірності до розв'язування конкретних завдань» [1, с. 3].

Важливо не лише знати, а, насамперед, уміти вибрати для кожної конкретної задачі потрібні закони, які описують те чи інше явище, процес. Усвідомлювати ступінь спільності різних фізичних законів, межі їх застосування, їх місце в загальній фізичній картині світу.

Потрібно практикувати розв'язування задач кількома способами, вчити студентів порівнювати розв'язки, робити висновки про оптимальні варіанти одержання результатів. Це сприяє кращому засвоєнню навчального матеріалу, формує навички застосування теорії до вирішення практичних задач. Підготовка до олімпіад здійснюється постійно і планомірно. Починати необхідно з глибокого оволодіння теоретичним матеріалом, використовуючи не лише підручник, а й додаткову літературу, різноманітні збірники задач. Необхідно мати певну класифікацію задач, яка дозволяє впорядковувати підхід і методи їх розв'язування. Зрозуміло, що не можна обмежитися розв'язуванням задач, які слугують лише ілюстрацією правила, формули, закону. Поступово потрібно переходити до задач, які для свого розв'язку потребують певних зусиль і роздумів. На кінець розглядаються складні задачі, для розв'язку яких мало просто розуміти матеріал і знати формули, а й уміти виділяти у фізичному явищі суттєві сторони, впевнено володіти математичним апаратом, уміти бачити в складному просте і в простому глибоке. Приступати до розв'язування задачі потрібно з вираження фізичного змісту явища в загальному вигляді за допомогою відповідних рівнянь або формул. При цьому глибокого розуміти загальні вирази і чітко уявляти основну ідею розв'язування. Ніяких універсальних рецептів, шаблонів для розв'язування задач, тим більше олімпіадних, не існує. Шлях до розв'язку — це індивідуальний і захоплюючий науковий пошук. Процес пошуку правильного розв'язку задач є в якійсь мірі певним дослідженням, сповненим роздумів і сумнівів. Уміння приходить лише в результаті постійної і наполегливої праці, з набуттям досвіду. Найефективніший спосіб розв'язувати задачі — це просто показувати, як вони розв'язуються, а найефективніший спосіб навчитися розв'язувати задачі — це просто їх розв'язувати.

Найбільшу користь приносять задачі, які спонукають задуматися над фізичними явищами, розвивають здібності самостійно мислити, привчають бути готовими до нестандартно поставленого запитання, до нетривіального розв'язку. Нестандартність мислення лежить в основі майже всіх винаходів і наукових відкриттів, вона в усі часи приводить до народження ідей, що рухають людство вперед.

«Способів розв'язування багато: експериментальний, графічний, алгебраїчний, алгоритмічний тощо. А мистецтво завжди одне — майстерність + інтуїція + емоції + фізичне мислення + життєвий досвід + знання + вміння + моделювання + невгамовне бажання розв'язувати і розв'язувати + талант + ... У виборі методу і способу розв'язування задачі першість належить інтуїції, яка, на нашу думку, є одним із основних атрибутів творчої індивідуальності людини. І тільки після іскри інтуїції включається дедуктивне або індуктивне мислення» [6, с. 28].

Під час підготовки до олімпіад потрібно планувати та конструювати навчальний процес таким чином, щоб організувати дослідницьку діяльність студентів. Не варто обмежуватися лише теоретичною підготовкою, розв'язуванням задач, яка вимагає лише одного інструментарію — зошита з ручкою. Опанування фізики передбачає постійні експерименти, практичні перевірки теоретичних тверджень, безпосередню участь студентів у реальних дослідженнях. Розуміння суті явищ приходить з опорою на особистий досвід, на відчуте своїми руками і побачене власними очима.

На жаль, наразі при проведенні фізичних олімпіад у коледжах не проводяться експериментальні тури, чим звужуються і збіднюються можливості перевірки практичних умінь та навичок майбутніх фахівців.

Останнім часом більше половини учасників обласних олімпіад з фізики серед студентів ВНЗ I-II рівнів акредитації не справляються із завданнями. Пройшов час, коли фізики були «в честі». Падає інтерес до вивчення однієї з найцікавіших і необхідних наук,

рівень підготовки більшості учнів і студентів не відповідає вимогам. Та все ж радує, що на освітянській карті ще залишилися окремі «фізичні острівки» — школи, в яких працюють творчі, натхненні вчителі фізики, справжні майстри. Школи, які дають глибокі знання з фізики, готують переможців Всеукраїнських та Міжнародних олімпіад. На Вінниччині — це, насамперед, фізико-математична гімназія № 17. Саме зусиллями педагогів цієї школи Д. Власова, О. Крутенюка, Ю. Пасіхова, В. Сапсая, Л. Семенюк, М. Яковенка вже впродовж багатьох років проводяться обласні фізичні олімпіади студентів ВНЗ I-II рівнів акредитації Вінницької області.

Наведемо приклади задач і їх розв'язки, які пропонувалися на одній з олімпіад.

Задача 1

У циліндрі під поршнем знаходиться V моль ідеального газу. Над газом здійснюють процес, при якому його об'єм лінійно залежить від температури. При дуже низькій температурі газ займав об'єм V_0 , а при температурі T_0 об'єм $2V_0$. До якого максимального тиску можна p_{\max} наблизитися під час цього процесу?

Задача 2

З якою швидкістю пролетить електрон через центр кільця, в яке він втягується; кільце заряджене позитивно з лінійною густиною γ ? Електрон прибув з нескінченності.

Задача 3

Електричне коло складається з джерела струму ЕРС \mathcal{E} і деяким внутрішнім опором, з конденсатора, зарядженого до напруги $U_0 < \mathcal{E}$, та ключа. Ключ замикають. Знайдіть напругу U на конденсаторі в той момент, коли відношення сили струму в колі до її максимального значення рівне α .

Задача 4

Коло зібране з однакових резисторів та однакових вольтметрів. Покази першого і третього вольтметра $V_1 = 10$ В, $V_3 = 8$ В. Знайти покази другого вольтметра V_2 .

Задача 5

Космонавт, перебуваючи на поверхні Місяця, відкрив ампулу, заповнену водою. Описати поведінку води.

Розв'язки задач

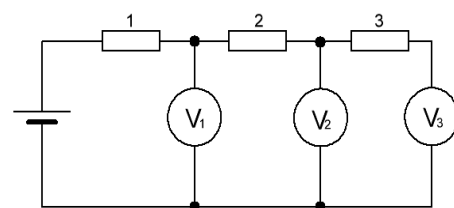
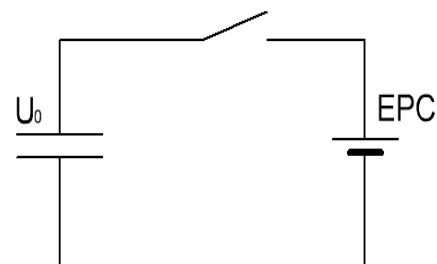
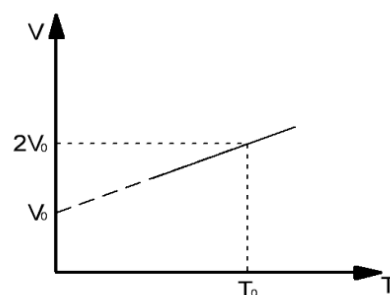
Задача 1. З діаграми слідує, що рівняння процесу має вигляд $V = V_0 \left(1 + \frac{T}{T_0}\right)$, звідки зрівняння стану ідеального газу $pV = \nu RT$, отримуємо $p = \frac{\nu RT_0}{V_0} \left(\frac{1}{1+T_0/T}\right)$. Вираз у дужках не більший одиниці, але при збільшенні T він прямує до одиниці. Значить $p_{\max} = \frac{\nu RT_0}{V_0}$.

Задача 2. Із закону збереження енергії сума кінетичної та потенціальної енергій — є величина стала. У нескінченності енергія електрона дорівнює нулю. У центрі кільця $\frac{mv_0^2}{2} - \frac{qe}{4\pi\epsilon_0 r} = 0$, де $q = 2\pi r\gamma$.

Тому $v^0 = \sqrt{\frac{\gamma e}{\epsilon_0 m}}$.

Задача 3.

Напруга на конденсаторі більша ЕРС, тому після замикання ключа він почне розряджатися через нього. У початковий момент сила струму в колі максимальна $I_0 = \frac{U_0 - \mathcal{E}}{r}$, де r — внутрішній опір батареї. Коли сила



струму в колі складе долю α від максимального значення, $\alpha I_0 = \frac{U-\varepsilon}{r}$ звідки $U = \alpha U_0 + (1 - \alpha)\varepsilon$.

Задача 4. Опір вольтметра — R , резистора — r . Струм через третій резистор рівний струму через третій вольтметр $I_3 = \frac{V_3}{r}$, напруга на цьому резисторі рівна — $\frac{U_3}{r}$. Сума напруг на вольтметрі V_3 і на третьому резисторі рівна напрузі на другому вольтметрі $U_2 = U_3 \left(1 + \frac{R}{r}\right)$. Струм через другий резистор рівний сумі струмів I_3 та $I_2 = \frac{U_2}{r} = \frac{V_2}{r}$, напруга на ньому рівна $(U_3 + U_2) \frac{R}{r}$. Сума напруг на другому резисторі та на другому вольтметрі рівна напрузі на першому вольтметрі: $U_1 = U_2 + (U_3 + U_2) \frac{R}{r}$. Виключивши з цього $\frac{R}{r}$, отримаємо:

$$U_2^2 + U_3 U_2 - U_3 (U_1 + U_2) = 0, \text{ а звідси } U_2 = \sqrt{\frac{U_3^2}{4} + U_3 (U_1 + U_3)} - \frac{U_3}{2} = 8,65 \text{ В.}$$

Задача 5. Частина води замерзне, частина випарується. Після відкриття ампули почнеться процес інтенсивного пароутворення, маса m води перетвориться в пару, а $(M - m)$ — замерзне. З рівняння теплового балансу $\lambda(M - m) = r m$, в пару перетвориться $\frac{m}{M} = \frac{\lambda}{r - \lambda}$ частина води. Решта буде в вигляді льоду.

Висновки. Знання та навички, ціннісні норми та установки, які передавалися з покоління в покоління, завжди залишалися творчістю талантів і геніїв. Таланти рухають людське суспільство до прогресу. Тому одне з основних завдань навчальних закладів — плекати, розвивати обдарованих дітей, студентську молодь. Сучасність вимагає виростити неординарні творчі особистості — майбутню еліту суспільства.

Одна з дієвих форм розвитку обдарованості молодих людей, залучення їх до творчості — організація олімпіадного руху. Необхідно підняти рівень викладання фундаментальних дисциплін у технікумах і коледжах, домогтися проведення щорічних Всеукраїнських олімпіад з фізики.

Література:

1. Гончаренко С.У. Конкурсні задачі з фізики / С.У. Гончаренко. — К.: Видавництво «Техніка», 1966. — 450 с.
2. Капица П.Л. Эксперимент, теория, практика. Статьи, выступления / П.Л. Капица. — Москва: «Наука», 1981. — 496 с.
3. Кремень В.Г. Энергия интеллекта как проявление одаренности / В.Г. Кремень // Одаренный ребенок. — 2011. — № 2. — С.8-15.
4. Матюшкин А. М. Одаренные дети / А.М. Матюшкин, Д.А. Сиск // Вопросы психологии. — 1988. — № 4. — С. 88-97.
5. Моляко В.О. Психологічне дослідження творчого потенціалу особистості: монографія / [В.О. Моляко, Т.М. Третяк, Г.С. Полякова та інш.] В.о. АПН України. Ін-т психології ім. Г.С. Костюка; науковий керівник В.О. Моляко. — К: Педагогічна думка, 2008. — 208 с.
6. Редько Г.Б. Мистецтво розв'язування задач з фізики / Г.Б. Редько, Г.М. Толпекіна // Фізика та астрономія в школі. — 2013. — № 8. — С. 28-29.
7. Рыбалка В.В. Определение понятий одаренности, таланта, гениальности личности: классические и современные методологические подходы / В.В. Рыбалка // Одаренный ребенок. — 2011. — № 2. — С.16-38.
8. Фейнман Р. Фейнмановские лекции по физике / Р. Фейнман, Р. Лейтон, М. Сэндс. — Москва: «Мир», 1967. — 260 с. — (Лекции по общей физике: в 9 томах / Р. Фейнман; кн.9).
9. Фельштейн Д.И. Психология развития человека как личности / — Д.И Фельштейн. — Воронеж: «Модэк», 2005. — 465 с. — (Избранные труды: в 2 томах / Д.И. Фельштейн; кн.2).
10. Чумак М.Є. Узагальнюючий урок фізики, його особливості й методика проведення / М.Є. Чумак // Фізика та астрономія в сучасній школі. — 2013. — № 4. — С. 8-10.

У статті аналізуються основні напрями роботи з обдарованою молоддю. Зосереджено увагу на підготовці студентів коледжів до олімпіад з фізики.

Ключові слова: обдарованість, знання, студенти, олімпіада, фізика.

В статье анализируются основные направления работы с одарённой молодежью. Сосредоточено внимание на подготовке студентов колледжей к олимпиадам с физики.

Ключевые слова: одарённость, знания, студенты, олимпиада, физика.

The main areas of work with gifted youth are analyzed in the article. The author focuses on college students preparing for Physics Olympiad.

Key words: intellectual giftedness, knowledge, students, Physics Olympiad.