

5. Записати розрахункову формулу для визначення довжини хвилі червоного світла в спектрі 2-го порядку?

Запропонована методика проведення лабораторного заняття, яка передбачає проведення попереднього тестового контролю, а відповідно до його результатів, ліквідації прогалин у знаннях, виконання різнорівневих експериментальних завдань, орієнтована на більшу самостійність студентів у здобуванні знань, умінь і навичок, що пов'язано з організацією навчального процесу в навчальних закладах I-II рівнів акредитації. Результативність організованого так лабораторного заняття забезпечується:

- попередньою підготовкою студентів до лабораторної роботи згідно методичної розробки на забезпечення матеріальної, операційної та психологічної їх готовності до цього заняття;
- оперативним контролем готовності студентів до заняття на основі різнорівневих завдань, що дозволяє за короткий інтервал часу визначити прогалини у знаннях і прийняти відповідні коригуючі дії;
- визначенням складності лабораторних завдань відповідно до результатів проведеного контролю;
- оптимальним розподілом часу на занятті: мінімальним – на всі види контролю (за умови використання комп'ютерних технологій), і максимальним – на самостійну експериментальну роботу та отримання її результатів;
- розвитком творчої активності студентів.

До того ж, через управління пізнавальною діяльністю студентів при підготовці до лабораторної роботи та в процесі її виконання зростають темпи та інтенсивність роботи студентів на занятті, що безсумнівно сприяє формуванню вищих кінцевих результатів такої діяльності.

Список використаних джерел:

1. Амонашвили Ш.А. Психологические основы педагогики сотрудничества : книга для учителя. – К., 1991. – 111 с.

УДК 539.19(07)

Ю. М. Оришин¹, В. О. Савош²

¹Національний лісотехнічний університет України
²Волинський інститут післядипломної педагогічної освіти

ЗМІНА АКЦЕНТУ У ФОРМУВАННІ ЗМІСТУ ФІЗИКИ ВІД ІДЕАЛЬНИХ МОДЕЛЕЙ ДО РЕАЛЬНИХ – ВИМОГА ГУМАНІСТИЧНОЇ ПАРАДИГМИ

Відповідно до вимог сучасної гуманістичної парадигми сформовано засади її удосконалення стосовно навчання фізики. Запропоновано новий простий і наочний спосіб знаходження коріолісового прискорення, доступний для засвоєння як студентами, так і школярами.

Ключові слова: навчання, фізика, гуманістична парадигма, засади вдосконалення, моделювання, коріолісове прискорення.

Проблеми навчання фізики та засади її вдосконалення. В останні роки значно інтенсифікувалися науково-методичні дослідження, присвячені навчанню фізики у середній школі та курсу загальної фізики у вищих навчальних закладах освіти. Але, незважаючи на це, продовжують залишатися нерозв'язаними суттєві проблеми, пов'язані з трансформацією наукової системи знань в навчальну (перетворенням наукової теорії в навчальну) та дещо застарілими традиційними методами і засобами навчання. Іноді складається враження, що науковці не повністю враховують вимоги методики викладання фізики. Вона насамперед повинна вивчати співвідношення між закономірностями руху (самоорганізації) змісту фізики і формами організації і проведення навчально-виховного процесу (співвідношення), проявляється в найнефективніших засобах донесення змісту навчання до свідомості учнів та студентів, сприяє перетворенню навчального процесу в партнерський діалог.

Стає очевидним, що не відбувся та й зараз не відбувається перехід освіти, в тому числі й фізики, як навчальної дисципліни від традиційної, як часто говорять, “технократичної” парадигми, до сучасної гуманістичної, побудованої на принципі нерозривності пізнання і ситуації пізнання, засадничою вимога якої – озброювати студента методологією творчої діяльності, яка забезпечуватиме саморозвиток і самодисципліну, сприятиме критичному і логічному осмисленню конкретних

2. Атаманчук П.С. Управління процесом навчально-пізнавальної діяльності. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський державний педагогічний інститут, інформаційно-видавничий відділ, 1997. – 171 с.
3. Гапончук Г.А. Тести як засіб рівневої диференціації знань учнів з фізики // Наукові записки. – Серія педагогічна: Педагогічні науки. – Випуск 42. – Кіровоград : РВЦ КДПУ ім. В. Винниченка. – 2002. – С. 14-15.
4. Глухов Н.Д. Задачи, упражнения и лабораторные работы по физике: Учебное пособие для училищ искусства. – М. : Высш. шк., 1989. – 215 с.
5. Кремінський Б.Г. Розвиток дослідницьких здібностей учня в процесі навчання фізики // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету. Випуск 13. Серія: педагогічні науки. Том I. – Чернігів, 2002. – 59 с.
6. Оленюк І.В. Використання тестових завдань еталонного характеру в ході лабораторного заняття з фізики // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету. Випуск 13. Серія: педагогічні науки. Том I. – Чернігів, 2002. – 101 с.
7. Оленюк І.В. Лабораторні роботи з фізики. Методичні рекомендації щодо підготовки, проведення та контролю знань. – Гусятин : Гусятинський коледж ТДТУ, видавничий центр, 2002. – 183 с.

The article deals with the peculiarities of management the students educational-cognitive activity in the I-II level accredited higher educational institutions in the process of laboratory classes by means of experimental tasks using on the standard level in accordance with students' cognitive opportunities through the control, correction, elimination of gaps in the knowledge, and achievement of the prognosticated standard level of knowledge quality.

Key words: control, personal-activity measures, of knowledge quality, management of educational-cognitive activity, levels of knowledge quality.

Отримано: 30.06.2011

ситуацій, орієнтуватиме на розв'язання конкретних проблем, що стоять перед суспільством та людиною [1].

Стає зрозумілим, що не відбувся і, очевидно, найближчим часом не відбудеться перехід освіти на засади гуманістичної парадигми. Ознакою такого переходу мала стати революція в освіті, як “... тільки нову парадигму приймають та асимілюють, її основні положення включаються в підручники, Оскільки вони стають джерелами авторитету й опорою педагогіки, їх доводиться переписувати після кожної революції. За самою своєю природою ці положення переписуватимуть не тільки спеціфіку, але й саму суть тієї революції, що їх породила. Наука описується як серія індивідуальних відкриттів і винаходів, котрі в сукупності репрезентують сучасне тіло знання, і випадає так, що від самого початку вчені намагалися досягти мети, зумовленої найостаннішою парадигмою”, вказують у праці” [2].

Після того, “... як тільки підручники переписані, наука знову виявляється лінійним і кумулятивним підприємством, а історія науки викладається як поступове прирощення знань. Частина людських помилок та ілюзієзавжди применшується, а циклічна динаміка парадигми з її періодичними зсувами затемнюється” [2].

А наразі ми спостерігаємо, що в навчанні фізики все залишається незмінним протягом останніх десятиліть. Це стосується не тільки змісту підручників (посібників), засо-

бів навчання та методичного забезпечення. Чомусь типова послідовність розділів курсу загальної фізики у вищій школі майже повністю відтворює послідовність розділів курсу елементарної фізики у системі загальної освіти, відрізняючись лише математичними засадами. Хіба таке наслідування – це вимога принципу наступності освіти від середньої до вищої школи?

Водночас треба чітко розуміти і враховувати те, що формування знань з фізики у студентів вищих технічних навчальних закладів і надалі залишатиметься важким і малоефективним процесом, якщо у середній школі у них не будуть набуті як певні, відповідні до вимог вищого навчального закладу освіти, знання з фізики, так і відповідно сформовані вміння і навички самостійного навчання.

Отже, розв'язання проблем в освіті вимагає відповідних видозмін у навчальному середовищі. Під час його проектування і створення необхідно врахування сьогодення – період, коли зростання науковості всіх сфер людської життєдіяльності і перетворення знань на основний товар висувають нові вимоги до рівня підготовки фахівців, які можна забезпечити тільки на базі фундаменталізації всієї системи вищої освіти. Він у найбільш узагальненій формі відображає суть процесу переходу до гуманістичної парадигми освіти. Впровадження цього принципу в навчальний процес дасть змогу підійти до розв'язання проблем, пов'язаних з поданням змісту навчальної дисципліни як моделі дидактичного процесу, в якій забезпечено умови для реалізації принципу діяльнісного підходу до навчання – необхідного чинника, що дає можливість розв'язувати навчальні проблеми, пов'язані із засадничими положеннями сучасної гуманістичної парадигми, що стосуються розвитку критичного мислення та самореалізації [3].

У відповідності до принципу фундаменталізації та інтеграції знань навчальний матеріал має містити інваріанти об'єктів природи і процесів, та закономірності і моделі, які призводять до розкриття і підтвердження особливостей їх функціонування.

Під час формування змісту навчання і методик його засвоєння має розв'язуватися проблема переходу від історично складених штучних процесів навчання як лінійних, детермінованих і керованих вольовими методами. Тобто в навчальній діяльності мають визначитися і використовуватися об'єктивні закони функціонування природи, а саме, що процеси природи – нелінійні, недетерміновані, стохастичні і не можуть бути керованими вольовими методами.

Потрібно відкинути, чи обмежити використання навчального матеріалу, яким в сукупності по об'єктивних причинах не можна охопити властивості цілого.

Процес пізнання, як вважають у праці [4], потрібно будувати на основі вивчення методами дедукції самих об'єктів природи, наприклад, починаючи з триади: космос, планета Земля, соціум та активно застосовувати проблемні методи навчання.

Від загального до конкретного. Діяльність моделювання при розв'язуванні задач. Фізика у середній і вищій школах загалом подана як система предметних знань. Однак фізика охоплює і процес здобування знань. Тому методологічні аспекти знань, до яких треба віднести узагальнені знання про методи і структуру фізичної науки, основні закономірності її функціонування і розвитку фізичних знань, повинні бути всередині сучасного курсу фізики і розкриватися так само, як фактологічні (предметні). Отже, методологія науки, її виховні та освітні функції найбільш відповідають основним завданням навчання фізики у середній та вищій школі.

З поданого випливає, що ознайомлення з науковим фізичним експериментом є одним з важливих шляхів засвоєння методологічного аспекту фізичних знань учнями та студентами. Він пов'язаний із ознайомленням з історією розвитку основних фізичних понять і теорій.

Отже, історичні відомості – це засіб для формування в учнів та студентів методологічних знань.

Очевидно, що наші можливості обмежені вербальним методом навчання для висвітлення важливих наукових фізичних дослідів. І здавалось: тут ми насамперед повинні зважати на те, що застосовуємо лише вербального методу

навчання часто змушує учнів та студентів вдаватися до механічного заучування.

Виявилось, що це не єдина проблема, яку ми повинні намагатися розв'язати. Ще часто для реалізації вербального методу немає достатнього підґрунтя, пов'язаного з трансформацією наукових знань у навчальні.

У навчально-методичній літературі, доступній студентам та школярам, часто бракує достатньо повного, чіткого і зрозумілого опису наукового дослідження, його результатів та ролі в розвитку науки і техніки, хоча здавалось, що аналіз важливих наукових фізичних досліджень у навчанні фізики в вищій та середній школі мав би здійснюватися бездоганно. Як приклад, що це далеко не так, у праці [5] ми обговорювали проблеми у поданні в навчальному процесі дослідження Штерна, одночасно як простому так і світоглядному, роль якого у формуванні фізичного мислення і світогляду – непересічна. На нашу думку, в його інтерпретації забувають наголошувати:

✓ на ролі моделювання як заміни вивчення фізичного об'єкта чи явища експериментальним дослідженням його моделі, яка має ту ж фізичну природу;

✓ що у фізиці основними видами діяльностями є моделювання та експериментування, і якщо на експериментуванні дивитися як на як на діяльність з реальними об'єктами, так і з поняттями (в цілому знаннями), то тоді виділяється деяка єдність цих діяльностей.

У контексті поданого відповідно сформовані навчальні задачі мають сприяти подоланню вказаних проблем і ставати доступним ефективним засобом формування фізичного мислення і світогляду школярів і студентів.

(Зауважимо, що в цій же праці [5] ми запропонували можливі шляхи їх розв'язання – запропонували новий метод інтерпретації результатів дослідження Штерна).

У цілому, як вважають у праці [6], "... має бути відношення до навчальної задачі як моделі, моделі, котра відображає результат фізичного пізнання, і моделі, що задає певну навчальну діяльність. А на рівні організації діяльності враховувати загальні психолого-педагогічні уявлення про структуру (етапи) діяльності. На рівні змісту опиратися на досягнення методології фізики, методології пізнання. На цій основі максимально повно і послідовно визначити моделі фізичних об'єктів і явищ. У реальній освітній діяльності має бути ідейний консенсус стосовно цієї проблеми".

На нашу думку, цього дещо недостатньо. Потрібно шукати і знаходити нові прості і разом з тим наочні і світоглядні способи і методи формування змісту навчання ключових тем фізики та його подання.

Одним словом, потрібні нові навчальні задачі, сформовані відповідно до вимог сучасної гуманістичної парадигми. Їх потрібно розробляти як перехід від типових, дещо абстрактних задач, до задач, які описують реальність. У наступному підпункті спробуємо реалізувати подане.

Рух тіл в системі відліку, пов'язаний із Землею. Знаходження коріолісового прискорення. До простих рухів в кінематиці відносять вільне падіння тіл. Його вивчають, вважаючи Землю інерціальною системою відліку (ICV), хоча ми знаємо, що Земля обертається навколо своєї осі, отже, є неінерціальною системою відліку. Очевидно, це повинно певним чином впливати на рух.

З дослідів відомо, що тіло, вільно падаючи, рухається не по вертикалі, а трохи відхиляється на схід (рис. 1). Це означає, що у цьому напрямку рух відбувається з прискоренням. Його називають коріолісовим прискоренням на честь французького фізика Коріоліса, який вперше ввів це поняття. Відхилення залежить від географічної широти місця проведення дослідів. Воно тим більше, чим більша висота, з якої тіло падає. За інших однакових умов величина Δ максимальна на екваторі і дорівнює нулю на полюсах.

Як у процесі викладання кінематики просто і наочно пояснити це, на перший погляд, дивне і загадкове явище? І не лише студентам вищої школи, але і звичайним школярам.

З одного боку, "... якщо ми враховуватимемо спосіб мислення дитини, що розвивається, і перекладемо навчальний матеріал мовою зрозумілих їй логічних формулювань і у доступній формі, то тільки так ми набуваємо можливості вже в ранньому дитинстві залучити дитину до тих знань, які надалі допоможуть їй стати освіченою людиною ... і якщо ми

не представлятимемо таким чином навчальний матеріал, то діти звикнуть до довільних, на їх погляд, безглузких вимог з боку дорослих. А у подальшому залишиться велика ймовірність того, що аналогічна ситуація повториться у вищій школі у взаємовідносинах студент – викладач” [7].

З іншого – часто недоліком традиційних методик навчання є те, що зроблено завеликий акцент на ідеальні фізичні моделі. “Навчання, що базується на фізичних теоріях, в основі яких лежать ідеальні фізичні моделі, має істотні мінуси, що може призвести до втрати розуміння багатогранності і складності реальних фізичних процесів. Згодом це приведе до абстрагування знань та утруднень у використанні їх на практиці, в неусвідомленні аналогій з іншими спорідненими явищами” [8].

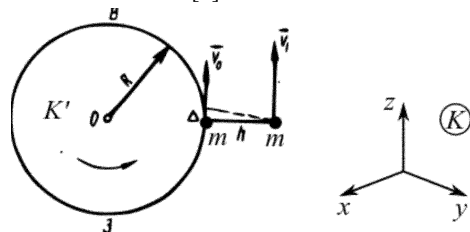


Рис. 1. Вільне падіння тіла з висоти h над земним екватором

Задача 1. Тіло вільно падає з висоти h (наприклад, з вежі (рис. 1)) на Землю. Визначити коріолісове прискорення, спричинене обертанням Землі, з яким тіло відхилиться на схід. Ширина місця падіння 0° .

Розв’язування. Розглядатимемо вільне падіння тіла у двох системах відліку:

- позаземній ІНС (K) та НСВ (K'), одна з осей якої жорстко зв’язана з віссю обертання Землі (рис. 2).
- відносно позаземної ІНС відліку.

Відносно позаземної ІНС відліку Земля обертається навколо своєї осі з кутовою швидкістю ω . Таку ж кутову швидкість матиме вершина та основа вежі. Водночас їх лінійні (тангенціальні) швидкості відрізнятимуться:

- вершина вежі матиме лінійну швидкість $v_{r1} = \omega(R_3 + h)$; (1)

- основа $v_{r2} = \omega R_3$, (2)

де R_3 – радіус Землі. Отже, ($v_1 > v_2$). Різниця між ними становитиме

$$\Delta v_r = [v_{r2} - v_{r1}] = \omega h \quad (3)$$

або, у випадку коли $h \rightarrow 0$

$$dv = \omega dh. \quad (4)$$

Потрібно розуміти, що протягом усього часу t вільного падіння тіла з висоти h лінійна швидкість v_1 залишатиметься сталою:

$$v_1 = \text{const}.$$

Водночас його радіальна v_r швидкість (швидкість з якою тіло наближатиметься до поверхні Землі) зростатиме:

$$v_r = v_{r0} + gt, \quad (5)$$

де v_{r0} – початкова радіальна швидкість руху тіла, g – прискорення вільного падіння.

Розглянемо тепер падіння тіла з точки спостерігача в НСВ, наприклад, який стоїть біля основи вежі.

У цій системі відліку Земля не обертається; вона – нерухома. Тому падаюче тіло не повинно мати ніякої лінійної швидкості. Водночас виявиться, що тіло має лінійну швидкість v_{r1} . Цей факт дає йому змогу стверджувати, що під час руху до Землі перпендикулярно напрямку падіння на схід тіло рухалося з певним прискоренням. Його вираз можна отримати наступним чином.

Прискорення a_r – це відношення зміни швидкості dv , до часу dt , за який ця зміна відбуватиметься:

$$a_r = \frac{dv}{dt}. \quad (6)$$

Враховавши вираз (4), отримаємо:

$$a_r = \omega \frac{dh}{dt}, \quad (7)$$

величини h , v_{r0} , g та t пов’язує між собою рівняння

$$h = u_0 t + \frac{gt^2}{2}, \quad (8)$$

з якого випливає, що за час dt висота зміниться на

$$dh = \left(v_{r0} t + \frac{gt^2}{2} \right)' = v_{r0} dt + gtdt. \quad (9)$$

Підставивши в рівняння (7) співвідношення (9) отримаємо:

$$a_k = \omega(u_0 + gt). \quad (10)$$

Якщо початкова швидкість u_0 дорівнює нулю, а кінцева – gt , тоді середню швидкість падіння тіла:

$$v_{rc} = \frac{0 + gt}{2}. \quad (11)$$

Звідки

$$gt = 2v_c. \quad (12)$$

Враховавши, що $u_0 = 0$ та вираз (19), співвідношення (18) набуде вигляду:

$$a_k = 2\omega v_c, \quad (13)$$

який співпадає з виразом коріолісового прискорення, отриманим традиційними методами.

Підсумовуючи подане, зауважимо, що запропонований нами підхід до розв’язання проблем навчання фізики, побудований на засадах сучасної гуманістичної парадигми, дає змогу позбуватись окремих її недоліків. Він сприяє усвідомленню того, що в будь-якій навчальній діяльності першочергово необхідно виділяти поняття, які задають засоби опису фізичного явища. У нашому випадку це інерціальна та неінерціальна системи відліку. Необхідно пов’язувати ідеальні фізичні об’єкти та явища, шукати і знаходити простоту у складному. Без цього неможливо сподіватися на успіх у формуванні фізичного мислення і світогляду студентів та школярів.

Список використаних джерел:

1. Матвієнко П. В. До питання про сучасні парадигми в системі вищої школи / П. В. Матвієнко, С.О. Огієнко // Професійна освіта. – 2002. – № 11. – С. 63-72.
2. Гроф С. Структура наукових революцій / С. Гроф // Перехід-IV. – 2002. – Вип. 10. – С. 52-56.
3. Оришин Ю. М. До питання про особливості розв’язання окремих проблем освіти з погляду сучасної гуманістичної парадигми / Ю. М. Оришин // Зб. наук. праць Кам’янець-Поділь. держ. ун-ту. Серія педагогічна. – 2007. – Вип. 13. – С. 96-99.
4. Жасимов М. М. Система синергетического и и обобщающего образования / М. М. Жасминов // Вестн. высшей шк. – 2008. – № 11. – С. 30-34.
5. Оришин Ю. М. Дослід Штерна в навчальному процесі. Проблеми інтерпретації та їх розв’язання / Ю. М. Оришин, В. О. Савош // Вісн. Чернігів. держ. пед. ун-ту. – 2011. – Вип. 89. – Серія: Педагогічні науки. – С. 469-474.
6. Сауров Ю. А. Роль моделювання при розв’язуванні навчальних фізичних задач / Ю. А. Сауров // Пед. пошук. – 2010. – № 5. – С. 39-40
7. Брунер Дж. Психология познания (За пределами непосредственной информации) / Дж. Брунер; пер. с англ. К.И. Бабицкого; предисл. и общая ред. А. Р. Лурия. – М.: Прогресс, 1977. – 412 с.
8. Оришин Ю. М. Теорія і практика вдосконалення курсу загальної фізики засобами сучасного навчального експерименту: автореф. дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.02 / Націон. пед. ун-т.; Юрій Михайлович Оришин. – К., 2006. – 40 с.

According to the demands of the contemporary humanistic paradigm, the basis was formed of its improvement of teaching of physics. There was proposed a new simple and obvious method of finding the Coriolis Acceleration. This method is possible to study both for students and pupils.

Key words: studying, physics, humanistic paradigm, basis of improvement, modelling, Coriolis acceleration.

Отримано: 14.05.2011