

ОРГАНІЗАЦІЯ ВИКОНАННЯ ТВОРЧИХ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ ПРИ НАВЧАННІ ФІЗИКИ В СЕРЕДНІЙ ШКОЛІ

У статті розглядається питання про використання творчих лабораторних робіт при навчанні фізики. Наводяться приклади таких завдань для учнів 10 класів.

Ключові слова: фізичний експеримент, творчі лабораторні роботи, експериментальні вміння, навчання фізики.

Головна мета навчання фізики в середній школі полягає в розвитку особистості учнів засобами фізики як навчального предмета, зокрема, завдяки формуванню в них фізичного знання про явища природи, наукового світогляду і відповідного стилю мислення, екологічної культури, розвитку в них експериментальних умінь і дослідницьких навичок, творчих здібностей і схильності до креативного мислення. Засвоєнням розумових дій учнями не можна закрити проблему розвитку мислення школярів, їх творчих здібностей та креативного мислення, оскільки вміння учня теоретично розмірковувати про певну систему дій ще не забезпечує вміння виконати ці ж дії реально. Тому завершальним етапом у розвитку цих умінь учнів є не становлення розумової дії, а реалізація цієї дії в практичній діяльності. У зв'язку з цим навчання фізики передбачає залучення школярів до таких видів діяльності, які дозволяють використовувати набуті знання на практиці, зокрема, до виконання школярами лабораторних робіт.

Дидактична роль лабораторних робіт надзвичайно велика. Сприймання при виконанні лабораторних робіт засновані на більшій і різноманітнішій кількості чуттєвих вражень і стають глибшими і повнішими порівняно із сприйманнями при спостереженні демонстраційного експерименту. При виконанні лабораторних робіт учні навчаються користуватися фізичними приладами як знаряддями експериментального пізнання, набувають навичок практичного характеру, знаходять невідомі раніше шляхи розв'язання поставленого завдання, удосконалюють чи конструюють нові прилади, розвивають свої творчі здібності.

За мірою самостійності учнів під час виконання лабораторних робіт із фізики використовують наступні їх види: репродуктивні, евристичні та творчі.

При виконанні репродуктивних лабораторних робіт не передбачається самостійне здобуття нових знань, а лише підтверджуються вже відомі факти й істини або ілюструються теоретично встановлені твердження. При цьому учні користуються детальною інструкцією, де зазначений перелік необхідного обладнання, наводяться теоретичні відомості, схема установки та послідовність виконання роботи.

Даний метод виконання лабораторних робіт є найпоширенішим у практиці навчання фізики, але він має суттєві недоліки: він розрахований на відтворюючу діяльність учнів та вимагає від них дій за зразком.

Виконання евристичних лабораторних робіт полягає в тому, що вчитель, систематично даючи послідовні вказівки, керує практичними діями учнів, а потім своїми запитаннями спрямовує їх розумову діяльність на аналіз отриманих із дослідів результатів і на формулювання нового, раніше невідомого їм закону чи факту. Цей метод дозволяє органічно включати у виклад нового матеріалу лабораторний експеримент як джерело нових знань, здобутих учнем у результаті своїх спостережень на самостійно зібраній установці.

Виконання творчих лабораторних робіт полягає в тому, що учні отримують тільки завдання, а шляхи його виконання вони відшуковують самі і самостійно проводять усі етапи дослідження – збирають установку, проводять вимірювання, обробляють результати та ін. Такі роботи доцільно використовувати лише в індивідуальній роботі із сильними учнями.

Як свідчить практика, найчастіше під час навчання фізики в школі використовуються репродуктивні лабораторні роботи, а використання творчих лабораторних робіт є недостатнім. Така ситуація призводить до того, що потенціал фізики як навчального предмета в розвитку творчих здібностей школярів, їх креативного мислення використовується далеко не в повній мірі.

Проаналізувавши програму з фізики для другого ступеня навчання та наведений у ній перелік обов'язкових для виконання фронтальних лабораторних робіт, ми дійшли висновку, що для сильніших учнів доцільно організувати виконання цих робіт на творчому рівні. З цієї метою напередодні виконання лабораторної роботи учням пропонують повторити відповідний теоретичний матеріал. На уроці, відведеному на виконання лабораторної роботи, сильнішим учням пропонують виконати не ту лабораторну роботу, що описана в підручнику, а іншу, яка співпадає за темою, але вимагає творчого підходу до виконання. Таке завдання повинне передбачати собою постановку проблеми та не містити детальної інструкції і повного переліку обладнання для його виконання. Хоча, враховуючи фактор обмеженості часу, інколи доцільно зробити вказівку про те, якими приладами доцільно скористатися.

Ми пропонуємо при виконанні фронтальних лабораторних робіт у 10 класі запропонувати учням наступні творчі завдання.

Лабораторна робота № 1. Визначення прискорення тіла при рівноприскореному русі.

Творче завдання. Дослідити залежність прискорення кульки, що рухається по похилому жолобу, від синуса кута нахилу жолоба.

Вказівки до виконання. Встановлюють жолоб під невеликим кутом, пускають по ньому кульку та визначають її прискорення. Вимірюють довжину похилої площини та її висоту і визначають синус кута нахилу. Збільшують кут нахилу жолоба та повторюють процедуру. Узагальнюють одержані результати та роблять висновок. Зрозуміло, що досліди проводять при невеликих кутах нахилу, але кінцевий висновок повинен поширюватись на будь-який кут. Коефіцієнт тертя кочення кульки буде малим і тому суттєвого впливу на результат не матиме.

Лабораторна робота № 2. Дослідження руху тіла по колу.

Творче завдання. Вивести формулу залежності доцентрового прискорення від частоти та радіуса обертання ($a = 4\pi^2 n^2 r$). Скориставшись конічним маятником, визначити доцентрове прискорення за цією формулою, та порівняти результат із значенням прискорення, одержаним при виконанні лабораторної роботи, описаної в підручнику.

Вказівки до виконання. При виконанні лабораторної роботи учні обчислюють доцентрове прискорення за формулою $a = \frac{v^2}{r}$, та визначають його за формулою $a = 4\pi^2 n^2 r$, а потім порівнюють результати.

Лабораторна робота № 3. Вимірювання сил.

Творче завдання. Маючи три динамометри, аркуш чистого паперу, нитку, лінійку та олівець, продемонструвати правило додавання сил.

Вказівки до виконання. Покласти на стіл аркуш чистого паперу, а на нього – три динамометри, гачки яких скріплені за допомогою нитки. Перемістити одночасно кожен динамометр вздовж осі його пружини на деяку відстань. Відмітити положення кожного динамометра та записати їх покази. Продемонструвати правило додавання сил, зробивши необхідні побудови та виміри. Показати, що сила, яка діє з боку динамометрів на нитку, дорівнює нулю.

Лабораторна робота № 4. Вимірювання коефіцієнта жорсткості.

Творче завдання. Дослідити залежність коефіцієнта жорсткості пружини від її довжини.

Вказівки до виконання. Для виконання роботи учням пропонують кілька однакових пружин. Решту необхідних приладів вони підбирають самостійно. Визначають жорсткість однієї пружини, двох, трьох послідовно з'єднаних та роблять висновок.

Лабораторна робота № 5. Вимірювання коефіцієнта тертя.

Творче завдання. Закріпити горизонтально круглий стержень у штативі. Перекинути через нього мотузку, до одного з кінців якої прикріплено тягарець масою m , а до іншого – динамометр. На перший кінець мотузки діятиме сила $f = mg$, а динамометр дає можливість вимірювати силу тертя F мотузки об стержень. Сила F буде залежати від сили f та кута α , який називають кутом накручування, тобто відношення довжини дуги, охопленої мотузкою, до радіуса цієї дуги. Дослідити залежність сили F від сили f та кута α .

Вказівки до виконання. Ця залежність виражається формулою $F = fe^{\mu\alpha}$, яку називають формулою Ейлера (де: e – основа натуральних логарифмів; μ – коефіцієнт тертя мотузки об стержень). Дослідження доцільно проводити в два етапи: спочатку з'ясувати залежність $F(f)$, а потім – $F(\alpha)$. Потім результати узагальнюють. Результатом узагальнення формула Ейлера в повному вигляді, мабуть, не буде.

Лабораторна робота № 6. Дослідження рівноваги тіла під дією кількох сил.

Творче завдання. Дослідити, як залежить поведінка тіла на похилій площині (тіло нерухоме, рухається прямолінійно рівномірно чи рівноприскорено) від кута нахилу α площини.

Вказівки до виконання. Розмістивши тіло на похилій площині та з'ясувавши, які сили при цьому на нього діють, приходять до висновку: 1) якщо $\mu > tg\alpha$, то тіло нерухоме; 2) якщо $\mu = tg\alpha$, то тіло рухається прямолінійно рівномірно (якщо йому надати початкової швидкості); 3) якщо $\mu < tg\alpha$, то тіло рухається рівноприскорено.

Лабораторна робота № 7. Дослідження пружного удару двох тіл.

Творче завдання. Дослідити залежність коефіцієнта збереження механічної енергії тенісної кульки від кількості її ударів об стіл та побудувати відповідний графік.

Вказівки до виконання. Під коефіцієнтом збереження механічної енергії кульки при ударі її об стіл слід розуміти відношення значення механічної енергії кульки після удару до значення механічної енергії кульки до удару. Тому якщо кульку відпустити з висоти h_0 , а після удару вона підійметься на

максимальну висоту h_1 , то коефіцієнт збереження механічної енергії кульки $k_1 = \frac{h_1}{h_0}$. При n -му ударі кульки $k_n = \frac{h_n}{h_{n-1}}$. Вимірявши максимальні висоти підймання кульки після кожного удару, обчислюють відповідні значення коефіцієнтів та будують графік $k = f(n)$. Слід мати на увазі, що графіком буде не лінія, а множина точок.

Лабораторна робота № 8. Виготовлення маятника і визначення періоду його коливань.

Творче завдання. Виготовити прилад для вимірювання проміжків часу та перевірити його точність за допомогою годинника чи секундоміра.

Вказівки до виконання. Використовуючи формулу Томсона, розраховують довжину підвісу математичного маятника з наперед заданим періодом коливань (доцільно 1 чи 2 секунди). Виготовляють маятник та перевіряють його точність.

Наведені творчі лабораторні роботи з успіхом використовуються в Ніжинському обласному ліцеї.

Використані джерела

1. Величко С. П. Розвиток системи навчального експерименту та обладнання з фізики у середній школі / Величко С. П. – Кіровоград, 1998. – 302 с.
2. Садовий М.І. Фізичний експеримент з розділів "Кінематика" та "Динаміка" за умов особистісно орієнтованого навчання / М.І. Садовий, О.О. Черевата // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. Випуск 57. Серія: педагогічні науки. – Чернігів: ЧНПУ, 2008. – С. 300–302.

Davydenko S., Knorozok L., Rudenko M.

ORGANIZATION OF IMPLEMENTATION OF CREATIVE LABORATORY WORKS AT STUDIES OF PHYSICS IN HIGH TO SCHOOL

The primary objective of studies of physics at high school consists in development of personality of students facilities of physics as an educational object. In this connection the studies of physics envisage bringing in of schoolchildren to such types of activity, that allow to use the purchased knowledge in practice, in particular, to implementation of laboratory works schoolchildren.

The didactics role of laboratory works is extraordinarily large. Perceptions at implementation of laboratory works are based on the greater and more various amount of the perceptible impressions and become deeper and more complete by comparison to perceptions at the supervision of demonstration experiment. At implementation of laboratory works students study to use physical devices as instruments of experimental cognition, acquire skills of practical character, find the unknown before ways of decision of the put task, perfect or construct new devices, develop creative flairs.

Implementation of creative laboratory works consists in that students get a task only, and the ways of his implementation they search for and independently conduct all stages of research – collect setting, conduct measuring, process results and other Such works it is expedient to use only in individual work with strong students. Therefore on the lesson taken on implementation of laboratory work, suggest to execute that laboratory not work that is described in a textbook prepotent students, but other, that coincides after a theme, but requires the creative going near implementation. Such task must provide for by a soba raising of problem and not to contain the detailed instruction and certain list of equipment for his implementation. Although, taking into account the factor of limit nature of time, it is sometimes expedient to do pointing about that, what devices it is expedient to take advantage of.

We worked out creative laboratory works from physics for the students of a 10 class, that with success is used in the Nezhin regional lyceum.

Key words: *physical experiment, creative laboratory works, experimental abilities, studies of physics.*

Стаття надійшла до редакції 04.05.2015