

ВИКОРИСТАННЯ ТРЕНУВАЛЬНИХ ВПРАВ НА УРОКАХ ФІЗИКИ

У статті аналізуються науково-педагогічні основи та конкретні приклади якісних та розрахункових задач, що стимулюють розумову діяльність учнів на уроках фізики.

Ключові слова: діяльність, задача, малюнок, схема, графік.

Навчання – це спільна діяльність учителя та учнів. Враховуючи наукову організацію праці, вчитель не лише раціонально добирає методи, якими користується, а й застосовує в кожному конкретному випадку оптимальні прийоми роботи. Ефективний та важливий метод навчальної роботи – це комплексне використання фізичних задач різних типів. «Однією з найважливіших ділянок роботи в системі навчання фізики в школі, – зазначено в програмі з фізики, – є розв'язування фізичних задач. Задачі різних типів можна ефективно використовувати на всіх етапах засвоєння фізичного знання: для розвитку інтересу, творчих здібностей і мотивації учнів до навчання фізики, під час постановки проблеми, що потребує розв'язання, в процесі формування нових знань учнів, вироблення практичних умінь учнів, з метою повторення, закріплення, систематизації та узагальнення засвоєного матеріалу, з метою контролю якості засвоєння навчального матеріалу чи діагностування навчальних досягнень учнів тощо» [12, с.15]. Це дає можливість на належному рівні організувати роботу учнів. Використання тих чи інших методів і прийомів для розв'язання конкретного дидактичного завдання залежить від рівня підготовки учнів, конкретного навчального матеріалу. Завдання повинні бути різних рівнів складності, і до роботи над ними необхідно залучати всіх учнів класу. «Слід підкреслити, що в умовах особистісно орієнтованого навчання важливо здійснити відповідний добір фізичних задач, який би враховував пізнавальні можливості й нахили учнів, рівень їхньої готовності до такої діяльності, розвивав би їхні здібності відповідно до освітніх потреб» [12, с.15]. Для будь-якого розділу фізики існують певні методики, алгоритми розв'язування задач. За словами авторів статті [11] «розв'язок більшості задач з фізики аналітичного характеру можна розділити умовно на чотири етапи:

- аналіз умови задачі та її наочне зображення за допомогою схеми або малюнка;
- переклад текстової задачі мовою математичних рівнянь, які описують розглядуване явище з кількісної сторони;
- розв'язок одержаних рівнянь щодо тієї чи іншої фізичної величини, яка є невідомою в даній задачі;
- числовий розрахунок й аналіз одержаного результату.

Серед цих етапів найбільш складний для учня другий. Якраз знання алгоритмів розв'язання основних класичних задач з різних розділів фізики і полегшує цю проблему» [11].

Отже, ознайомлення учнів з алгоритмами розв'язування і використання тренувальних вправ сприятиме вмінно розв'язувати задачі.

На етапі актуалізації знань ми пропонуємо учням заповнити таблицю, розв'язати якісні задачі, розв'язати кросворд чи задачі на обчислення. Як показує досвід, досить ефективними є усні вправи. Щоб учні краще зрозуміли фізичну суть задачі або отримали при її розв'язуванні додаткову інформацію про фізичні явища і прилади, доцільно використовувати картки, діапозитиви чи комп'ютер, де подати відповідні малюнки, схеми, графіки, короткий запис умови задачі та ін.

Такі завдання можна застосовувати як тестування за допомогою комп'ютера або як усні вправи, що сприяють підготовці до зовнішнього незалежного оцінювання (ЗНО), де час обмежений і обчислення треба робити без калькулятора.

1. Вправи на короткий запис задачі

Важливою складовою частиною уроків з фізики має стати систематичне врахування дидактичного принципу наступності, відповідно до якого кожний урок містить повторення для актуалізації попередніх знань. Основою для формування нових знань стає вивчене на попередніх уроках.

Щоб закріпити в пам'яті теоретичний матеріал, відпрацювати навички застосування отриманих знань у стандартних ситуаціях, учням необхідно розв'язати тренувальні завдання. Досвід показує, що для запам'ятовування формул учням варто запропонувати задачі, в яких числові значення величин підібрати так, щоб школярі могли легко обчислити результат усно, а зміст навчального матеріалу впливав би з позначень фізичних величин, які відомі, або котрі слід визначити.

Наприклад.

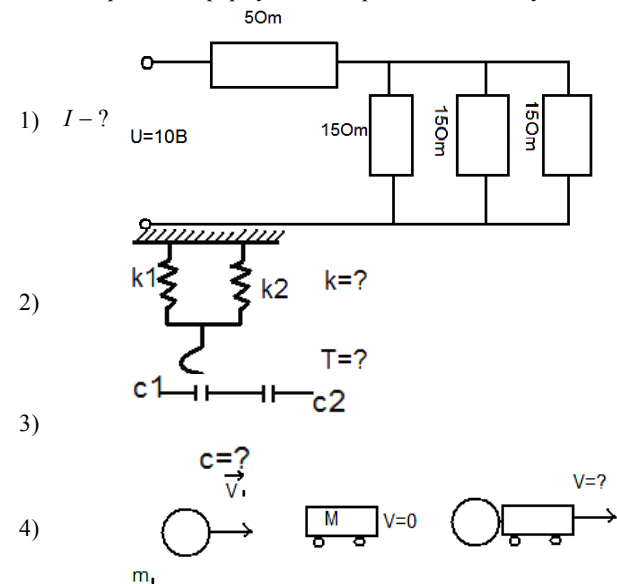
1. Дано: $A = 100 \text{ Дж}$ $U = 100 \text{ В}$ $q = ?$	2. Дано: $D = 20 \text{ дптр.}$ $F = ?$	3. Дано: $a = 2 \text{ м/с}^2$ $t = 5 \text{ с}$ $v_0 = 0$ $S = ?$
--	---	--

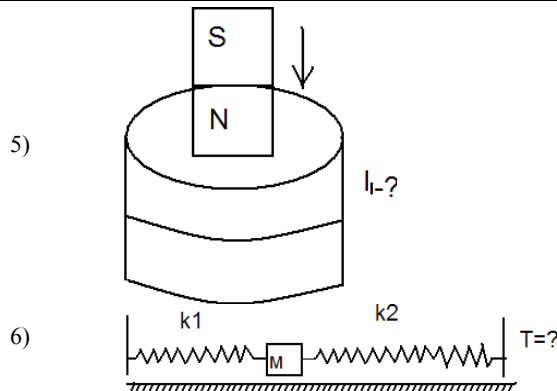
Демонструючи короткий запис задачі, учитель знайомить учнів з її умовою, це допомагає слабшому учню перекласти умову задачі на мову фізики, або пропонує самим скласти умову задачі і розв'язати її. «Складання задач учнями – корисний педагогічний засіб. За завданнями вчителя учні з великою користю можуть складати задачі після вивчення деяких тем на основі дослідів і спостережень, які вони проводять в побуті, в шкільних майстернях та під час екскурсій» [6, с.41].

2. Вправи зі схемами та малюнками

Подаючи рисунки та схеми, вчитель допомагається, щоб учні самі проаналізували їх, знайшли вихідні величини, бо у цьому випадку формальне розв'язання задачі неможливе. Тому розв'язання таких задач-малюнків сприяє формуванню креативного рівня мислення. А робота з роздатковим матеріалом чи комп'ютером підвищує інтерес до них. Такі задачі доцільно використати у всіх розділах фізики.

Наприклад, сформулювати і розв'язати задачу:

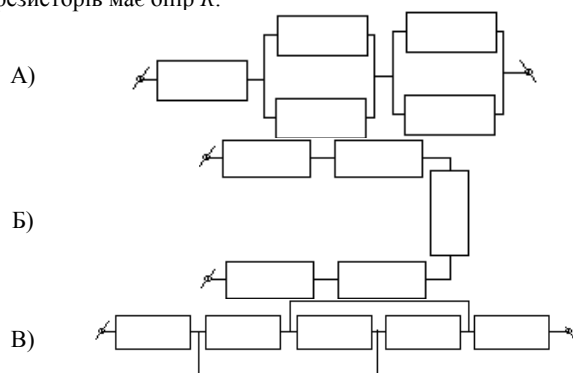




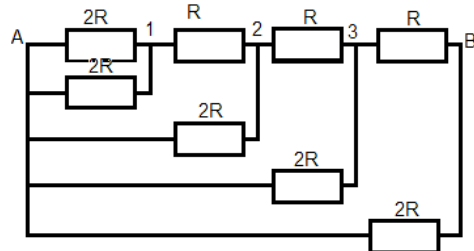
У деяких випадках поряд із простими вправами учням доцільно запропонувати завдання підвищеної складності або олімпіадні задачі, які сприяють підвищенню активного інтересу учнів до фізики, розвитку їх творчих здібностей, підготовці до олімпіад. За словами академіка АПН України С.У.Гончаренка «Науково-технічний прогрес, безперервне зростання в усьому світі потреби у висококваліфікованих кадрах у галузі фізичних і технічних наук покликали до життя нові форми популяризації і пропаганди природничо-наукових знань. Однією з таких форм є фізичні олімпіади...» [2, с.4]. Тому під час розв'язування таких задач можна пропонувати сильним учням олімпіадні задачі поряд із стандартними.

Наприклад, вивчивши закони послідовного та паралельного з'єднання провідників, слід звернути увагу учнів на те, що при послідовному з'єднанні резисторів з однаковими опорами загальний опір ділянки визначається як $n \cdot R$, а при паралельному – R/n , де R – опір одного резистора, а n – їх кількість.

Задача. Визначити опір системи п'яти резисторів, з'єднаних так, як показано на рис. А), Б), В), якщо кожен з резисторів має опір R .



Сформулювати і розв'язати задачу. $R_{AB} = ?$



3. Вправи, що передбачають роботу з рівняннями

За даними рівняннями, наприклад, № 1, № 2 можна визначити невідомі величини та скласти нові рівняння.

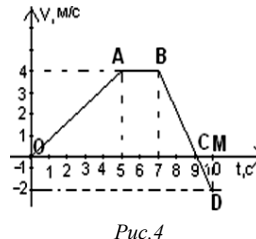
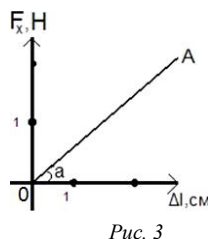
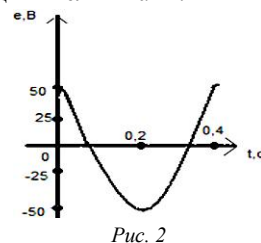
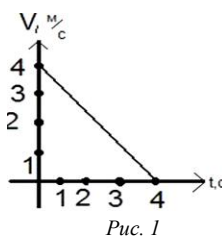
№ 1. Дано: $X = 5 \cos 10\pi t$ $X_m = ?; \omega = ?; v = ?$ $T = ?; v(t) = ?; v_m = ?$ $a(t) = ?$	№ 2. Дано: $X = 40 + 5t - t^2$ $X_0 = ?; v_0 = ?;$ $a = ?$ $v(t) = ?$
--	---

4. Вправи, що передбачають роботу з графіками

За графіками визначають невідомі величини та складають рівняння. Наприклад.

Вправа 1.

Які величини тут відомі і чому вони дорівнюють?
Які величини і як можна визначити з даного графіка?
Які співвідношення між цими величинами?



Вправа 2. Використовуючи графік $v(t)$ (рис. 1), знайти початкову швидкість тіла, його прискорення, переміщення за 4 секунди, записати залежність швидкості від часу.

Вправа 3. За графіком (рис. 2) визначити амплітудне значення змінної ЕРС, її період та частоту. Записати формулу зміни ЕРС з часом.

Вправа 4. На рис. 3 зображено графік залежності між видовженням пружини динамометра і значенням розтягуючої сили. Визначити потенціальну енергію пружини, розтягнутої на 8 см. пояснити фізичний зміст тангенса кута α і площі трикутника під ділянкою OA графіка.

Графічні задачі дають можливість залучати до роботи над ними всіх учнів класу, оскільки до такої задачі можна скласти запитання різних рівнів складності.

Наприклад. За графіком залежності швидкості руху тіла від часу (рис. 4) визначити:

- 1) початкову швидкість тіла та його швидкість через 5 секунд;
- 2) протягом якого часу тіло рухалося рівномірно;
- 3) прискорення тіла на ділянках OA та BC ;
- 4) переміщення тіла за 10 секунд руху (тут зручно використати графічний спосіб визначення переміщення:

$$S = S_1 - S_2,$$

де S_1 – площа трапеції $OABC$, а S_2 – площа трикутника CDM .

$$S = 0,5 \cdot (2 + 9) \cdot 4 - 0,5 \cdot 1 \cdot 2 = 22 - 1 = 21).$$

5. Вправи, що передбачають роботу з одиницями вимірювання

Відомо що для перевірки розрахункових формул задач, у праву частину кожної з них замість буквених позначень фізичних величин підставляють позначення одиниць вимірювання цих величин у СІ, виконують відповідні дії та переконуються, що отримане в результаті позначення одиниці відповідає шуканій величині. Тому робота з одиницями вимірювання має велике значення під час вивчення фізики.

Вказати позначення, яких бракує,

$$1 \text{ Н} = 1 \text{ кг} \times ?/c^2; \quad 1 \text{ Дж} = 1 \text{ кг} \times \text{м}^2/?; \quad 1 \text{ Ф} = 1 \text{ Кл}/?$$

6. Вправи, у яких треба встановити відповідність

Повторювати формули, одиниці вимірювання можна за допомогою вправ, у яких треба встановити відповідність правої та лівої частини рівності.

Наприклад.

1. Дж а) ма;
2. F б) Нм.

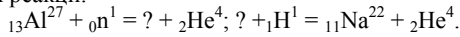
7. Вправи, які містять хімічні елементи, рівняння реакцій

Врахування законів збереження дозволяє дописувати позначення, яких не вистачає в рівняннях ядерних реакцій.

Наприклад.

А) Який склад мають ізотопи: ${}^4_2\text{He}$; ${}^7_3\text{Li}$; ${}^{27}_{13}\text{Al}$.

Б) Написати позначення, яких бракує в рівняннях ядерної реакції:



Одним із способів активізації пізнавальної діяльності учнів є використання комп'ютера.

Особливо корисно використовувати комп'ютер тоді, коли зміст задачі розкривається малюнком, графіком чи схемою. Робота з комп'ютером буде залежно від дидактичної мети. Наприклад, під час показу на екрані короткого запису задачі або графіка учні її розв'язують, а після цього вчитель демонструє на екрані розв'язки та пояснювальні малюнки, що дає учням змогу перевірити результати своєї роботи і виправити недоліки.

Досить ефективним є використання комп'ютера під час залучення учнів до самостійного складання задачі. Демонстрування записів, малюнків, до яких треба сформулювати запитання активізує роботу думки, заохочує учнів до аналізу ситуації.

Використання комп'ютера дає змогу за короткий інтервал часу перевірити рівень знань учнів, застосувавши тестову програму та тренувальні вправи. Так, ознайомивши учнів з матеріалом теми «Прискорення руху тіла. Швидкість у прямолінійному рівнозмінному русі», пропонуємо такий тест, який перевіряє комп'ютер.

Вибрати правильну відповідь:

1. Дано: $V_0 = 0$ $V = 10 \text{ м/с}$ $\Delta t = 5 \text{ с}$ $a = ?$	а) -2 м/с^2 ; б) $0,5 \text{ м/с}^2$; в) 2 м/с^2 .	2. Дано: $V_0 = 5 \text{ м/с}$ $a = -1 \text{ м/с}^2$ $t = 5 \text{ с}$ $v = ?$	а) 0 м/с ; б) $0,5 \text{ м/с}$; в) -2 м/с .
3. Дано: $V = 3 + 2t$ $V_0 = ?$ $a = ?$	а) 2 м/с ; 3 м/с^2 ; б) 5 м/с ; 1 м/с^2 ; в) 3 м/с ; 2 м/с^2 .	4. Дано: $V_0 = 0$ $a = -2 \text{ м/с}^2$ $v(t) = ?$	а) $v(t) = -2t$; б) $v(t) = 2 - 0t$; в) $v(t) = 2t$.

5. Тіло рухається рівноприскорено. Графіком залежності прискорення від часу є пряма...

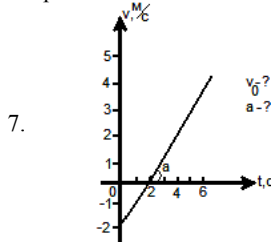
- а) паралельна осі часу;
б) перпендикулярна до осі часу;
в) нахилена під кутом α до осі часу.

6. Дано:

Швидкість тіла з часом змінюється за законом:
 $v = 7 - 5t$.

Графіком залежності швидкості від часу є...

- а) гіпербола, б) парабола, в) пряма.



7.

- а) 1 м/с ; -2 м/с^2 ;
б) 0 м/с ; 2 м/с^2 ;
в) -2 м/с ; 1 м/с^2 .

8. За графіком (№7) вказати рівняння $v(t)$

- а) $v = 1 - t$;
б) $v = -2 + t$;
в) $v = 2 - 2t$.

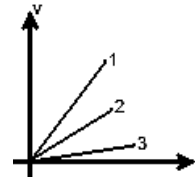
9. Використовуючи графік до задачі №7 вказати геометричний зміст прискорення:

- а) $\sin \alpha$, б) $\cos \alpha$, в) $\text{tg } \alpha$.

10. Використовуючи графік задачі №7 визначити швидкість тіла через 2 с після початку спостереження

- а) 5 м/с , б) 0 м/с , в) 2 м/с .

11. Яке з тіл рухається з більшим прискоренням?



- а) 1,
б) 2,
в) 3.

12. Прискорення руху тіл вимірюють приладами:

- а) акселераторами,
б) спідометрами,
в) динамометрами.

Одним з важливих видів навчальної діяльності є розв'язування задач, що сприяє засвоєнню фізичних знань та розвитку здібностей учнів. Формувати вміння розв'язувати задачі — це складне завдання. Тренувальні вправи дають можливість повторювати формули, одиниці вимірювання, покращують пам'ять, розвивають логічне мислення, сприяють усній лічбі, підсилюють міжпредметні зв'язки фізики та математики.

Уважне вивчення малюнка, схеми, графіка, короткого запису задачі потребує активної мислительної діяльності і сприяє формуванню вміння діставати необхідну інформацію з ілюстративного матеріалу.

Тренувальні (усні) вправи, на наш погляд, доцільно використовувати на будь-яких етапах уроку. Такі завдання дають можливість запам'ятовувати формули, одиниці вимірювання, а також вчитися робити обчислення, повторювати вивчений матеріал, готувати учнів до ЗНО. Досвід показує, що тренувальні вправи забезпечують належний рівень умінь та навичок учнів, забезпечують економію часу.

Список використаних джерел:

- Гельфгат І.М., Колебошин В.Я., Любченко М.Г., Манакін В.Л., Ненашев І.Ю., Селєзньов Ю.О., Хоменко О.В. Збірник різномірівневих завдань для державної підсумкової атестації з фізики. — Х.: Гімназія, 2003. — 80 с.
- Гончаренко С.У. Олімпіади з фізики. Завдання. Відповіді. — Х.: Вид. група «Основа»: «Триада+», 2008. — 400 с.
- Гончаренко С.У. Фізика: Підруч. для 10 кл. серед. загальноосв. шк. — К.: Освіта, 2002. — 319 с.
- Гончаренко С.У. Фізика: Підруч. для 11 кл. серед. загальноосв. шк. — К.: Освіта, 2002. — 319 с.
- Гончаренко С.У. Фізика. Проб. підручник для 9 кл. серед. загальноосв. шк., гімназій та кл. гуманітарного профілю. Затверджено М-вом освіти України. — К.: Освіта, 1997. — 431 с.
- Каменецкий С.Е., Орехов В.П. Методика рішення задач по фізиці в середній школі: Кн. для учителя. — 3-е изд., перераб. — М.: Просвещение, 1987. — 336 с.
- Підвищення ефективності уроків фізики. 36 ст. / За ред. О.І. Бугайова. Упорядник Г.В. Самсонова. — К.: Рад. шк., 1986. — 152 с.
- Римкевич А.П. Збірник задач з фізики для 9-11 класів середньої школи. — 10-те вид. — К.: Рад. шк., 1991. — 239 с.
- Розв'язування задач з фізики: 36 ст. / Упорядник В.Г. Нижник; За ред. Є.В. Коршака. — К.: Рад. шк., 1989. — 144 с.
- Савченко М.О. Розв'язування задач з фізики: Навчальний посібник / Пер. з рос. П.Ф. Пістуна. — Тернопіль: Навчальна книга — Богдан, 2004. — 504 с.
- Сіденко М.В., Сіденко О.М. Методика розв'язування задач зі шкільного курсу фізики (найпростіші алгоритми розв'язку класичних задач). Механіка // Фізика в школах України. — 2006. — №19.
- Фізика. Астрономія. Програми для загальноосвітніх навчальних закладів. 7-12 клас. — К.; Ірпін': «Перун», 2005. — 80 с.

In the article «The Use of Training Exercises at the Physics Lessons» the author analyzes the scientific — pedagogical bases and the concrete examples of the quality and calculating problems which stimulate the mental activity of the pupils at the Physics lessons.

Key words: activity, task, picture, chart, graph.

Отримано: 30.04.2008