

УДК 383.03(07)

Григорчук О. М.

Київський коледж будівництва, архітектури та дизайну

ТЕХНОЛОГІЯ НАВЧАННЯ МАЙБУТНІХ БУДІВЕЛЬНИКІВ РОЗВ'ЯЗУВАННЮ НАВЧАЛЬНИХ ЗАДАЧ З ФІЗИКИ

У статті розглянуті рекомендації щодо навчання розв'язуванню навчальних задач з фізики студентів будівельних спеціальностей вищих навчальних закладів I-II рівнів акредитації.

Ключові слова: технологія навчання, навчальна задача з фізики, підготовка майбутніх будівельників, алгоритмічний припис, метод графів.

Жодне визначення, принцип або формула не можуть бути цілком засвоєні доти, поки вони не випробувані на задачах [2].

Всю життєдіяльність людини, в тому числі і професійну, можна розглядати як неперервний процес постановки (формулювання), складання і розв'язування відповідних професійних задач. Тому одним із підходів у підготовці студентів до майбутньої професійної діяльності при вивченні фізики, яка як наука є основою матеріального виробництва, може виступати задачний, суть якого полягає у використанні фізичних задач практичного спрямування. Як правило, такі задачі вимагають розуміння суті і природи описаного явища; передбачати ситуацію; виявляти спільні і відмінні риси явищ; систематизувати поняття та знання.

Найважливішою вимогою до задач з фізики, які використовуються при підготовці майбутніх фахівців будівельної галузі, є необхідність відображення реальних різноманітних явищ і ситуацій у будівництві, в технологічних процесах при виробництві будівельних матеріалів.

Складаючи і добираючи задачі, зміст яких тісно пов'язаний з будівельною тематикою, ми повинні враховувати не лише їх технічний зміст, але, перш за все, мати на увазі їх фізичний зміст, який повинен повністю відповідати знанням і навичкам студентів з фізики. Не можна забувати, що основною метою розв'язування фізичних задач є не вивчення техніки і технологій, а усвідомлення і закріплення основних фізичних понять.

Метою розв'язання задач будівельної тематики, дані для яких взяті із реальних ситуацій, є: в процесі розв'язання задач висунути перед студентами проблему, яка повинна бути розв'язана фізикою, зацікавити студентів; показати застосування законів фізики в будівельній техніці, а отже, показати важливість знань, набутих студентами; готувати студентів до використання набутих знань у майбутній професійній діяльності; показати сучасні досягнення та розвиток науки, техніки і передових технологій в будівництві та суміжних галузях.

Технологія навчання студентів розв'язуванню фізичних задач є системою прийомів, реалізація яких приводить до формування в студентів умінь розв'язувати задачі.

Розв'язання будь-якої задачі включає декілька етапів. При навчанні студентів необхідно, перш за все, сформувати у них уявлення про ці етапи і необхідність слідувати їм під час розв'язування задачі [3].

Перший етап розв'язування задачі – читання і з'ясування умови.

Умову задачі читає або сам студент, або викладач. Текст задачі читається без поспіху, при необхідності повторюється, студентам роз'яснюються незнайомі терміни і поняття. Корисно проаналізувати умову, визначивши, яке явище описане у задачі, що дано, що треба визначити. На перших етапах навчання розв'язуванню задач корисно просити студентів переказати умову задачі.

Другий етап розв'язування задачі – *короткий запис умови задачі*. Умову записуємо стовпчиком, при необхідності залишаємо місце для запису табличних даних, потреба в яких встановлюється при аналізі задачної ситуації.

Третій етап розв'язання задачі – *переведення заданих значень фізичних величин у Міжнародну систему одиниць (СІ)*.

Четвертий етап розв'язування задачі – *аналіз описаної в ній задачної ситуації*. Підсумком виконання цього етапу є модель задачної ситуації.

У ході аналізу встановлюємо, який фізичний об'єкт описується в задачі, які відбуваються зміни стану об'єкта, що є їх причиною. Аналіз задачної ситуації супроводжуємо малюнком, схемою, кресленням. У задачах з механіки вибираємо систему відліку, аналізуємо взаємодії, зображаємо сили.

Важливим при аналізі задачної ситуації є обговорення всіх припущень, які робимо під час її розв'язання (чинників, якими можна знехтувати), наприклад нехтуємо розмірами тіла (матеріальна точка), масою нитки, що зв'язує рухомі тіла (подібність прискорень тіл), теплообміном з навколишнім середовищем (ізольована система) тощо.

П'ятий етап розв'язування задачі – *створення математичної моделі розв'язання задачі* (складання плану розв'язання, запис рівнянь, розв'язання задачі у загальному вигляді, тобто отримання виразу, що пов'язує шукану величину з даними).

Шостий етап розв'язування задачі – *обчислення*. Перед виконанням обчислень доцільно здійснити перевірку отриманого виразу по одиницях величин. Така перевірка дозволяє підставити у розрахункову формулу лише значення величин без відповідних одиниць. Якщо перевірка не здійснюється, то студенти повинні підставляти у формулу значення величин з відповідними одиницями.

Сьомий етап розв'язування задачі – *перевірка відповіді та її аналіз*. При аналізі відповіді встановлюємо її реальність і її зміну при врахуванні тих чинників, якими нехтували при складанні фізичної моделі задачної ситуації.

Розглянемо приклад. **Задача.** Розрахуйте довжину нитяного маятника з періодом коливань 2 с. Виготовте його. Чи залежить період коливання маятника від маси маятника і амплітуди коливань?

Перший етап – встановлюємо, що в завданні описаний процес коливань маятника, заданий період коливань, необхідно визначити довжину маятника.

Другий етап – стисло записуємо умову задачі.

| | |
|-------------------------|---|
| Дано: | |
| $T = 2 \text{ с}$ | <i>Розв'язання</i> |
| $g = 9,8 \text{ м/с}^2$ | Для визначення довжини маятника скористаємося |
| | формулою $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \Rightarrow l = \frac{T^2 g}{4\pi^2}$. |
| $l = ?$ | $l = \frac{4\text{с}^2 \cdot 9,8\text{м/с}^2}{4 \cdot 9,86} = 0,993\text{м}.$ |

Відповідь: $l = 1 \text{ м}$.

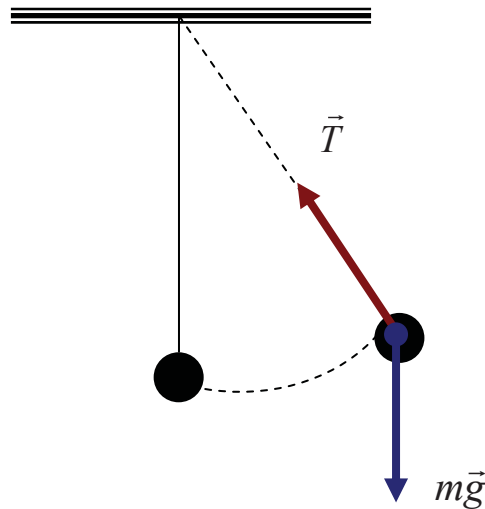


Рис. 1

Третій етап – переведення значень величин у СІ не потрібне.

Четвертий етап – на малюнку (рис. 1) зображаємо маятник і сили, що діють на нього, обговорюємо припущення:

- а) нехтуємо масою нитки;
- б) нехтуємо розмірами кульки;
- в) нехтуємо опором повітря;
- г) вважаємо, що прискорення вільного падіння дорівнює $9,8 \text{ м/с}^2$;
- д) вважаємо кути відхилення від положення рівноваги малими.

П'ятий етап – записуємо формулу періоду коливань математичного маятника, з якої виражаємо довжину. Розв'язання в загальному вигляді записуємо праворуч від умови.

Шостий етап – здійснюємо перевірку правильності кінцевої формули по одиницях величин і виконуємо обчислення. Із записаної формули випливає, що період коливань математичного маятника не залежить від його маси і амплітуди.

Сьомий етап – аналізуємо відповідь, у ході аналізу з'ясовуємо, що при тих же припущеннях на полюсі маятник матиме більшу довжину, на екваторі меншу. При врахуванні опору повітря маятник з періодом коливань 2 с повинен мати меншу довжину. Якщо маятник не є математичним, то слід його розглядати як фізичний.

Етапи розв'язування задачі є певною послідовністю дій і у цьому розумінні можуть розглядатися як алгоритм. Цей алгоритм є загальним і містить послідовність дій, не залежну від того, до якого розділу курсу фізики відноситься задача. Можливе складання часткових алгоритмів розв'язування задач або послідовності дій під час розв'язування задач з того або іншого розділу курсу фізики, з тієї або іншої теми.

Алгоритм, який використовується у навчанні, відрізняється від математичного алгоритму меншою жорсткістю. Тому його називають *алгоритмічним приписом* або *приписом алгоритмічного типу*.

Алгоритмічний припис – *точно, загальноприйняте виконання в певній послідовності елементарних операцій для розв'язання будь-якої із задач, що належать до деякого класу або типу.*

Як приклад наведемо алгоритм розв'язування задач на газові закони:

1. Читання і роз'яснення умови задачі.
2. Короткий запис умови задачі.
3. Переведення значень величин у СІ.
4. Аналіз задачної ситуації:
 - виділити об'єкт (газ), стан якого досліджується;
 - зробити малюнок, визначивши параметри, що характеризують кожен стан газу;

- встановити, які параметри газу змінюються;
 - переформулювати умову задачі на мову фізичної моделі.
5. Створення математичної моделі задачі:
- записати рівняння Клапейрона, якщо не змінюються маса і склад газу;
 - записати формулу одного з газових законів, якщо не змінюються маса і склад газу і один з параметрів його стану;
 - записати рівняння Менделєєва-Клапейрона, якщо змінюються маса і склад газу, а також параметри його стану;
 - записати додаткові рівняння;
 - виразити шукану величину.
6. Виконання обчислень.
7. Перевірка й аналіз відповіді.

Робота по формуванню в студентів алгоритмічного прийому розв'язування задач може бути побудована по-різному залежно від рівня підготовки студентів.

Застосування алгоритмів має певні межі [5]. Зокрема, такі деталізовані алгоритми у навчанні студентів розв'язування творчих задач неможливі і недоцільні, хоча загальні етапи діяльності можуть бути визначені і в цьому випадку.

При аналізі задачної ситуації може бути використаний *метод графів*. Він дозволяє краще з'ясувати аналітико-синтетичний прийом розв'язування задачі, наочно представити процес аналізу задачі, послідовність дій під час її розв'язання [4].

Граф – це сукупність безлічі точок (*вершин*) і безлічі прямих (*ребер*), що сполучають ці точки. *Орієнтований граф* – такий, ребра якого мають певний напрямок.

Розглянемо застосування методу графів на прикладі наступної задачі.

Задача. Сила струму в спіралі нагрівача 0,6 А. Опір спіралі 60 Ом. Визначте зміну температури води масою 6 кг, якщо нагрівач працював 7 хв.

При аналізі задачі з'ясовуємо, що вода нагрівається за рахунок енергії, що виділяється при проходженні по спіралі електричного струму. При цьому вважаємо, що вся кількість теплоти, яка виділяється, пішла на нагрівання води, і нехтуємо втратами на нагрівання посудини, в яку налита вода, навколишнього повітря тощо.

Міркування ведуться у наступній логічній послідовності: щоб визначити різницю температур Δt , потрібно знати кількість теплоти (Q_{omp}), отриману водою, її масу (m) і питому теплоємність (c). Щоб визначити кількість теплоти (Q_{sid}), віддану спіраллю при проходженні по ній електричного струму, потрібно знати опір спіралі, силу струму і час її роботи τ .

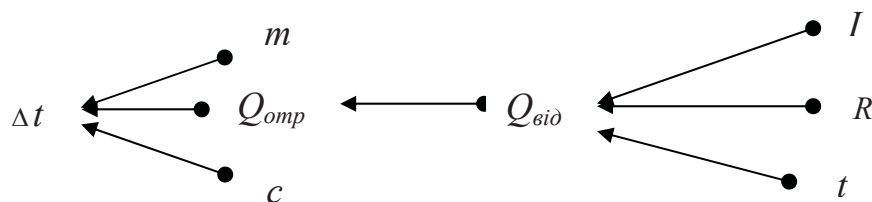


Рис. 2

У ході міркувань вибудовуємо граф (рис. 2), вершинами якого є фізичні величини, а лініями – зв'язки між ними. Після побудови графа лініям приписуємо напрямки відповідного пошуку розв'язання задачі.

Потім записуємо рівняння, число яких дорівнює числу вершин графа, в які входять або з яких виходять не менше двох ліній. У даній задачі таких вершин три, отже, і рівнянь – три:

$$Q_{від} = I^2 R \tau; Q_{від} = Q_{отп}; Q_{отп} = cm \Delta t.$$

Остаточно

$$\Delta t = \frac{I^2 R \tau}{cm}.$$

Фізичні задачі розв'язуються на всіх основних видах занять – на уроках фізики, на позакласних заняттях, на позашкільних заходах.

Задачі займають різне місце на уроці залежно від тієї дидактичної мети, яку переслідує їх розв'язання. Тренувальні обчислювальні і прості якісні задачі розв'язуються після пояснення нового матеріалу для його ілюстрації і закріплення.

Задачі розв'язуються на початку уроку при повторенні навчального матеріалу або проведенні перевірки засвоєння матеріалу, в кінці уроку при закріпленні вивченого матеріалу. Перед поясненням нового матеріалу задачі розв'язуються і для актуалізації знань студентів, і для створення проблемної ситуації.

Для навчання студентів розв'язувати задачі викладачі проводять, як правило, спеціальні уроки, які знаходять відображення в календарному плані.

Процес навчання студентів розв'язувати задачі планується так само, як і будь-яка діяльність викладача. При цьому формування вміння розв'язувати задачі слід починати з простих завдань, поступово крок за кроком ускладнюючи їх. Підбираючи задачі за ступенем складності, викладач вибудовує певну систему. Прикладом такої системи може слугувати система задач з динаміки, наведена нижче [1]:

- задачі на рух одного тіла при дії сили тяжіння;
- задачі на рух одного тіла при дії сили пружності;
- задачі на рух одного тіла при дії сили тертя;
- задачі на рух одного тіла у вертикальному напрямку, в горизонтальному напрямку, по похилій площині при дії двох сил;
- задачі на рух одного тіла при дії трьох сил;
- задачі на рух зв'язаних тіл: у вертикальному напрямку; у горизонтальному напрямку; одного – в горизонтальному напрямку, іншого – у вертикальному; одного – у вертикальному напрямку, іншого – по похилій площині.

Місце і значення задач з фізики визначається тим, наскільки вони ефективні як засіб навчання фізики у ВНЗ I-II рівнів акредитації для досягнення дидактичної мети загальної і політехнічної освіти, а також тим, якою мірою робота над задачами сприяє:

- а) засвоєнню студентами системи фізичних знань, передбачених навчальною програмою;
- б) формуванню в студентів практичних умінь і навичок;
- в) розвитку фізичного мислення;
- г) підготовки до майбутньої професійної діяльності.

Знання вважаються засвоєними тільки тоді, коли їх можна застосувати на практиці. За вмінням розв'язати задачу ми можемо судити: чи розуміє студент цей закон, чи вміє він побачити в розглянутому явищі прояв будь-якого фізичного закону. А навчити цьому можна – знову ж таки – через розв'язування задач. Практика показує, що фізичний зміст різних визначень, правил, законів стає дійсно зрозумілим студентам лише після неодноразового застосування їх до конкретних прикладів. Саме тому вміння розв'язувати задачі – це професійна якість, необхідна для кожного і тому доцільно надавати важливого значення формуванню вміння розв'язувати пізнавальні (вміння вчитися), експериментальні (вміння самостійно проводити експерименти) і розрахункові задачі.

Використана література:

1. Каменецький С. Е. Методика рішення задач по фізице в средней школе / С. Е. Каменецький,

- В. П. Орехов. – М. : Просвещение, 1987.
2. Ноультон А. А. Физика : пер. с англ. / А. А. Ноультон. – М. : Учпедгиз, 1934.
 3. Павленко А. І. Методика навчання учнів середньої школи розв'язуванню і складанню фізичних задач: (теоретичні основи) / А. І. Павленко. – К. : Міжнародна фінансова агенція, 1997.
 4. Розв'язування задач з фізики: Практикум / С. У. Гончаренко, Є. В. Коршак, Н. М. Коршак [та ін.] ; за заг. ред. Є. В. Коршака. – К. : Вища школа. Головне вид-во, 1986. – 312 с.
 5. Усова А. В. Практикум по решению физических задач / А. В. Усова, Н. Н. Тулькибаева – М. : Просвещение, 1992.

Григорчук А. М. Технология обучения будущих строителей решению учебных задач по физике.

В статье рассмотрены рекомендации по обучению решению учебных задач по физике студентов строительных специальностей высших учебных заведений I-II уровней аккредитации.

Ключевые слова: технология обучения, учебная задача по физике, подготовка будущих строителей, алгоритмический предписание, метод графов.

Grigorchuk O. M. Technology of teaching the future builders of the solution of educational tasks in Physics.

The article considers the recommendations for teaching the solution of educational tasks in Physics the students of building specialties of higher education I-II levels of accreditation.

Keywords: education technology, Physics's learning task, teaching the future builders, algorithmic prescription, the method of graphs.

УДК 371.315.372.851:5

Грінчук В. В.

Одеський обласний інститут удосконалення вчителів

ОПТИМІЗАЦІЯ РОБОТИ НМЛ МАТЕМАТИКИ З МЕТОДИЧНИМИ СЛУЖБАМИ ОБЛАСТІ

У статті подано досвід роботи НМЛ математики щодо оптимізації роботи з методичними службами області. Зокрема, розкриті пріоритетні напрямки роботи з різними категоріями методичних працівників і вчителів.

Ключові слова: методична робота, масові методичні заходи, професійні потреби вчителів.

За умов практичної реалізації завдань Національної доктрини розвитку освіти гостро стоїть завдання підвищення кваліфікації педагогічних працівників, широкого впровадження досягнень психолого-педагогічної науки і передового досвіду роботи. Педагог, як і кожен фахівець, потребує постійного підвищення кваліфікації. Хрестоматійним став вислів К. Д. Ушинського про те, що вчитель як фахівець живе доти, поки вчиться. Сприяти педагогу в цьому – провідна функція методичної роботи [4].

З другої половини 90-х років ХХ століття і в наш час спостерігається якісний перехід від пошуку шляхів оптимізації традиційної системи методичної роботи до розробки концепцій формування професійної компетентності педагогів на основі проектування інноваційних організаційних структур управління методичною діяльністю з педагогічними кадрами. Вирішення завдань неперервного вдосконалення педагогічних і керівних кадрів на регіональному рівні потребує створення нових організаційно-структурних моделей методичної служби як центрів фахового зростання педагогічних кадрів.

Дослідження з організації регіонального освітнього простору М. Дарманського [2], Л. Ващенко [1], Є. Чернишової [7], В. Петрова [5] пояснюють необхідність організаційних змін на регіональному рівні.