

7. Климишин І.А. Астрономія. – Львів: Світ, 1994. – 384 с.
8. Кузьменков С.Г., Сокол І.В. Сонячна система: Зб. задач: Навч. посіб. – К.: Вища шк., 2007. – 168 с.
9. Левитан Е.П. Дидактика астрономії. – М.: Едиториал УРСС, 2004. – 296 с.
10. Биков В.Ю. Теоретико-методологічні засади створення і розвитку сучасних засобів та Е-технологій навчання // Розвиток педагогічної та психологічної наук в Україні 1992-2002. Збірник наукових праць до 10-річчя АПН України. Частина 2. – Харків: ОВС, 2003. – С. 182-200.
11. Типова програма з астрономії для фізико-математичних факультетів педінститутів // Зб. № 2. – К., 1992.
12. Дагаев М.М., Демин В.Г., Климишин І.А., Чаругин В.М. Астрономія: Учеб. пособие для студентов физ.-мат. фак. пед. ин-тов. – М.: Просвещение, 1983. – 384 с.
13. Шарко В.Д. Методична підготовка вчителя фізики в умовах неперервної освіти. – Херсон: Видавництво ХДУ, 2006. – 400 с.

УДК 371:53

Л.О. Кулик

РЕФЕРАТИВНА ДІЯЛЬНІСТЬ ЯК ФОРМА РОЗВИТКУ ДИВЕРГЕНТНОГО МИСЛЕННЯ СТУДЕНТІВ ПРИ ВИВЧЕННІ ФІЗИКИ

Запропонована методика використання реферативної діяльності студентів для розвитку їх дивергентного мислення шляхом розв'язування оригінальних фізичних задач. Наведено приклад такого реферату і логічну послідовність виконання студентом даного творчого завдання.

Methodology of students' abstract activity usage to develop their creative thought by ways of doing original sums is suggested in the article. It also gives the example of such a report and logical consistency of fulfillment the given creative task by a student.

На сьогоднішній день суспільство відчуває гостру потребу в спеціалістах, здатних швидко і конструктивно вирішувати комплекс задач теоретичного і практичного плану, які висуває сучасний економічний та науково-технічний прогрес. Тому педагогічна наука направляє свої зусилля на теоретичну розробку проблем творчості, на пошуки її джерел, стимулів і умов, на вивчення природи і форми прояву творчості.

Формування творчої особистості повинно відбуватись на всіх етапах її розвитку. Зокрема у ВНЗ воно повинно проводитись кожним навчальним предметом, з врахуванням перенесення акценту на самостійну роботу, оскільки останнім часом спостерігається переорієнтація навчального процесу на збільшення самостійної роботи студентів.

Мета даної публікації – описати методику використання реферативної діяльності студентів для розвитку їх дивергентного мислення шляхом розв'язування оригінальних фізичних задач.

Особливе місце в системі самостійної роботи студентів відводиться реферативній діяльності. Реферативна робота володіє значним методичним та методологічним потенціалом: вона дозволяє розширити та поглибити знання з навчального предмета, перевірити вміння студента працювати самостійно з літературними джерелами, синтезувати та аналізувати інформацію, виявляти проблему і пропонувати шляхи її вирішення.

Реферат повинен задовольняти наступні вимоги [1: 150]:

- бути актуальним з точки зору студента, викликати його зацікавленість у розгляді даного питання;
- вимагати від студента прояву творчих здібностей;
- бути достатньо складним, але доступним для виконання;
- спонукати до пошуку нових принципів і фактів.

На практичних заняттях із загального курсу фізики можна запропонувати наступні типи рефератів [4: 217]:

1. Реферати з найбільш актуальних проблем сучасної фізики. Метою їх слугує глибоке ознайомлення студентів з останніми досягненнями фізичної науки.

2. Реферати з історії фізики. Робота над цими рефератами забезпечує ідейно-виховну та методологічну направленість курсу фізики, більш глибоке осмислення теоретичних питань предмета.

3. Реферати, де розглядаються розв'язки оригінальних задач з тієї чи іншої теми. Такі реферати розвивають самостійність мислення студентів, активізують їх творчий потенціал у застосуванні знань з фізики.

Саме реферати третього виду сприяють розвитку дивергентного мислення студентів, яке передбачає низку можливих розв'язків поставленої проблеми, що приводить до неочікуваних висновків і результатів [2: 140]. Фактично дивергентне мислення породжує значну кількість різноманітних оригінальних ідей і ґрунтується на стратегії генерування різних розв'язків однієї задачі.

При захисті рефератів такого типу викладач повинен бути готовий до обговорення різних способів розв'язку задач, до висунення студентами нових ідей та пропозицій. На таких заняттях студенти вчаться сперечатися, відстоювати свою точку зору, відмовлятися від неправильних ідей, критично підходити до вибору способу розв'язку задачі [4: 218].

Відповідно до робочої програми з “Механіки” Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького одним із видів індивідуального завдання для студентів фізичної спеціальності є реферат. Максимальна кількість балів, яку може отримати студент за виконання такого завдання – 10. Перелік рефератів оголошують студентам на початку семестру, одночасно доводять до відому студентів і вимоги щодо їх оформлення.

Розглянемо приклад задачі, яка може бути запропонована студенту для виконання реферату. Задача не є складною з фізичної точки зору, і посильна студентам із середнім рівнем успішності.

Задача. Система складається з циліндра масою m_1 та гирі масою m_2 , які зв'язані ниткою, що перекинута через невагомий блок (рис.1). Циліндр котиться по горизонтальній поверхні без ковзання.

Визначити прискорення \vec{a} гирі та силу натягу \vec{T} нитки. Яку швидкість матиме гиря, після початку руху, якщо вона пройде шлях h ? Тертям ковзання знехтувати [5: 47].

На консультації з написання реферату викладачеві потрібно акцентувати увагу студента на проведенні аналізу задачі. Це допомагає глибше вникнути у фізичну проблему, актуалізує опорні знання та активізує мислення для кращого сприймання матеріалу.

Аналіз. Циліндр, що котиться, приймає участь одночасно у двох видах руху: обертальний рух відносно власної вісі симетрії та поступальний рух самої вісі.

На циліндр діють чотири сили: сила натягу \vec{T} нитки, сила тяжіння $m_1 \vec{g}$, сила реакції опори \vec{N} та сила тертя спокою \vec{F} . Остання сила менша сили тертя ковзання, бо за умовою задачі ковзання відсутнє. У процесі руху сили $m_1 \vec{g}$ та \vec{N} зрівноважують одна одну.

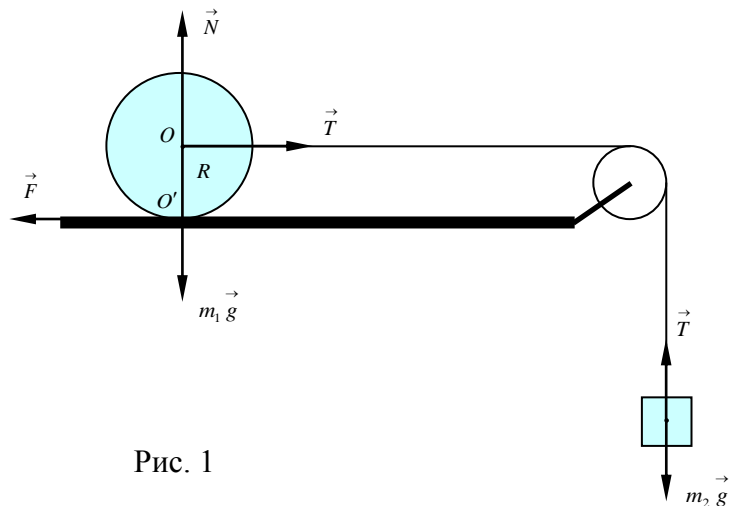


Рис. 1

Прискорення \vec{a} гирі надаватимуть дві сили: сила тяжіння $m_2 \vec{g}$ та сила натягу \vec{T} нитки. Оскільки блок невагомий, то натяг нитки по всій її довжині буде однаковий.

Задачу можна розв'язати трьома способами. Перші два способи відрізняються вибором системи відліку, їх бажано розглянути один за одним. Третій спосіб передбачає використання закону збереження енергії.

Перший спосіб. Систему відліку пов'яжемо з віссю симетрії циліндра. Запишемо другий закон Ньютона для поступального та обертального руху циліндра:

$$\begin{cases} T - F = m_1 a \\ FR = I\varepsilon \end{cases},$$

де I та ε відповідно момент інерції та кутове прискорення циліндра.

Враховуючи зв'язок $a = \varepsilon R$ та підставляючи вираз для моменту інерції циліндра $I = \frac{1}{2} m_1 R^2$, із системи рівнянь отримаємо:

$$\begin{cases} T - F = m_1 a \\ FR = \frac{1}{2} m_1 R^2 \frac{a}{R} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} T - F = m_1 a \\ F = \frac{m_1 a}{2} \end{cases} \Rightarrow T - \frac{m_1 a}{2} = m_1 a \Rightarrow T = \frac{3}{2} m_1 a. \quad (1)$$

Запишемо другий закон Ньютона для гирі:

$$m_2 g - T = m_2 a. \quad (2)$$

Із системи рівнянь (1) та (2) маємо:

$$\begin{cases} T = \frac{3}{2} m_1 a \\ T = m_2 (g - a) \end{cases} \Rightarrow \frac{3}{2} m_1 a = m_2 g - m_2 a \Rightarrow a = \frac{2m_2 g}{3m_1 + 2m_2}. \quad (3)$$

Із рівнянь (1) та (3):

$$T = \frac{3}{2} m_1 a = \frac{3}{2} m_1 \frac{2m_2 g}{3m_1 + 2m_2} = \frac{3m_1 m_2 g}{3m_1 + 2m_2}.$$

Оскільки рух гирі прямолінійний і рівноприскорений, а початкова швидкість рівна нулю, то $h = \frac{v^2}{2a}$, звідки $g = \sqrt{2ah} = 2\sqrt{\frac{m_2 gh}{3m_1 + 2m_2}}$, де враховано рівняння (3).

Другий спосіб. Систему відліку пов'яжемо з миттєвою віссю обертання, що проходить через точку дотику O' циліндра з площиною. Другий закон Ньютона для обертального руху відносно миттєвої вісі матиме вигляд

$$TR = I'\varepsilon.$$

Момент інерції циліндра відносно цієї вісі знайдемо за формулою Штейнера:

$$I' = \frac{1}{2} m_1 R^2 + m_1 R^2 = \frac{3}{2} m_1 R^2.$$

Отже, $TR = \frac{3}{2} m_1 R^2 \varepsilon$. Оскільки лінійне прискорення центра мас циліндра $a = \varepsilon R$, то маємо:

$$TR = \frac{3}{2} m_1 R^2 \frac{a}{R} \Rightarrow T = \frac{3}{2} m_1 a.$$

Подальші обчислення такі самі, як і в першому способі.

Третій спосіб. Використаємо закон збереження енергії. Зауважимо, що оскільки ковзання циліндра відсутнє, то немає перетворення механічної енергії в теплову і ми можемо записати закон збереження механічної енергії. А саме, зменшення потенціальної енергії гирі в полі сили тяжіння, буде рівна кінетичній енергії, яку набули гиря та циліндр за час руху:

$$m_2gh = \frac{m_1v^2}{2} + \frac{I\omega^2}{2} + \frac{m_2v^2}{2}.$$

Враховуємо, що $I = \frac{1}{2}m_1R^2$, а $\omega = \frac{v}{R}$, тоді $v = 2\sqrt{\frac{m_2gh}{3m_1 + 2m_2}}$.

Прискорення гирі знайдемо з формули $h = \frac{v^2}{2a}$.

$$a = \frac{v^2}{2h} = \frac{4m_2gh}{2h(3m_1 + 2m_2)} = \frac{2m_2g}{h(3m_1 + 2m_2)}.$$

Для визначення сили натягу T нитки ще раз використаємо закон збереження енергії. На основі цього закону робота, виконана силою T , на шляху $l = h$ рівна набутій циліндром кінетичній енергії:

$$Th = \frac{m_1v^2}{2} + \frac{I\omega^2}{2}.$$

Враховуючи, що $I = \frac{1}{2}m_1R^2$, $\omega = \frac{v}{R}$ та $v^2 = \frac{4m_2gh}{3m_1 + 2m_2}$, маємо:

$$T = \frac{3m_1m_2g}{3m_1 + 2m_2}.$$

Висновок. Порівнявши різні способи розв'язку задачі, зауважимо, що для першочергового знаходження прискорення гирі слід скористатись першим способом. Другий спосіб дозволяє відразу знайти силу натягу нитки T , а найкоротший шлях визначення кінцевої швидкості гирі – використати закон збереження енергії, тобто третій спосіб розв'язання задачі.

При виконанні реферату математичні перетворення при розв'язуванні задачі слід приводити детальніше, ніж запропоновано у статті.

При оцінюванні реферату ми користуємось наступними критеріями:

1. Самостійність у вирішенні поставленої проблеми – 2 бали.
2. Глибина і повнота розкриття теми – 2 бали.
3. Логічність викладу матеріалу – 1 бал.
4. Оформлення (титульна сторінка, план, вступ, основна частина, список використаної літератури, зноски і т.д.) – 1 бал.
5. Захист (володіння матеріалом, уміння відстояти свою точку зору, послідовність викладу матеріалу) – 4 бали.

Для написання рефератів третього виду можна запропонувати такі задачі:

1. Два тіла починають рухатися одночасно. Одне з них вільно падає, а інше кинуте під кутом до горизонту. Яка початкова швидкість другого тіла, якщо на момент їх зустрічі перше тіло пройшло шлях h ? Початкова відстань між тілами l .
2. З аеродромів A і B , відстань між якими l , одночасно вилетіли зі швидкостями \mathcal{G}_1 і \mathcal{G}_2 два літаки. Напрями польоту літаків утворюють кути α і β з лінією AB ($\alpha < \frac{\pi}{2}$; $\beta < \frac{\pi}{2}$). Визначити мінімальну відстань між літаками.
3. Через блок, прикріплений до стелі кабіни ліфта, перекинута нитка, до кінців якої прив'язані вантажі з масами m_1 і m_2 . Кабіна рухається з прискоренням \vec{a} . Нехтуючи масами блока і нитки, а також тертям знайти силу, з якою блок діє на стелю кабіни:

а) кабіна піднімається;

б) кабіна опускається.

Різні способи розв'язування задач приведені в [3: 160].

У подальшому запропонована методика використання реферативної діяльності студентів для розвитку їх дивергентного мислення шляхом розв'язування оригінальних фізичних задач може бути запроваджена в навчально-виховний процес закладів освіти.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Жмодяк А.Б., Мельник М.Г. Элементы УИРСа на практических занятиях по курсу общей физики // Актуальные вопросы методики преподавания физики. – Рига, 1977. – С. 150-151.
2. Кордуэлл М. Психология. А-Я: Словарь-справочник /Пер. с англ. К.С. Ткаченко. – М.: ФАИР-ПРЕСС, 1999. – 448 с.
3. Кулик Л. О. Метод вибору системи відліку як засіб розвитку творчої активності студентів при розв'язуванні фізичних задач. Наукові записки: Збірник наукових статей Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова /Укл. П. В. Дмитренко, Л.Л. Макаренко, В.Д. Сиротюк. – К.: НПУ, 2003. – Випуск LIII (53). – С.159-166.
4. Осадчук Л.А. Методика преподавания физики. – К.: Вища школа, 1984. – 351 с.
5. Фирганг Е.В. Руководство к решению задач по курсу общей физики. – М.: Наука, 1978. – 352 с.

УДК 378.01.05+378.17

А.С. Кушнірук, А.Л. Іщенко

КРИТИЧНЕ МИСЛЕННЯ: ПРИЙОМИ ТА СПОСОБИ ЙОГО ФОРМУВАННЯ

У статті розглядається проблема формування критичного мислення студентів педагогічних ВНЗ. Наведено приклад застосування методу опори на помилки під час вивчення теми “Математичні поняття” з курсу “Загальна методика навчання математики”.

The problem of forming of critical thought of students of pedagogical Institutes of higher is considered in the article. The example of application of method of support is resulted on errors at the study of theme the “Mathematical concepts” in a course the “General method of studies of mathematics”.

Розвиток тенденцій світової системи освіти, приєднання України до Болонського процесу пред'являє високі вимоги до підготовки фахівців. Ключовим показником рівня кваліфікації сучасного фахівця є його професійна компетентність.

У літературі зустрічається багато визначень цього терміну [3; 5; 7; 8]. На нашу думку, одним із вдалих є трактування поняття компетентності М.А.Чошановим [7: 7], що наведено у вигляді формули: Компетентність = мобільність знань + гнучкість методу + критичність мислення.

Педагогами встановлено, що основний акцент у викладанні повинен робитися не на засвоєння студентами інформації, що надається, не на механічне запам'ятовування ними навчального матеріалу, а на розвиток мислення. Інтелектуальний розвиток людини визначається у наш час не обсягом знань, відомостей, що утримуються в пам'яті, обсягом наукової інформації, що постійно зростає, а готовністю людини до відбору необхідних знань шляхом критичного аналізу, осмислення інформації й умінням самостійно приймати рішення. Формування критичного мислення студентів, особливо студентів педагогічних ВНЗ, у процесі навчання набуває особливо великого значення у зв'язку з новими завданнями, поставленими перед школою в сучасних умовах. У особистісно орієнтованій педагогіці способи формування критичного мислення повинні відповідати розвитку сучасного суспільства і посиленню уваги до внутрішнього світу особистості.