

Міністерство освіти і науки України
Волинський національний університет імені Лесі Українки
Волинський інститут післядипломної педагогічної освіти
Комунальний заклад вищої освіти «Луцький педагогічний коледж»
Волинської обласної ради

**Міжпредметні зв'язки
природничо-математичних дисциплін
в освітньому процесі**

Матеріали Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції

(10–12 березня 2021 року)

Луцьк
Вежа-Друк
2021

Полетило Сергій Андрійович,
доцент кафедри експериментальної фізики,
інформаційних та освітніх технологій
ВНУ імені Лесі Українки

УЗАГАЛЬНЕННЯ МІЖПРЕДМЕТНИХ ЗНАНЬ УЧНІВ З ДОПОМОГОЮ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ЗАДАЧ З ФІЗИКИ

Запропоновано один із способів узагальнення знань учнів з фізики на основі зв'язування експериментальних задач, які містять різні способи визначення зичної величини.

Ключові слова: узагальнення знань; маса тіла; експериментальні способи зв'язування задач.

Poletylo S.A. GENERALIZATION OF STUDENTS' INTERDISCIPLINARY KNOWLEDGE WITH THE HELP OF EXPERIMENTAL PROBLEMS IN PHYSICS

One of the ways to generalize students' knowledge of physics on the basis of solving experimental problems, which contain different ways to determine the physical quantity, is proposed.

Keywords: generalization of knowledge; body weight, experimental methods of solving problems.

Узагальнення фізичних знань учнів потребує виділення певної ознаки та об'єднання навколо неї фізичних фактів. Одним із шляхів узагальнення знань учнів (за обраною ознакою) є розв'язування експериментальних задач щодо визначення певної величини.

Педагогічна практика та власний досвід навчання учнів показали, що такою міжпредметною величиною успішно може бути обрана маса тіла. Поняття «маса» не можна вважати таким, що притаманне лише фізичній науці. Це поняття незамінне у вивченні інших предметів, таких як хімія, біологія, трудове навчання тощо. Узагальнення учнівських знань на основі ознаки «маса» нами здійснювалось на спеціальному уроці в кінці вивчення курсу фізики 7-го класу, де учні усвідомили, що масу тіла практично можна визначити багатьма методами. Розв'язавши серію таких задач наголошуємо на існуванні трьох підходів у визначенні поняття «маса», із одним з яких учні зустрінуться в старших класах (зокрема, як знайти масу невидимої частинки), що мотивує їх на старанний пошук нових методів. Крім того, пропонуємо учням і такі експериментальні задачі, з яких вони могли б помітити важливість поняття «маса» для знаходження інших величин.

Серія експериментальних задач, які нами пропонуються учням для міжпредметного узагальнення поняття «маса» включає наступні.

Задача № 1. Визначити масу однієї краплини води.

Обладнання: піпетка; стакан з водою; мензурка; лінійка.

Розв'язування. Крапають у мензурку N крапель води до однієї з її поділок. Знаходять масу води в мензурці за формулою: $m = \rho V$. Масу однієї краплинки шукають, розділивши усю масу води в мензурці на кількість крапель: $m_0 = \frac{m}{N}$.

Задача № 2. Порівняйте маси двох брусків: мідного та алюмінієвого.

Обладнання: лінійка; підручник.

Розв'язування. Маси кожного із брусків подають через їх густини:

$$m_1 = \rho_1 V_1, \quad m_2 = \rho_2 V_2,$$

де ρ_1 та ρ_2 – густини міді та алюмінію, відповідно (знаходять у підручнику в таблиці густин); V_1 та V_2 – об'єми мідного та алюмінієвого брусків (вимірюють лінійкою: множать довжину на ширину і на висоту), відповідно. Після підстановки даних порівнюють маси брусків.

Задача № 3. Є 8 кульок, кожна виготовлена з однакового матеріалу, однакові за розміром і виглядом матеріалу. Одна з кульок має порожнину. За допомогою двох зважувань знайти кульку з порожниною.

Обладнання: терези.

Розв'язування. На кожну з шальок зрівноважених терезів кладуть по три кульки (перше зважування). Якщо терези зрівноважені, то кулька з порожниною серед тих двох, які не важились. Далі – на кожну шальку кладуть по одній із кульок, які не важились (друге зважування). Легша кулька має порожнину.

Якщо ж одна із трійок виявилася легшою (перше зважування), то серед них є кулька з порожниною. Із цієї трійки довільно вибирають дві і їх маси порівнюють з допомогою терезів (друге зважування). Коли ж обидві кульки зрівноважені, то порожнину матиме та, яка другий раз не зважувалася.

Задача № 4. Визначити матеріал, з якого зроблено деталь.

Обладнання: деталь; терези з важками; мензурка з водою; підручник.

Розв'язування. На терезах зважують деталь і знаходять її масу m . Далі деталь занурюють у мензурку і знаходять її об'єм V . Густина деталі знаходять за формулою:

$$\rho = \frac{m}{V}.$$

З допомогою таблиці густин, наведеної у підручнику, визначають матеріал, з якого зроблено деталь.

Задача № 5. Що важче: олівець чи кулькова ручка?

Обладнання: олівець; кулькова ручка; лінійка; гумка для витирання олівця.

Розв'язування. Ставлять гумку на найменшу грань і зрівноважують на ній лінійку. На кінці лінійки одночасно кладуть олівець та ручку. Предмет, який опуститься вниз і буде важчим.

Задача № 6. Визначити, маса якої монети більша.

Обладнання: дві монети різного номіналу; пінцет; нитка; аркуш паперу; олівець.

Розв'язування. Стискають ніжки пінцета і надівають на них нитяну петлю так, щоб ніжки майже торкались одна одної. Притискають до аркуша паперу кінці ніжок пінцета і позначають їх краї. З обох боків ніжок кладуть монети і, притримуючи пінцет рукою, стягують петлю з ніжок [2, с.40-41]. Фіксують відстані, на які перемістяться монети. Маса тієї монети, яка пройшла меншу відстань буде більшою, і навпаки.

Задача № 7. Визначте товщину алюмінієвої фольги.

Обладнання: алюмінієва фольга у формі паралелепіпеда; учнівська лінійка; терези з набором важків; підручник.

Розв'язування. Маса фольги через густину ρ та об'єм V виражається так:

$$m = \rho V, \text{ де об'єм: } V = abh; \text{ } a - \text{довжина, } b - \text{ширина, } h - \text{товщина}$$

фольги. Враховують останній вираз:

$$m = \rho abh, \text{ звідки } h = \frac{m}{\rho ab}.$$

Масу фольги знаходять зважуванням, довжину і ширину фольги – лінійкою; густину алюмінію – за таблицею густин підручника.

Список використаних джерел

1. Галатюк Ю. М., Тицук В. І. Дослідницькі роботи учнів з фізики. X. Основа: Тріада+, 2007. 192 с.
2. Давидьон А. А. Експериментальні задачі з фізики для 7-9 класів: посібник для вчителів фізики. Чернігів: Десна, 1997. 43 с.
3. Гайдучок Г. М., Нижник В. Г. Фронтальний експеримент з фізики в 7 – 11 класах середньої школи: посібник для вчителя. Київ: Рад. школа, 1980. 175 с.