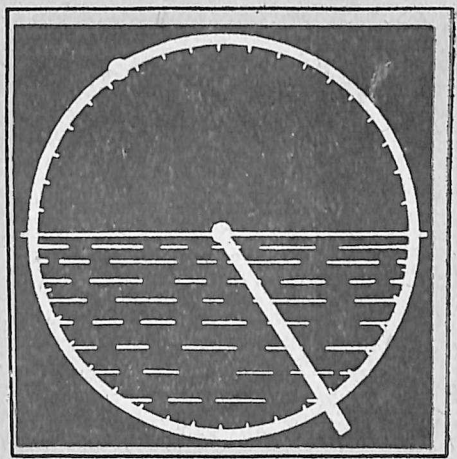


5-3/07  
У-31

80 2/3 W 2

УДОСКОНАЛЕННЯ  
ФОРМ  
І МЕТОДІВ  
ВИВЧЕННЯ  
**ФІЗИКИ**

---



---

УДОСКОНАЛЕННЯ  
ФОРМ  
І МЕТОДІВ  
ВИВЧЕННЯ  
ФІЗИКИ

Збірник статей

За редакцією  
Є. В. Коршака

Упорядник  
В. Г. Нижник

КИЇВ  
«РАДЯНЬСКА ШКОЛА»  
1982

53/07  
74.265.1  
У 31

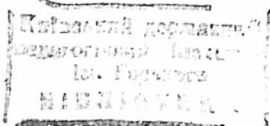
Усовершенствованне форм и методов изучения физики. Сб. статей./Под ред. Е. В. Коршака. Сост. В. Г. Нижник.— К.: Рад. школа, 1982.— 149 с.— 20 к. 15.000 экз. 60501.4306010000.

В сборнике помещены статьи, в которых рассматриваются актуальные вопросы усовершенствования форм и методов организации учебно-воспитательного процесса при изучении физики. Освещается передовой педагогический опыт организации самостоятельной работы учащихся на различных этапах овладения учебным материалом, активизации их познавательной деятельности.

Книга рассчитана на учителей физики, студентов физико-математических факультетов педагогических институтов и университетов.

Рукопис рецензували: канд. фіз.-мат. наук  
А. Г. Б о в т р у к і вчитель фізики Л. І. Е л ь -  
г о р т.

818 939



У 60501—112 265—82 4306010000  
М 2110(04)—82

© Видавництво  
«Радянська школа», 1982

наочністю залишилися вправі на правильне розміщення ока відносно шкали, врахування похибки відлічування нуля. Але й ці дії теж можуть бути змодельованими.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. В а н ю ш и н а Н. П. Пособие с подвижными деталями.— Физика в школе, 1956, № 2.
2. ГОСТ 5365—73. Приборы измерительные. Циферблаты и шкалы.
3. ГОСТ 3051—69. Стрелки и световые указатели измерительных приборов. Указывающая часть стрелки и светового указателя.
4. ГОСТ 1770-64. Меры вместимости стеклянные технические.
5. ГОСТ 1300-57. Денсиметры общего назначения.
6. ГОСТ 2045-71. Термометры ртутные стеклянные.
7. ГОСТ 9177-74. Термометры стеклянные жидкостные (нертутные).
8. К и л и м н и к М. А. Таблиці з фізики. Механіка і тепло-та. К., Рад. школа, 1968.
9. К о р ш а к Е. В., Н и ж н и к В. Г. Транспаранты к графо-проектору для формирования знаний и умений учащихся измерять физические величины.— Физика в школе, 1980, № 4.
10. Предложения читателей. Два полезных совета.— Физика в школе, 1951, № 6.

М. В. ЛЕВЧЕНКО, В. І. САВЧЕНКО, І. Т. ГОРБАЧУК,  
Київський педінститут

### **ДЕЯКІ ОСОБЛИВОСТІ РОЗУМІННЯ ФІЗИЧНИХ ТЕРМІНІВ І ПОНЯТЬ СТУДЕНТАМИ-ПЕРШОКУРСНИКАМИ**

Самостійність у навчанні, вміння вчитися залежать, насамперед, від рівня підготовки студентів перших курсів з основ наук. Спостереження за процесом оволодіння студентами новими знаннями, а також дослідження й аналіз причин неуспішності в навчанні показують, що для значної частини першокурсників характерне неточне і неглибоке розуміння основних термінів і понять зі своєї спеціальності. А це, як свідчить практика, набагато ускладнює засвоєння вузівських навчальних курсів.

Проведені контрольні роботи виявили схильність переважної більшості студентів до суто формального викладу відомостей з того чи іншого розділу фізики, без глибокого їх розуміння.

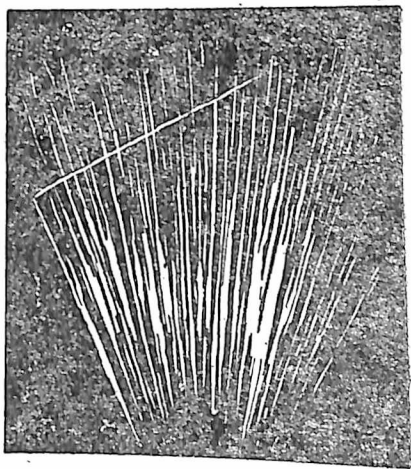
Аналіз відповідей студентів свідчить про те, що випускники шкіл мають низьку підготовку з тих розділів фізики, які є основою сучасної фізики (квантово-механічні уявлення та основи теорії відносності). Очевидно, вчителям в школі потрібно приділяти більше уваги аналізу основ відповідних теорій, а отже, і визначенню меж їх застосування.

Відомо, що формування таких понять, як «маса», «енергія», «поле» починається на початковому етапі навчання фізики і продовжується на другому. Принципова неможливість зведення понять до конкретно-чуттєвого, відсутність відповідних демонстраційних дослідів зумовлюють певні труднощі при засвоєнні цих понять. Внаслідок відсутності зв'язку з життєвим досвідом багато понять втрачають для учнів реальний зміст, що приводить до формального засвоєння їх. Наприклад, учні не розуміють, чому маса є мірою енерговмісту тіла, хоч формулу  $\Delta E = \Delta mc^2$  записують правильно. Це рівняння Ейнштейна часто не знаходить при викладанні фізики експериментальної інтерпретації.

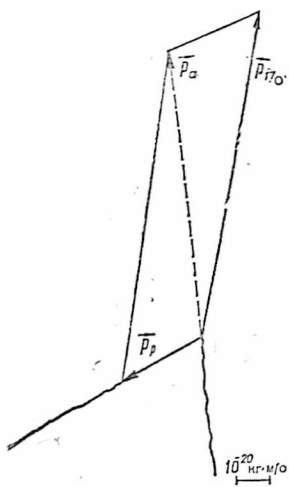
В міру того як знання учнів про будь-яке поняття доповнюються новими відомостями, корисно систематизувати цей матеріал. Це краще зробити на заключному етапі формування фізичних понять, коли вивчається тема «Атомна і ядерна фізика».

Покажемо, як можна систематизувати знання при вивченні ядерної фізики в процесі розв'язування задач, складених на основі документальних трекових матеріалів. Аналізуючи експериментальні матеріали, застосовуємо закони збереження в їх взаємозв'язку. Практика підтвердила, що одночасне засвоєння логічно пов'язаних між собою понять імпульсу й енергії дає більший ефект, ніж відокремлений розгляд.

*Задача 1.* На мал. 1, що ілюструє розщеплення ядра азоту  $\alpha$ -частинкою,



Мал. 1



Мал. 2

видно. довгий слід легкої частинки — протона — і короткий трек ядра атома кисню  $^{16}_8\text{O}$ . Визначити енергію, яка виділяється в реакції, якщо кінетична енергія  $\alpha$ -частинки перед ударом 3,9 МеВ, а кути між її слідом і треками утворених частинок — протона і ядра атома кисню —  $111,8^\circ$  і  $13^\circ$  відповідно. Підтвердити рівняння  $\Delta E = \Delta mc^2$  в даній реакції.

Розв'язання. Енергія реакції дорівнює різниці кінетичних енергій частинок після і до реакції. За формулою

$$p^2 = 2mK, \quad (1)$$

де  $p$  — імпульс,  $K$  — кінетична енергія, обчислюємо імпульс  $\alpha$ -частинки перед взаємодією:

$$p_\alpha = \sqrt{2 \cdot 6,64 \cdot 10^{-27} \text{ кг} \cdot 3,9 \text{ МеВ} \cdot 1,6 \cdot 10^{-13} \text{ Дж/МеВ}} \approx 9,1 \cdot 10^{-20} \text{ кг} \cdot \text{м/с}.$$

У масштабі 1 см :  $10^{-20}$  кг · м/с будують за відомими кутами та імпульсом  $\alpha$ -частинки трикутник імпульсів



Мал. 3

(мал. 2), з якого знаходять, що  $p_p \approx 2,7 \cdot 10^{-20}$  кг · м/с,  $p_{\text{ітО}} \approx 10,5 \cdot 10^{-20}$  кг · м/с. За формулою (1) знаходимо, що  $K_p = 1,4$  МеВ, а  $K_{\text{ітО}} = 1,2$  МеВ. Енергія реакції  $\Delta K = 2,6$  МеВ —  $3,9$  МеВ =  $-1,3$  МеВ. Енергія реакції, обчислена за формулою  $\Delta K = \Delta mc^2$ , дає таке саме значення.

*Задача 2.* Якась частинка (мал. 3) спинилася в товстошаровій фотоемульсії в точці  $A$  і розпалася на три  $\pi$ -мезони. Трек  $AB$  належить  $\pi$ -мезону. Його імпульс, визначений за довжиною вільного пробігу, дорівнює  $17,5$  МеВ/с. Сліди  $Ac$  і  $Ab$  належать  $\pi^-$ -мезонам. Яка частинка розпалася?

**В к а з і в к а.** 1. З точки  $A$  провести прямі, які збігаються з треками  $\pi$ -мезонів. На продовженні прямої  $BA$  в масштабі  $1$  мм :  $1$  МеВ/с відкласти відрізок  $[AO]$ , довжина якого відповідає сумарному імпульсу двох  $\pi^+$ -мезонів. Вважаючи його діагоналлю паралелограма, сторонами якого є імпульси  $\pi^+$ -мезонів, знайти невідомі імпульси частинок (Відповідь:  $98$  МеВ/с і  $104$  МеВ/с). 2. Визначити енергію спокою  $E_0$   $\pi$ -мезона в мегаелектронвольтах. (Відповідь:  $1,4 \cdot 10^2$  МеВ). 3. За формулою  $E = \sqrt{E_0^2 + p^2 c^2}$  визначити повну енергію кожного мезона і суму енергії (Відповідь:  $E_{\pi^-} = 141,5$  МеВ;  $E_{\pi^+1} = 171$  МеВ;  $E_{\pi^+2} = 174,5$  МеВ;  $E = 4,9 \cdot 10^2$  МеВ). 4. Записати закон збереження енергії для даної взаємодії і визначити масу невідомої частинки (Відповідь:  $m_x = E/c^2$ ,  $m_x = 966 m_e$ ). За таблицею мас елементарних частинок встановити, яка частинка розпалася. (Відповідь:  $k$ -мезон).