

ПЕРВЫЕ СТРАНИЦЫ ПОСОБИЯ “ЭЛЕМЕНТЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АППАРАТА ФИЗИКИ ДЛЯ НАЧИНАЮЩИХ”

Статья посвящена презентации первых двух параграфов учебного пособия “Элементы математического аппарата физики для начинающих”. Авторы предлагают использовать его в дополнительном физико-математическом образовании учащихся старшей школы во внешкольных учебных заведениях. Необходимость создания такого пособия обусловлена тем, что знакомство с нужными для нормального изучения физики математическими понятиями происходит со значительным опозданием. Приведенные в статье тексты первых двух параграфов пособия посвящены понятиям производной и первообразной.

Ключевые слова: старшая профильная школа, математический аппарат физики, внешкольные учебные заведения.

FIRST PAGE MANUAL “ELEMENTS MATHEMATICAL PHYSICS APPARATUS FOR BEGINNERS”

The article is devoted to the presentation of the first two subsections of a new manual “Elements of the mathematical apparatus of physics for beginners”. The authors propose to use it for additional physical and mathematical education of high school students in out-of-school educational institutions. The need for this manual due to the fact that familiarity with the necessary for the proper study of the physics mathematical concepts is an afterthought. Text of the first two subsections are devoted to the concepts derivative and antiderivative.

Key words: profile senior high school, mathematical apparatus of physics, out-of-school educational institutions.

УДК 372.853+378.096

Соколов Є.П.

“ФІЗИЧНИЙ КОНСТРУКТОР” І РОЗВИТОК КОМПОЗИЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ НА ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТТЯХ З ФІЗИКИ

Пропонується виділяти в навчальній діяльності школярів, пов’язаній із розв’язанням фізичних задач, дві компоненти: технічну і композиційну. Вказується на необхідність розвитку навичок композиційної діяльності у школярів і студентів. У якості об’єкта цього виду діяльності пропонується використовувати “фізичні конструктори”. “Фізичний конструктор” – це група споріднених задач, структурованих спеціальним чином. Наводяться приклади “фізичних конструкторів”, які використовуються в системі доуніверситетської підготовки технічного університету.

Ключові слова: фізика, фізичний конструктор, композиція, композиційна діяльність, доуніверситетської підготовки.

Поява понять “Фізичний конструктор” і “Композиційна діяльність” у спеціальному курсі фізики для абітурієнтів “Екзаменаційна фізика” [1-4] була викликана одним практичним спостереженням. У переліку іспитів на новий для нашого технічного університету фах “Дизайн” ми знайшли два незвичайні іспити: “Малюнок” і “Композиція”.

– Цікаво, що роблять абітурієнти на іспиті “Малюнок”? – поцікавилися ми у працівника приймальної комісії. – Малюють! – відповів він. – А на іспиті “Композиція”? – Теж малюють!

Зрозуміло, що така відповідь не могла задовольнити нас, і ми звернулися за роз’ясненнями до фахівця кафедри “Дизайн”.

– Іспити “Малюнок” і “Композиція” – це зовсім різні іспити, й перевіряють вони зовсім різні навички й уміння учнів. Іспит “Малюнок” перевіряє, чи володіє абітурієнт технікою малювання. Тут від абітурієнта потрібно правильно передати пропорції, об’ємність, фактуру матеріалу деякого предмета, звичайно гіпсової голови. На іспиті “Композиція” потрібно продемонструвати вміння створити з наданих предметів закінчений художній образ.

Отже, в образотворчій діяльності виділяють дві компоненти: технічну й композиційну. А можливо аналогічні компоненти виділити в навчальній діяльності учнів, пов’язаній із розв’язанням фізичних задач?

Чисто уможливно такий розподіл здійснити нескладно.

Першою компонентою, аналогічною образотворчій діяльності “Малюнок”, можна вважати діяльність, пов’язану з технікою розв’язання фізичних задач. Така діяльність містить у собі вміння викласти умову задачі в термінах стандартної моделі й використовувати відповідні закони для складання системи рівнянь задачі. Другою компонентою, якій відповідає образотворча діяльність “Композиція”, можна вважати вміння одержувати відповіді до нових задач, опираючись на раніше отримані відповіді до інших задач.

Яка репрезентація цих двох компонент у реальному навчальному процесі? Відповідь очевидна: вона для цих двох видів діяльності в сучасній шкільній фізичній освіті зовсім різна.

Титульною, парадною компонентою, безсумнівно, є перша. Саме на неї націлені всі збірники задач з фізики. Побудова розв’язання з “нуля” вважається зразковим при виконанні контрольних і іспитових завдань.

Композиційну діяльність у практиці сучасної фізичної освіти виявляєш не відразу. В існуючих збірниках задач немає спеціальних завдань на “композицію”. На відкритих уроках ніхто не викличе учня розв’язати задачу з готовою формулою. Таке розв’язання всі одностайно назвуть примітивним і некорисним.

Але реально цей вид діяльності все-таки існує. На це вказує, наприклад, такий факт. При спробі класифікувати формули, рекомендовані для запам’ятовування в навчальному посібнику [1; 2], ми знайшли, що у дві рубрики “Визначення” і “Закони” усі формули не укладаються. Велику кількість формул (від 22% до 55% для різних модулів курсу) нам довелося віднести до класу “Корисні формули”. Корисні для чого? Для того, щоб розв’язувати задачі готовими формулами!

Отже, хоча на шкільному етапі підготовки майбутнього інженера композиційна діяльність присутня, існує вона практично негласно й має негативне психологічне забарвлення. Це докорінно відрізняється від місця композиційної діяльності, наприклад, у художній творчості: у всіх художніх парадигмах, що існували в історії людства, головними для художника були в першу чергу закони композиції [5].

На наш погляд, таке положення композиційної діяльності у фізичній освіті не можна вважати нормальним, особливо якщо врахувати, що професійна компетентність майбутнього інженера, швидше за все, буде визначатися саме його композиційною діяльністю – умінням вибрати для усунення виникаючих технічних проблем уже готові технологічні рішення.

У зв’язку із цим, нами було поставлено завдання створити в рамках курсу “Екзаменаційна фізика” спеціальні практичні заняття для реалізації композиційної діяльності учнів при розв’язанні фізичних задач. У програму також входило створення методичного забезпечення цих занять, пошук і аналіз нових освітніх можливостей, які відкриває розвиток композиційної діяльності, а також експериментальна перевірка ефективності запропонованих методик.

Питання аналізу логіко-психологічної діяльності учнів при розв’язанні навчальних фізичних задач неодноразово розглядалися в науковій і науково-методичній літературі (бібл. [6]). Серед учених, які працювали з цією проблемою, можна відзначити П.С. Атаманчука, О.І. Бугаєва, С.У. Гончаренка, О.І. Іваницького, О.І. Ляшенка, Р.І. Низамова, А.І. Павленка, Н.С. Пуришеву, А.В. Усову, Л.В. Тарасова, Н.М. Тулькибаєву,

Л.М. Фрийдмана, М.І. Шута й інших. У нашій роботі ми багато в чому використовували теоретичні розробки цих учених. При створенні комплексу завдань “фізичні конструктори” ми головним чином спиралися на розроблену А.І. Павленко методику навчання розв’язанню й складанню фізичних задач у середній школі [6].

Об’єктом композиційної діяльності в нашому курсі є “фізичний конструктор”. У даній статті ми дамо опис цього методичного інструмента, наведемо два приклади, які реально використовуються в модулях “Кінематика” і “Динаміка”, й опишемо методичні можливості, які відкриває застосування “фізичних конструкторів”.

“Фізичний конструктор” – це група методично родинних фізичних задач, структурованих спеціальним способом. Опишемо цю структуру.

Група задач конструктора складається із двох підгруп. Перша підгрупа, у яку звичайно входить від однієї до трьох задач, – це опорні задачі. Відповіді до цих задач ми називаємо “ключами конструктора”. Вони відомі й пропонуються для використання. Кількість ключів – перша головна характеристика конструктора. Ми називаємо її – *порядок* конструктора.

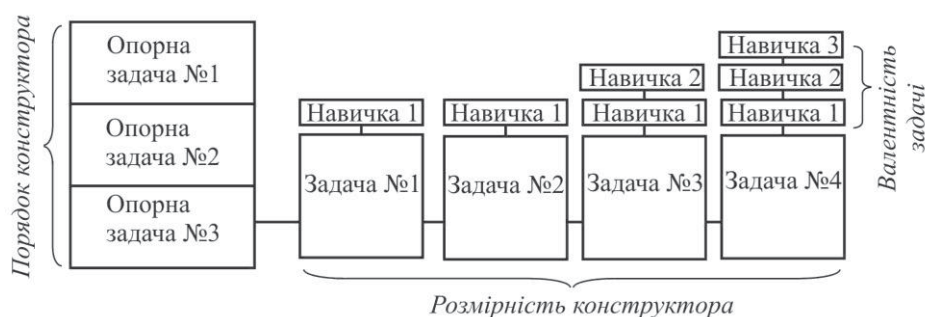


Рис.1. Структура фізичного конструктора

Друга група задач (тіло конструктора) – це задачі, відповіді до яких пропонується отримати, використовуючи дані ключі. Кількість таких задач – друга характеристика конструктора – *розмірність* конструктора. Реальні конструктори, використовувані в нашому курсі, мають розмірності від двох до десяти.

Ми знайшли також корисним приписувати кожній задачі, яка входить до тіла конструктора, *валентність*. Валентність у хімії – кількість хімічних зв’язків, які може утворювати даний атом. У лінгвістиці валентність – кількість потенційних лексичних зв’язків, яке може утворювати дане слово. У нашому випадку під терміном валентність ми розуміємо кількість незалежних навичок (без урахування елементарних), якими необхідно володіти, щоб розв’язати задачу за допомогою даних ключів. Найскладніші задачі наших конструкторів мають валентність три.

У цілому структуру конструктора можна зобразити так, як це зроблено на рисунку 1. Стандартне позначення зображеного конструктора, прийняте в нашому курсі, має вигляд ${}^3_0K_{1,1,2,3}^4$. Верхній лівий індекс позначає порядок конструктора, верхній правий – розмірність конструктора. Нижній лівий індекс “0” указує на те, що опорні задачі даються вирішеними. А якщо ні, то ми вказуємо тут кількість задач, які необхідно попередньо розв’язати, щоб отримати всі ключі. Нижні праві індекси, кількість яких дорівнює розмірності конструктора, указують валентність кожної задачі.

Спочатку ми використовували конструктори для організації повторення матеріалу [7]. Пізніше ми знайшли, що “фізичні конструктори” ефективно працюють і при вивченні нового матеріалу. Нижче ми наводимо опис двох конструкторів саме такого типу.

У конструкторі №1 “Рівнозмінний рух” [4] у якості ключів використовуються відповіді до трьох задач про тіло, кинуте під кутом до горизонту (рис. 2). До розв’язання пропонується п’ять споріднених задач, у яких ставляться запитання, пов’язані з параметрами параболічних траєкторій (рис. 3). Цей конструктор можна описати як ${}^3_0K_{1,1,1,1,1}^5$.

№	Умови опорних задач	Ключі
1	Знайти час польоту ...	$t_{\text{пол}} = 2V_0 \cdot \sin\alpha / g$
2	Знайти дальність польоту ...	$\ell = V_0^2 \cdot \sin 2\alpha / g$
3	Знайти максимальну висоту підйому тіла, кинутого з початкової швидкістю V_0 під кутом α до горизонту.	$h_{\text{max}} = V_0^2 \cdot \sin^2\alpha / 2g$

Рис.2. Група опорних задач конструктора №1

Розв'язання цього конструктора оформлене в нашому курсі як самостійне практичне заняття тривалістю 40 хвилин. Воно проводиться відразу ж після великого й складного практичного заняття, присвяченого техніці розв'язання двовимірних задач на рівнозмінний рух. Така зміна діяльності дозволяє зняти утому й напруженість у групі. Розв'язання конструктора завжди проходить достатньо жваво й з явним інтересом.

Кількість задач до цього конструктора легко збільшити, але ми зупинилися на п'яти. Звичайно при відборі задач для конструктора ми керуємося двома простими розуміннями. По-перше, не слід перевантажувати конструктор. Слід реально оцінювати сили своїх слухачів. Задачі, які залишилися, краще запропонувати для домашнього завдання, оформивши їх як продовження розв'язаного на занятті "фізичного конструктора". По-друге, слід уникати "строкатості" і намагатися витримувати конструктор у єдиній "тональності". Ця вимога означає, що кращий набір задач – це набір, для розв'язання задач якого використовуються близькі або методично зв'язані навички.

№	Умови задач конструктора	
1	Під яким кутом до горизонту треба кидати камінь, щоб він полетів якнайдалі?	1
2	Сашко може надати каменю максимальну початкову швидкість 20 м/с. На яку максимальну відстань він може кинути камінь?	1
3	Камінь кинули під кутом 45° до горизонту. На яку максимальну висоту піднімався камінь у польоті, якщо дальність польоту рівна 100 м?	1
4	Під яким кутом треба кинути тіло, щоб дальність польоту дорівнювала висоті підйому?	1
5	Гарматне ядро, випущене під кутом до горизонту, перебувало в польоті 12с. На яку максимальну висоту воно піднімалося?	1

Рис.3. Тіло конструктора №1. У правому стовпці показано валентність кожної задачі

Так, наприклад, при розв'язанні задач даного конструктора використовуються й опрацьовуються наступні навички: знаходження екстремальних значень елементарних тригонометричних виразів (задачі 1,2), розв'язання найпростіших тригонометричних рівнянь (задачі 4) і блокова робота з математичними виразами, що містять тригонометричні вирази (задачі 3, 5).

Другий конструктор, опис якого ми тут наведемо, це конструктор "Об'єднуй і роз'єднуй" [8]. У цьому конструкторі ключами є відповіді до двох відомих задач:

1) Якщо на нитці, перекинутій через невагомий блок, підвішені два тіла, масами m_1 й m_2 (мал. 4а), то їхнє прискорення дорівнює:

$$a = \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} \cdot g;$$

2) Якщо тіло масою m рухається із прискоренням a , спрямованим по вертикалі, то його вага й сила реакції опори (сила натягу нитки) дорівнюють:

$$P = T = N = m \cdot (g \pm a).$$

Завдання полягає в тому, щоб, комбінуючи ці ключі, отримати відповіді для п'яти нових задач.

Задача 1. Знайти прискорення тіл і натяг указаних ниток 1 і 2 (рис. 4б). Маса кожного тіла $m = 1 \text{ кг}$, прискорення вільного падіння тут і у всіх наступних задачах прийняті рівним 10 м/с^2 .

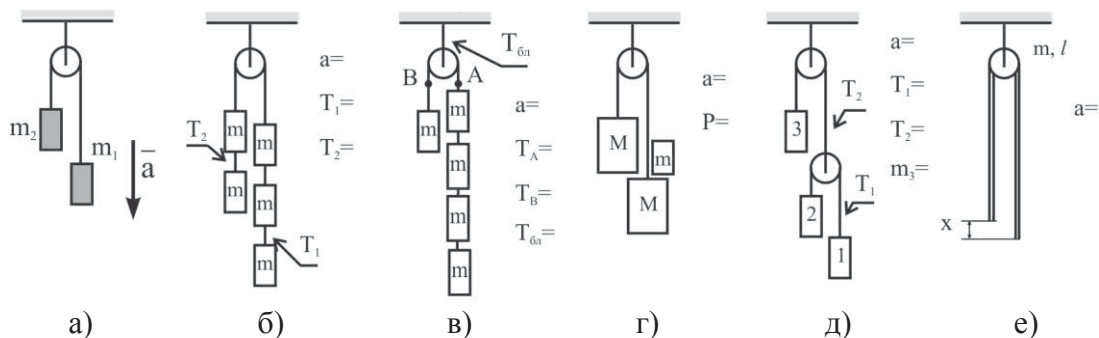


Рис.4. Рисунки до задач конструктора “Об’єднуй і роз’єднуй”

Задача 2. Знайти прискорення тіл і натяг ниток у точках А і В (рис. 4в). Знайти натяг нитки, на якій підвішений блок. Маса кожного тіла $m = 1 \text{ кг}$.

Задача 3. На правий вантаж масою M ставлять перевантаження – вантаж масою m (мал. 4г). Знайти вагу перевантаження після початку руху. Прийняти, що $M = 0,95 \text{ кг}$, $m = 0,1 \text{ кг}$.

Задача 4. У конструкції, зображеній на рисунку 4д, маси вантажів 1 і 2 дорівнюють 4 кг і 1 кг . Коли ці вантажі звільняють, і вони починають рухатися, вантаж 3 залишається нерухомим. Чому дорівнює маса цього вантажу?

Задача 5. Через блок перекинута канат масою m й довжиною l . Канат трохи зміщують, так що частина, яка знаходиться із правого боку, стає довше на x , ніж частина з лівого боку (рис. 4е). Після цього канат відпускають. Знайти прискорення, з яким починає рухатися канат. Вважати, що розмір блоку набагато менший за довжину канату.

Цей конструктор, який ми визначаємо як ${}^2_0K_{1,1,1,2,3}^5$, є другою частиною практичного заняття “Об’єднуй і роз’єднуй” (модуль “Динаміка”). Головна навичка, необхідна для розв’язання всіх задач цього конструктора – вміння виконувати правильне групування тіл для наступного розгляду кожної групи як єдиного об’єкта, а також вміння виконувати зворотню дію. Відзначимо, що, незважаючи на вдавану простоту цієї дії, для початківців вона зовсім непроста, й тому розв’язання даного конструктора вимагає постійної підтримки викладача.

Найбільш складною задачею цього конструктора є задача №5. Для її розв’язання необхідно не тільки розгрупувати систему, замінивши нитку двома вантажами, але й визначити маси цих вантажів. Для цього треба вміти знаходити характеристики *частини*, знаючи характеристики *цілого*, що для більшості наших слухачів становить проблему. Тому задача №5 ініціює появу наступного практичного заняття “Частина й ціле”.

Головна мета даного конструктора – зробити величезну множину задач динаміки доступною для огляду. Його використання, разом з іншими конструкторами, дозволяє *per unus ratio et una locus* (одним способом і в одному місці) показати слухачам, що задачі шкільної динаміки, по суті, є варіаціями декількох опорних задач.

У цілому в нашому курсі використовується біля п'ятдесяти “фізичних конструкторів”. Але вже опис двох з них дозволяє вказати на ті методичні можливості, які дає застосування даного методичного інструменту. Перерахуємо їх.

1. “Фізичний” і звичайний конструктор мають одну спільну рису – вони викликають інтерес практично у кожної дитини. Змінюється й психологічне ставлення учнів до розв’язання задач – адже тепер для одержання відповіді потрібна кмітливість. Заняття здобуває ігровий характер. Це дозволяє суттєво збільшити кількість задач, розв’язаних за заняття, у порівнянні з “технічним” підходом.

2. “Фізичний конструктор” – це не тільки рух уперед, огляд і вивчення нового матеріалу, але й нова технологія закріплення вже пройденого матеріалу. Формула, виведена усього двадцять хвилин назад, у конструкторі стає головним інструментом розв’язання, переходить у план дії, обростає асоціативними зв’язками і в підсумку стає “вивченою”.

3. Об’єднання певної групи задач у конструктор є новою й досить ефективною формою організації навчального матеріалу. А сама можливість створювати на підґрунті існуючого матеріалу певної фізичної теми цікаві й численні конструктори свідчить про гарне методичне пророблення цієї теми.

4. “Фізичний конструктор” – це генератор проблемних ситуацій. Адже тепер ми ставимо нашого слухача в ситуацію, коли йому все відомо. І якщо все-таки він не може розв’язати задачу, те це очевидний для всіх вказівник на існування прихованої проблеми, яку необхідно розкрити й розв’язати. Виникаючі проблемні ситуації дозволяють не тільки організувати численні міжпредметні зв’язки, але й викладати різні теми нашого курсу при виникненні актуальної потреби в розгляді відповідного матеріалу.

5. “Фізичний конструктор” є інтегруючим елементом курсу фізики. Важко на одному занятті розглядати і “стандартні”, і “олімпіадні” задачі. У рамках “фізичного конструктора” таке об’єднання не тільки можливо, але й цілком природно.

6. Використання “фізичних конструкторів” дозволило створити в нашому курсі ряд узагальнюючих занять, про одне з яких, “Об’єднуй і роз’єднуй”, ми сьогодні згадували.

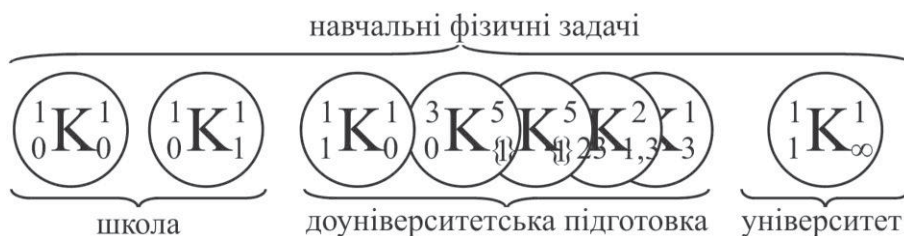


Рис.5. Навчальні фізичні задачі як підвиди “фізичного конструктора”

На закінчення повернемося знову до навчальних задач сучасного курсу фізики. Чи не знайдемо ми серед них такі, які можна було б класифікувати як “фізичні конструктори” певного типу? Знайдемо!

Завдання здійснити розрахунок за відомою формулою можна розглядати як примітивний конструктор типу ${}^1_0K_0^1$. Підказку викладача при розв’язанні складної задачі – “Подумай добре, адже ми щойно розв’язували схожу задачу!”, – можна віднести до класу конструкторів ${}^1_0K_1^1$, складність розв’язання яких полягає в тому, що учень не бачить спорідненості двох задач.

У курсі “Екзаменаційна фізика” системи доуніверситетської підготовки ЗНТУ для організації самостійної роботи слухачів “Заочної школи” використовуються “Тести з підтримкою самоконтролю” [3]. Вони являють собою набори із двох дуже схожих задач, до першої з яких дається відповідь. Слухач повинен самостійно розв’язати цю задачу й переконатися в правильності свого розв’язання, порівнявши отриману відповідь із

запропонованою. Після цього він знаходить відповідь до другої задачі, і ця відповідь висилається для перевірки. Таке завдання можна розглядати як конструктор типу ${}_1K_0^1$.

І, нарешті, звернемося до методу розв'язання фізичних задач за аналогією. Розрахунок електромагнітних коливань на підґрунті розгляду механічних коливань або дослідження розподілу температури в матеріалі за допомогою електростатичного моделювання [9, с.236] – це, по суті, “фізичні конструктори” з одною опорною задачею і одною задачею для розв'язання. Однак ці задачі розташовані настільки далеко, що побачити їхню спорідненість і прийняти принцип “однакові рівняння – однакові розв'язання” стає можливим лише на дуже високій стадії навчання. Це означає, що число навичок, необхідних для розв'язання задач за аналогією, дуже велике і що його можна вважати таким, що дорівнює нескінченності. Після такого узагальнення розв'язання задач за аналогією в нашій класифікації одержує тип ${}_1K_\infty^1$.

Таким чином, появу розвинених “фізичних конструкторів” можна вважати природним розвитком бази задач сучасного курсу фізики.

Вищезазначене дозволяє зробити такі висновки:

1. У подальшому в навчальній діяльності учнів, пов'язаній з розв'язанням фізичних задач, слід виділяти й цілеспрямовано і планомірно розвивати композиційний компонент діяльності.

2. Методичним інструментом для здійснення композиційної діяльності можуть бути “фізичні конструктори” – спеціальним способом організовані групи методично споріднених задач. “Фізичні конструктори” є новою ефективною формою організації навчального матеріалу курсу фізики.

3. Застосування “фізичних конструкторів” відкриває велику кількість методичних можливостей, як при проведенні практичних занять, так і для організації самостійної роботи учнів.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Соколов Є. П. Екзаменаційна фізика. Лекції: навчальний посібник [для студ. вищ. навч. закл.]: в 2 т. [Текст] / Є. П. Соколов. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2009. – Т.1. – 184 с.
2. Соколов Є. П. Екзаменаційна фізика. Лекції: навчальний посібник [для студ. вищ. навч. закл.]: в 2 т. [Текст] / Є. П. Соколов. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2009. – Т.2. – 222 с.
3. Соколов Є.П. Збірник структурованих комплексних завдань з фізики: навчальний посібник [для слухачів підгот. відділень та курсів вищ. навч. закл.] [Текст] / Є. П. Соколов, Д. І. Анпілогов. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2010. – 208 с.
4. Соколов Е. П. Кінематика. Практикум. Факультатив. Фізичний гурток [Текст] / Е. П. Соколов. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2012. – 162 с.
5. Раушенбах Р.В. Пространственные построения в живописи [Текст] / Борис Викторович Раушенбах. – М.: Наука, 1980. – 289 с.
6. Павленко А.І. Методика навчання учнів середньої школи розв'язуванню і складанню фізичних задач: (теоретичні основи) [Текст] /Анатолій Іванович Павленко // Наук. ред. С.У. Гончаренко. – К.: ТОВ “Міжнар. фін. агенція”, 1977. – 177 с.: іл. – Бібліогр.: с.153-163.
7. Соколов Е.П. Урок-“конструктор” [Текст] / Е.П. Соколов // Физическое образование в XXI веке: съезд физиков-преподавателей, 28-30 июня 2000 г., г. Москва: тезисы докл. – М.: МГУ, 2000. – С. 377.
8. Соколов Е. П. Два этюда о динамике [Текст] / Е. П. Соколов // Квант. – 2010. – № 5. – С. 47-49.
9. Фейнман Р.Фейнмановские лекции по физике: в 9 т. [Текст] / Р.Фейнман, Р.Лейтон, М. Сэндс. – М.: Мир, 1972. – Т.5. – 300 с.

Соколов Е.П.

“ФИЗИЧЕСКИЙ КОНСТРУКТОР” И РАЗВИТИЕ КОМПОЗИЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ НА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЯХ ПО ФИЗИКЕ

Предлагается выделять в учебной деятельности школьников по решению физических задач две компоненты: техническую и композиционную. Указывается на необходимость развития навыков композиционной деятельности у школьников и студентов. В качестве

объекта этого вида деятельности предлагается использовать “физические конструкторы”. “Физический конструктор” – это группа родственных задач, структурированных специальным образом. Приводятся примеры “физических конструкторов”, которые используются в системе доуниверситетской подготовки технического университета.

Ключевые слова: физика, физический конструктор, композиция, композиционная деятельность, доуниверситетская подготовка.

Sokolov E.P.

“PHYSICAL DESIGNER ‘AND DEVELOPMENT OF COMPOSITE SHEET IN CASE PHYSICS LESSONS

The article deals with the problem of finding two components (technical and composition ones) in students’ learning activity related to the solution of physical problems. The need of development of composition activity for school children and students is emphasized. It is proposed to use “physical meccano” for this purpose. “Physical meccano” is a group of related physical problems organized in a certain way. Two examples of “physical meccano”, which are used in pre-university training of technical university, are presented in the article.

Key words: physics, physical meccano, composition, composition activity, pre-university training.

УДК 372.853

Чернецький І.С.

ПРОЕКТУВАННЯ НАВЧАЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ УЧНІВ У КОНТЕКСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ОСВІТНЬОГО СЕРЕДОВИЩА НАЦІОНАЛЬНОГО ЦЕНТРУ “МАЛА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ”

Стаття присвячена опису процесу проектування навчальних середовищ експериментальних досліджень учнів у контексті функціонування освітнього середовища Національного центру “Мала академія наук України” на основі аналізу функціональних та структурних компонентів позакласного освітнього середовища загалом. У статті представлені структурні, функціональні компоненти діючого навчального середовища “Експериментарій” та їх засобове забезпечення.

Ключові слова: освітнє середовище, навчальне середовище, засобове забезпечення, “Експериментарій”.

Життєздатне освітнє середовище сучасних навчальних закладів проектується з урахуванням фактора відкритості його функціонування по відношенню до змін, що відбуваються в оточуючому освітньому просторі. Збагачення освітнього простору технологічними досягненнями людства обов’язково має враховуватися при побудові просторово-матеріальної складової будь-якого навчального середовища, у якому планується активна взаємодія суб’єктів навчання. Ефективність цієї взаємодії залежить від гармонійного поєднання усіх трьох структурних складових навчального середовища, як-то матеріально-просторової, соціально-особистісної та інформаційно-технологічної. Випередження чи відставання будь-якої структурної складової від світових усталених стандартів призводить в образному вислові до “закупорки кровоносної системи” навчального середовища і освітнього середовища загалом. На етапі формування сучасного освітнього середовища ВНЗ, системи МАНУ, загальноосвітньої школи, позашкільного навчального закладу постає задача у раціональному доборі навчальних середовищ, у яких усі структурні складові забезпечуватимуть високу ефективність їх функціонування впродовж тривалого періоду.