

Використана література:

1. Базовий компонент дошкільної освіти: Науковий керівник: А. М. Богуш, дійсний член НАПН України, проф., д-р пед. наук.; авт. кол-в: А. М. Богуш, Г. В. Беленька, О. Л. Богініч, Н. В. Гавриш, О. П. Долинна, Т. С. Ільченко, О. В. Коваленко, Г. М. Лисенко, М. А. Машовець, О. В. Низковська, Т. В. Панасюк, Т. О. Піроженко, Т. І. Поніманська, О. Д. Сідельнікова, А. С. Шевчук, Л. Ю. Якименко. – К.: Видавництво, 2012. – 26 с.
2. Кивлюк О. П. Інформаційна педагогіка: філософія, теорія, практика: [монографія] / О. Кивлюк. – К.: УАН ВІР, 2011. – 336 с.
3. Лисенко Н. В. Комп'ютерні ігри / Н. В. Лисенко, Н. Р. Кирста // Педагогіка українського дошкілля. – 2002. – С. 101-116.
4. Методичний лист Міністерства освіти і науки від 06.06.2005 № 1/9-306 “Організація та зміст навчально-виховного процесу в дошкільних навчальних закладах” [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon.nau.ua/doc/?uid=1038.843.0>.
5. Осипова Т. Г. Компьютерные программы для детей дошкольного возраста / Т. Г. Осипова // Детский сад от А до Я: научно-методический журнал для педагогов и родителей. – 2003. – № 1. – С. 149-161.

Кивлюк А. П. Место информационно-коммуникационных технологий в дошкольном образовании.

Осуществлен анализ теоретико-методологических основ формирования у дошкольников навыков работы с ИКТ. Рассмотрены возможности и определены приоритетные направления, педагогические условия использования информационно-коммуникационных технологий в работе с детьми дошкольного возраста и их место в дошкольном образовании.

Ключевые слова: информационно-коммуникационные технологии, компьютерная грамотность, дошкольное образование, дошкольное учебное заведение.

Kyvlyuk O. P. Place of ICT in pre-school education.

The theoretical and methodological principles are analyzed of formation in preschool children with ICT of skills of work. The possibilities were considered and determining priority directions, pedagogical conditions of use of ICT in working with preschool children and their place in preschools.

Keywords: information and communication technology, computer literacy, early childhood education, preschool education institution.

УДК 372.853

Коваленко К. В.
Національний педагогічний університет
імені М. П. Драгоманова

МЕТОДИКА ВИКОРИСТАННЯ НОМОГРАМ ДЛЯ ПОСТАНОВКИ ДОСЛІДНИЦЬКИХ ЗАДАЧ

У статті розглядаються найпоширеніші види номограм та методика їх використання для постановки та розв'язання задач дослідницького типу, які дозволяють реалізувати частково-пошуковий метод навчання.

Ключові слова: методика навчання, номограма, дослідницькі задачі, частково-пошуковий метод навчання.

Номографія – розділ математики, в якому вивчаються теорія і методи побудови номограм – графіків, функції яких залежать від кількох змінних. Слово “номографія” має грецьке походження і означає графічне зображення закону. Будь-яка номограма складається з простих елементів: шкал, бінарних полів, сімейств ліній, окремих ліній і точок. Шкали учні зустрічають на аналогових вимірювальних приладах. Простим прикладом бінарного поля є сітка із паралелей і меридіанів на географічній карті. Поняття сімейства ліній, окремих ліній та точок учні вивчали на уроках геометрії.

Номограми дозволяють виконати обчислення шляхом простих геометричних операцій. Методика використання номограм наступна. На шкалах, в полях і сімействах ліній знаходять задані точки або лінії. Далі виконують прості геометричні операції, описані схемою використання, і знаходять значення однієї або декількох шуканих точок на шкалах, в полях чи сімействах ліній, де читають одну або декілька відповідей.

У наш час є досить багато задач на дослідження функціональних залежностей, які найбільш ефективно розв'язуються з використанням номограм. Цінність використання номограм полягає у їх дешевизні, доступності, простоті використання, наочності і швидкості отримання результатів. Так, за допомогою номограм можна виявити вплив одних параметрів на інші, дослідити екстремальні властивості функцій, а також виявити раніше невідомі особливості функціональних залежностей. Ця властивість номограм робить їх корисними у дослідній роботі учнів.

Найбільш поширеними є наступні види номограм: сітчасті, транспарантні, перерахункові, з вирівнюваними точками (рівняння з трьома і більше змінними). Найпростіша транспарантна номограма складається із двох площин – основної площини і прозорого динамічного транспаранта із зображеними на них змінними у вигляді шкал, бінарних полів або сімейств ліній [5].

Розглянемо використання найбільш поширених номограм. На рис. 1 зображено транспарантну номограму для обчислення температури t суміші з двох рідин, що мають різну температуру і масу, але однакову питому теплоємність, за формулою:

$$t = \frac{m_1 t_1 + m_2 t_2}{m_1 + m_2} \quad (1),$$

де m_1 – маса рідини при температурі t_1 , m_2 – маса рідини при температурі t_2 . Номограма складається із сімейства паралельних прямих, що розміщені на однаковій відстані одна від одної, на основній площині номограми і динамічного транспаранта – прозорої лінійки зі шкалою. Прямі основної площини мають позначки m_1 – вліво від середньої прямої з позначкою 0 і m_2 – вправо від середньої прямої. Шкала транспаранту є одночасно шкалою змінних t_1 , t_2 і t .

Для обчислень за номограмою накладають транспарант на основну площину так, щоб точки основної площини, які відповідають значенням m_1 і m_2 , співпали відповідно з точками, що відповідають значенням t_2 і t_1 транспаранта. Відповіддю буде позначка точки перетину шкали транспаранта з прямою, яка має позначку 0.

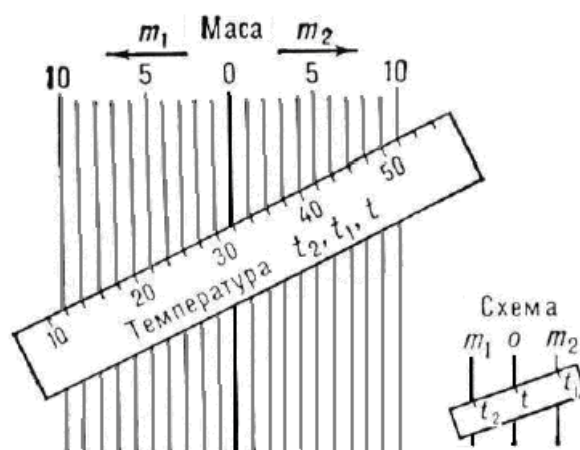


Рис. 1

На рис. 1 розв'язано задачу, коли змішують дві рідини $m_1 = 8$ кг, $t_1 = 52$ °С, $m_2 = 10$ кг, $t_2 = 10$ °С. Відповідь: $t = 32$ °С.

Зрозуміло, що спочатку необхідно навчити учнів складати рівняння теплового

балансу і розв'язувати його відносно ряду невідомих: m_1, m_2, t, t_1, t_2 . Однак слід зазначити, що аналітичне розв'язування рівняння теплового балансу відносно будь-якого невідомого важко дається учням, оскільки потребує відносно хорошої математичної підготовки, тому розв'язання ряду дослідницьких задач за відносно короткий час є неможливим.

Подана транспарантна номограма дозволяє не лише визначити температуру суміші, а й розв'язати ряд обернених задач, в яких кінцева температура вже відома і необхідно визначити одне з невідомих m_1, m_2, t_1, t_2 , і при цьому уникнути громіздких обчислень. Наприклад, за допомогою номограми можна розв'язати такі задачі дослідницького характеру: 1. Яку масу холодної води при температурі 20°C необхідно додати до гарячого чаю масою $0,5\text{ кг}$ при температурі 90°C , щоб охолодити його до 70°C ? 60°C ? 50°C ? 2. При якій температурі треба взяти холодне молоко масою $0,1\text{ кг}$, щоб ним охолодити каву масою $0,5\text{ кг}$ при температурі 90°C до температури 70°C ? 60°C ? 50°C ?

Очевидно, що аналітичне розв'язання таких задач буде громіздким, займатиме багато часу і буде доволі складним для розуміння учнями, особливо в гуманітарних класах. Оскільки основна увага приділятиметься розв'язанню рівняння теплового балансу відносно невідомого, втрачатиметься дослідницький характер задач. Розв'язання таких задач з використанням номограм спонукатиме учнів використовувати одержані знання в повсякденному житті, а значить сприятиме підвищенню рівня їх предметної компетентності.

Номограми з вирівнюваними точками відрізняються від транспарантних номограм тим, що на динамічному транспаранті відсутня шкала. Для обчислень за номограмою транспарант накладають на основну площину так, щоб точки на шкалах основної площини, які відповідають відомим величинам, лежали на одній прямій. Відповіддю буде значення точки перетину транспаранта із шкалою шуканої величини на основній площині.

На рис. 2 зображено номограму з вирівнюваними точками для обчислення опору паралельно з'єднаних провідників $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$ (2), ємності послідовно з'єднаних

конденсаторів $\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$ (3) та обчислення фокусної відстані F збиральної лінзи за

формулою тонкої лінзи: $\frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}$ (4), де d – відстань від лінзи до предмета, f – відстань від лінзи до зображення. Наприклад, опір паралельно з'єднаних резисторів опорами $R_1 = 4\text{ Ом}$ і $R_2 = 5\text{ Ом}$ становить $R = 2,2\text{ Ом}$ (рис. 2).

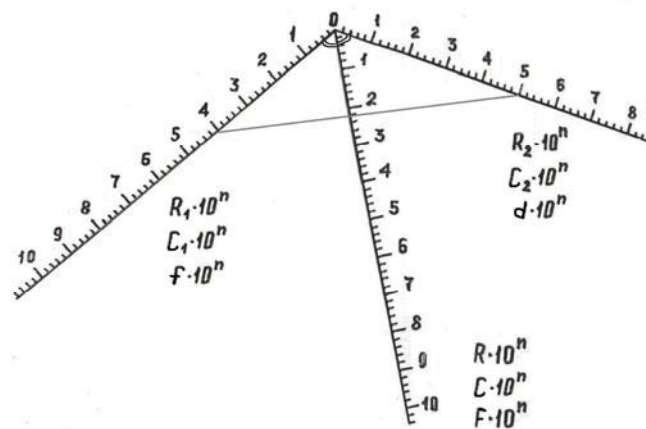


Рис. 2

У таблицях Брадїса середня шкала є бісектрисою кута, утвореного двома крайніми шкалами. При цьому шкали не є однаковими – середня шкала відрізняється від двох крайніх [1]. Щоб шкали були рівномірними і однаковими, необхідно щоб кути між шкалами були по 60° кожен.

Номограму на рис. 2 можна доповнити ще однією шкалою (рис. 3). Таку номограму зручно використовувати для обчислення опору паралельно з'єднаних провідників або ємності послідовно з'єднаних конденсаторів, якщо елементів більше двох. В цьому

випадку спочатку знаходять опір перших двох $\frac{1}{R_{1,2}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$, далі до цього результату

“додають” третій опір $\frac{1}{R_{1,2,3}} = \frac{1}{R_{1,2}} + \frac{1}{R_3}$ і т.д. Наприклад, $R_1 = 5$ Ом, $R_2 = 4$ Ом, $R_3 = 2$ Ом.

За номограмою (рис. 3) $R_{1,2} = 2,4$ Ом, $R_{1,2,3} \approx 1$ Ом.

Цей вид номограм також зручно використовувати для розв'язування задач дослідницького характеру. Зокрема, таким простим способом можна проаналізувати з учнями, що при паралельному з'єднанні провідників результуючий опір завжди менший від найменшого, що видно з попереднього прикладу, тоді як велика кількість обчислень не дозволяє це продемонструвати аналітично за короткий час при різних кількостях і значеннях опорів. Аналогічний висновок можна зробити і про послідовне з'єднання конденсаторів – результуюча ємність менша від найменшої [6].

Номограми такого типу пропонується також використовувати для градуювання шкали безміна [2].

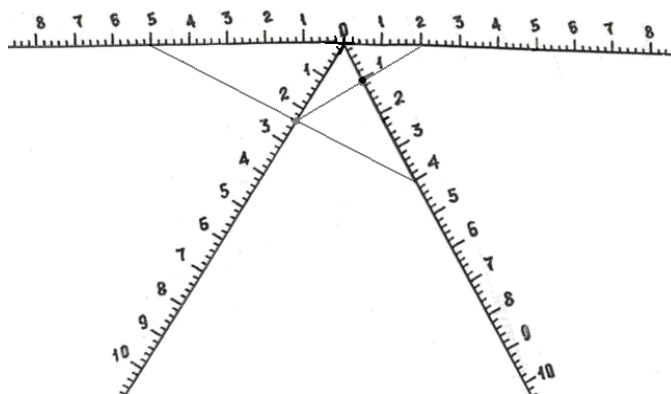


Рис. 3

Для дослідження положення і розмірів зображення, які дає збиральна лінза, залежно від положення предмета відносно лінзи номограма, що на рис. 3, набуде вигляду, що на рис. 4. Учням пропонується заповнити табл. 1, де значення F і d дано за умовою, колонка значень f заповнюється з використанням номограми (рис. 4), а $\Gamma = |f|/d$ – збільшення лінзи, яке обчислюється за допомогою калькулятора.

Таблиця 1

	$F, 10^{-2}$ м	$d, 10^{-2}$ м	$f, 10^{-2}$ м	Γ	Характеристика зображення	
					дійсне	уявне
$d > 2F$	4	10	6,8	0,68	+	
$d = 2F$		8	8	1	+	
$F < d < 2F$		7	9,4	1,3	+	
$d = F$		4	∞	–	–	–
$d < F$		2	–4	2		+

При $d < F$ значення f знімається зі шкали з від'ємними значеннями. Мінус показує, що зображення уявне, а обчислене значення збільшення Γ показує, що зображення в цьому випадку збільшене. При $d = F$ зображення не утворюється. В усіх інших випадках зображення дійсне, при чому коли $d > 2F$ – зменшене, $d = 2F$ – таке ж, як і предмет, $F < d < 2F$ – збільшене. Продовживши шкалу фокусної відстані в бік від'ємних значень, можна показати, що всі зображення, які дає розсіювальна лінза, будуть уявними і зменшеними.

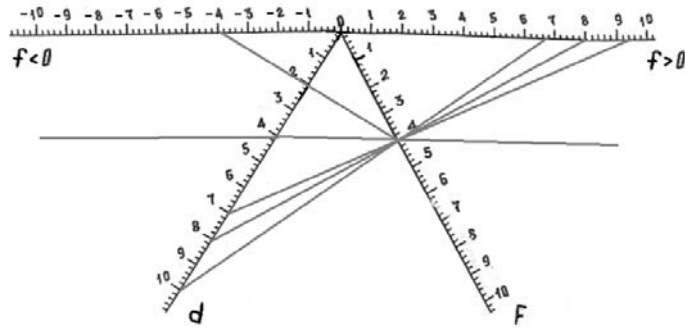


Рис. 4

Таке дослідження можна проводити аналітично і побудовою зображення, але тоді доведеться обчислювати і будувати зображення для всіх випадків, у тому числі і проміжних, не занесених до таблиці, а це призведе до збільшення тривалості виконання завдання і втрати дослідницького характеру задачі. Для реалізації частково-пошукового методу навчання, який сприяє розвитку мислення учнів, ряд таких дослідницьких задач можна розв'язати з використанням номограм.

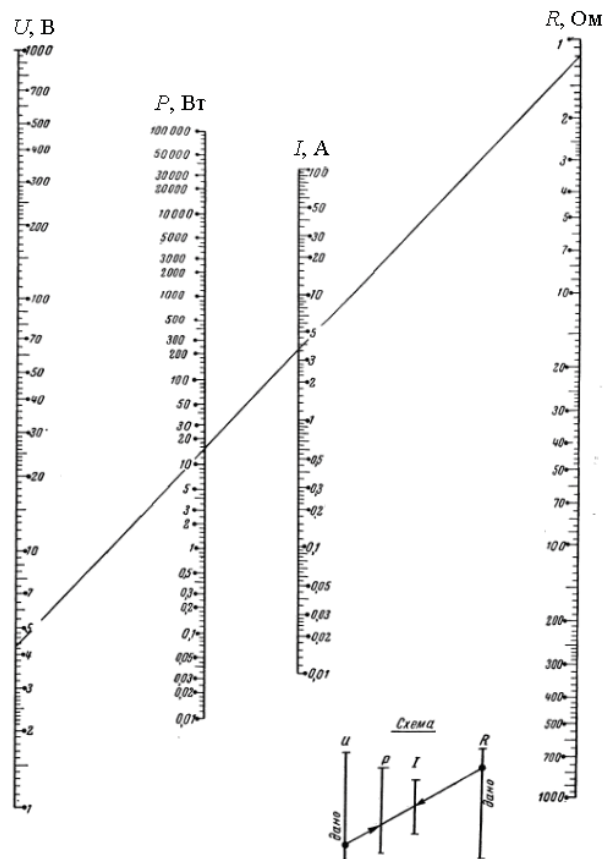


Рис. 5

Номограма на рис. 5 дозволяє за будь-якими двома відомими величинами знайти інші дві величини. Для цього відомі величини відкладають на відповідних шкалах і точки з'єднують динамічним транспарантом без шкали. Перетин транспаранту з двома іншими шкалами дасть шукані значення величин. Наприклад: $R = 1,2 \text{ Ом}$, $U = 4,3 \text{ В}$. Відповідь: $I = 3,6 \text{ А}$, $P = 15,4 \text{ Вт}$ [3]. В цьому випадку також можна розв'язати ряд дослідницьких задач за допомогою номограм. Такі номограми доцільно використовувати для розв'язування задач на дослідження джерела струму, проаналізувати, при якому опорі потужність буде найбільшою і т.д.

Лабораторну роботу "Вимірювання відносної вологості повітря" також виконують з використанням номограм [6].

Для полегшення перетворення одиниць фізичних величин в одиниці СІ можна використати так звані "перерахункові" номограми з логарифмічними шкалами (для забезпечення однієї і тієї ж точності у всьому діапазоні значень), запропоновані Л. Р. Стоцьким [4]. Одну з таких номограм зображено на рис. 6: номограма для перетворення одиниць тиску – з міліметрів ртутного стовпчика в кілопаскалі і навпаки. Цей вид номограм допомагає зекономити час, необхідний для перетворення одиниць, що дозволяє розв'язувати з учнями складні задачі. Зрозуміло, що цей підхід можна реалізувати лише в тому випадку, коли учні вміють перетворювати одиниці фізичних величин.

Проведені педагогічні дослідження показали, що використання номограм збільшує можливість використання дослідницьких задач на уроках фізики, що сприятиме розвитку мислення учнів та формуванню їх предметної компетентності.

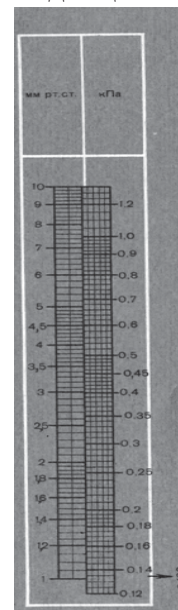


Рис. 6

Використана література:

1. Брадис В. М. Четырехзначные математические таблицы / В. М. Брадис. – М. : Наука, 1973. – 94 с.
2. Нижник В. Г. Экспериментальні роботи з використанням побутового та саморобного обладнання / В. Г. Нижник, О. В. Нижник, К. В. Коваленко : посібник для вчителів і студентів. – К. : Вид-во Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова, 2012. – 152 с.: іл.
3. Родионов В. М. Сборник номограмм по радиотехнике / В. М. Родионов. – М. : Советское радио, 1953. – 190 с.
4. Стоцкий Л. Р. Физические величины и их единицы : справ. кн. для учителя / Л. Р. Стоцкий. – М. : Просвещение, 1984. – 239 с.
5. Хованский Г. С. Основы номографии / Г. С. Хованский. – М. : Наука, 1976. – 352 с.
6. Чепуренко В. Г. Лабораторні роботи з фізики в 8–10 класах / В. Г. Чепуренко, В. Г. Нижник, Г. М. Гайдучок. – К. : Рад. школа, 1976. – 248 с.

Коваленко Е. В. Использование номограмм для постановки исследовательских задач.

В статье рассматриваются самые распространенные виды номограмм и методика их использования для постановки и решения задач исследовательского типа, которые позволяют реализовать частично-поисковый метод обучения.

Ключевые слова: методика обучения, номограмма, исследовательские задачи, частично-поисковый метод обучения.

Kovalenko K. V. Method of use nomogram for setting research tasks.

The article deals with the most common types of nomograms and methods of their use for the formulation and solving research tasks that can realize of partially-surveying teaching method.

Keywords: methodology of teaching, nomogram, research tasks, partially-surveying teaching method.