УДК 511:378.147

ЕЛЕМЕНТИ ІСТОРИЗМУ ПРИ НАВЧАННІ МАТЕМАТИКИ

І. А. Сверчевська, Т. В. Дідківська

Житомирський державний університет імені Івана Франка, м. Житомир
e-mail: iryna_sver@ukr.net

При вивченні вищої математики здійснюється фундаментальна підготовка майбутніх фахівців. Програма охоплює головні галузі сучасної математики, предметом якої є абстрактні математичні моделі. Але не можна обмежуватися формальним викладом математичних понять, відношень, теорем і формул, оскільки це не сприяє активній пізнавальній діяльності студентів.

Введення елементів історії математики дозволяє побачити в математиці не тільки суму фактів і доведених тверджень, а й результати пошуків багатьох вчених. За кожною математичною теорією стоїть кропітка праця математиків, відданих науці.

В. Г. Бевз рекомендує включати такі форми використання історизму в процесі навчання вищої математики: історичні екскурси; історико-методологічні повідомлення; коротка біографічна довідка про вченого; демонстрація портрета вченого; ознайомлення з висловлюваннями про математику та математиків; розв’язування історичних задач тощо [2, с. 102].

Ми виокремлюємо питання – розв’язування історичних задач [5, с. 114]. Так, при вивченні методу Гаусса розв’язування систем лінійних рівнянь можна ознайомити з китайським методо "фан-чен" [7, с. 44].

Задача з китайського трактату "Математика в дев'яти книгах"

"Математика в дев'яти книгах" – головний твір китайської математики стародавнього періоду. Це – енциклопедія математичних знань для практичної діяльності. В II книзі є задачі, які виражаються нелінійною системою 3-х рівнянь з 4-ма змінними, що зводяться до одного рівняння з двома змінними, яке має єдиний розв'язок у цілих додатних числах.

Двом снопам гарного врожаю, трьом снопам середнього, чотирьом снопам поганого врожаю не вистачає до 1 доу відповідно по 1 снопу середнього, поганого і гарного врожаю. Запитується скільки зерна одержали з кожного снопа гарного, середнього і поганого врожаю.

Задача зводиться до розв’язування системи [6, с. 19]:

$$\begin{cases} 2x = 1 - y \\ 3y = 1 - z \\ 4z = 1 - x \end{cases}, \text{ або } \begin{cases} 2x + y = 1 \\ 3y + z = 1 \\ x + 4z = 1 \end{cases}.$$

У трактаті дається правило:"Склади таблицю "фан-чен", встанови для кожного те, чого не вистачає. За способом "чжен-фу" обчисли".
Метод розв'язування, показаний у китайському трактаті, відповідає сучасному методу Гаусса, який застосовується у розв'язуванні систем лінійних рівнянь зі студентами.

Подібні задачі для домашньої та самостійної роботи можна знайти в збірнику задач В. Д. Чистякова [6, с. 18-19].

При вивченні означеного інтеграла та його застосувань, теорії числових рядів і диференціальних рівнянь корисно розглянути відповідні визначні задачі Х. Гольдбаха, Гвідо Гранді, Й. Бернуллі, Б. Паскаля, Г. Лейбніца та інших [3, с. 151-153].

Задача Х. Гюйгенса [4, с. 153].

Знайти суму ряду $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{2}{n(n+1)}$.

Розв'язання. Розглянемо ряд: $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{n(n+1)}$. Його сума $S=\lim_{n\to\infty}S_n$.

$$S_n=\frac{1}{1\cdot 2}+\frac{1}{2\cdot 3}+\frac{1}{3\cdot 4}+\ldots+\frac{1}{(n-1)\cdot n}+\frac{1}{n\cdot(n+1)}=$$
$$=1-\frac{1}{2}+\frac{1}{2}-\frac{1}{3}+\frac{1}{3}-\ldots-\frac{1}{n}+\frac{1}{n}-\frac{1}{n+1}=1-\frac{1}{n+1}$$
$$2S=2\lim_{n\to\infty}\left(1-\frac{1}{n+1}\right)=2\cdot(1-0)=2$$

Елементи аналітичної геометрії, що вивчаються в курсі вищої математики, можна використати для розв'язування задач елементарної геометрії [1, с. 83, 110, 298, 341].

Задача Стюарта [6, с. 52].

М. Стюарт (1717 – 1785) – шотландський математик, учень Роберта Симпсона в Единбурзькому університеті, який повідомив йому це твердження. Стюарт очолював кафедру математики в університеті. Він застосовував геометричні методи до питань фізичної астрономії. Стюарта вважали одним з визначних геометрів того часу.

Нехай D – довільна точка, що лежить на основі BC трикутника ABC, тоді виконується співвідношення:

$$AB^2\cdot DC+AC^2\cdot BD-AD^2\cdot BC=BC\cdot DC\cdot BD$$

Розв'язання. Виберемо прямокутну систему координат так, що початок координат буде в точці B, вісь ординат направлена вздовж сторони BC. Позначимо координати точок: $A(x_0, y_0)$, $D(x_1, 0)$, $C(x_2, 0)$. Тоді визначимо координати векторів та їх довжини.

$$\overrightarrow{AB}=(x_0,y_0),\ \left|\overrightarrow{AB}\right|=\sqrt{x_0^2+y_0^2},\ AB^2=x_0^2+y_0^2$$
$$\overrightarrow{CA}=(x_0-x_2,y_0),\ \left|\overrightarrow{CA}\right|=\sqrt{(x_0-x_2)^2+y_0^2},\ AC^2=(x_0-x_2)^2+y_0^2$$
$$\overrightarrow{DA}=(x_0-x_1,y_0),\ \left|\overrightarrow{DA}\right|=\sqrt{(x_0-x_1)^2+y_0^2},\ AC^2=(x_0-x_1)^2+y_0^2$$
$$\overrightarrow{BC}=(x_2,0),\ \left|\overrightarrow{BC}\right|=x_2,\ BC=x_2;\ \overrightarrow{BD}=(x_1,0),\ \left|\overrightarrow{BD}\right|=x_1,\ BD=x_1$$
$$\overrightarrow{DC}=(x_2-x_1,0),\ \left|\overrightarrow{DC}\right|=x_2-x_1,\ DC=x_2-x_1$$

Підставимо знайдені значення в ліву частину заданого співвідношення та виконаємо алгебраїчні перетворення.

$$\begin{gathered}AB^2\cdot DC+AC^2\cdot BD-AD^2\cdot BC=\\ =\left(x_0^2+y_0^2\right)\cdot\left(x_2-x_1\right)+\left(\left(x_0-x_2\right)^2+y_0^2\right)\cdot x_1-\left(\left(x_0-x_1\right)^2+y_0^2\right)\cdot x_2=\\ =x_2^2x_1-x_1^2x_2=x_1x_2\left(x_2-x_1\right)=BD\cdot BC\cdot DC=BC\cdot DC\cdot BD\end{gathered}$$

При розв'язуванні історичних задач слід наводити короткі історичні довідки, демонструвати портрети та пам'ятники математикам, наводити авторські й сучасні методи розв'язування. Історія математики має особливу привабливість і може допомогти краще зрозуміти сучасну математику.

Література

1. Атанасян Л. С. Геометрия. Ч. 1 / Л. С. Атанасян. – М.: Просвещение, 1973. – 480 с.
2. Бевз В. Г. Історія математики у фаховій підготовці майбутніх вчителів: Монографія / В. Г. Бевз. – К.: НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2005. – 360 с.
3. Бевз В. Г. Практикум з історії математики / В. Г. Бевз. – К.: НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2004 – 312 с.
4. Бородін О. І., Бугай А. С. Біографічний словник діячів у галузі математики / О. І. Бородін, А. С. Бугай. – К.: Вища шк. , 1973. – 552 с.
5. Дідківська Т. В., Сверчевська І. А. Визначні історичні задачі як засіб набуття математичної компетентності в освіті/Т. В. Дідківська, І. А. Сверчевська. // Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми та перспективи фахової підготовки вчителя математики", Вінниця, 26-27 квітня 2012. – С. 114-116.
6. Чистяков В. Д. Старинные задачи по элементарной математики / В. Д. Чистяков. – Минск: Высшая школа, 1978. – 270 с.
7. Юшкевич А. П. История математики в средние века / А. П. Юшкевич. – М.: Госиздат физико-математической литературы, 1961. – 448 с.