

Я. О. Мудранова, Донецький національний університет

**РЕАЛІЗАЦІЯ ПРИКЛАДНОЇ СПРЯМОВАНОСТІ НАВЧАННЯ
НА ЛАБОРАТОРНИХ РОБОТАХ З ДИСЦИПЛІНИ
«АНАЛІТИЧНА ГЕОМЕТРІЯ»**

Мудранова Я. О.

Реалізація прикладної спрямованості навчання на лабораторних роботах з дисципліни «Аналітична геометрія»

У статті висвітлюється авторський досвід реалізації прикладної спрямованості навчання на лабораторних заняттях з аналітичної геометрії. Демонструються різноманітні прикладні задачі курсу аналітичної геометрії.

Ключові слова: прикладна спрямованість навчання геометрії, прикладна задача, аналітична геометрія.

Мудранова Я. А.

Реализация прикладной направленности обучения на лабораторных работах по дисциплине «Аналитическая геометрия». В статье освещается авторский опыт реализации прикладной направленности обучения на лабораторных занятиях аналитической геометрии. Демонстрируются разнообразные прикладные задачи курса аналитической геометрии.

Ключевые слова: прикладная направленность обучения геометрии, прикладная задача, аналитическая геометрия.

Проблема посилення прикладної спрямованості навчання математики є наскрізною проблемою сучасної школи, характерною для всіх ступенів навчання, особливо для вищої школи, де основна увага приділяється опрацюванню теорії та розв'язуванню абстрактних задач. Подолання існуючого формалізму у знаннях студентів потребує встановлення правильного співвідношення між теоретичним рівнем навчального матеріалу, розвитком логічного мислення та формуванням в студентів знань й умінь прикладного характеру.

У рамках визначеної проблеми вимагають вирішення у зв'язку із реформуванням освіти такі питання: створення концепції реалізації прикладної спрямованості навчання математики у вищій школі, що враховує ідеї гуманітаризації освіти та вимоги диференціації навчання, а також обмеженість часового інтервалу, відведених на вивчення певного математичного курсу; формування системи сучасних прикладних математичних задач; використання інформаційно-комунікаційних технологій.

Проблеми реалізації прикладної спрямованості навчання математики розглянуто у роботах науковців-методистів: А.С. Адигозалова, О.В. Александрова, Г.П. Бевза, І.В. Бекбоєва, О.С. Вентцель, Г.Д. Глейзера, М.І. Жалдака, М.Я. Ігнатенка, А.М. Колмогорова, В.В. Корнешук, О.І. Маркушевича, А.Д. Мишкіса, Н.В. Морзе, А.В. Прус, З.І. Слєпкань, Л.О. Соколенко, В.О. Швеця та ін. [1].

Важливі аспекти прикладної спрямованості курсу математики висвітлюють дисертаційні дослідження. Так, прикладну спрямованість розглядають як засіб активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів (М.Я. Ігнатенко), виокремлюють як одну із функцій навчання (А.С. Адигозалов), підкреслюють її важливість для формування мотивації навчання (О.Ф. Трепліна). У значній кількості досліджень увага приділяється комплексному використанню засобів прикладної спрямованості: прикладних задач та інформації про походження математичних об'єктів, практичних і лабораторних робіт, міжпредметних зв'язків (В.П. Денисов, А. Улуходжаєв, А. Файзуллаєв, М.І. Якутова та ін.) [1].

Реалізація прикладної спрямованості є актуальною сьогодні, оскільки це розвиває просторове уявлення студентів, дає можливість бачити застосування аналітичної геометрії у житті.

Мета статті: висвітлення авторського досвіду реалізації прикладної спрямованості навчання на лабораторних заняттях з аналітичної геометрії.

Важливе місце у професійній підготовці майбутнього математика займає дисципліна «Аналітична геометрія». Необхідно, щоб студенти бачили не лише

стрункність і красу її теоретичної думки, а й застосування апарату аналітичної геометрії в інших розділах математики, для розв'язання практичних проблем у різних галузях виробництва й економіки. Саме тому треба правильно організувати навчання аналітичної геометрії у вищій школі, особливо це стосується лабораторних робіт з дисципліни.

Основні дидактичні цілі лабораторних робіт – це експериментальне підтвердження вивчених теоретичних положень: емпірична перевірка формул і розрахунків, у тому числі з використанням ІКТ; ознайомлення з методикою проведення певного експерименту та інших різноманітних досліджень.

При проектуванні лабораторних робіт ми ставимо за мету «привласнення» студентами навчальної інформації з теми, що вивчається, розширення і поглиблення здобутих знань, навичок, поєднання їх з практичною навчально-пізнавальною і суспільно-корисною діяльністю, розвиток самостійності. Лабораторні роботи дозволяють значно глибше усвідомити математичні залежності між величинами; ознайомитися з вимірювальними та обчислювальними інструментами, комп'ютерними програмами і способами їхнього застосування на практиці; установити більш тісні зв'язки між розділами курсу і різними математичними дисциплінами, набути досвіду дослідницької діяльності [2].

Тому змістовну частину лабораторних робіт з дисципліни «Аналітична геометрія» становлять прикладні задачі, що вимагають використання здобутих знань і вмінь для побудови й дослідження математичних моделей, подання реальних залежностей у вигляді функцій, інтерпретації графіків у різних системах координат, практичних розрахунків за формулами з використанням таблиць, довідкових матеріалів, комп'ютера.

У педагогічній літературі поняття прикладної задачі трактується по-різному:

– задачі, які використовуються у навчальній діяльності, мають свою специфіку порівняно із задачами, що розв'язуються у науковій діяльності: мету

використання, спосіб формулювання, засоби і оптимальність розв'язування, застосовність знайденого розв'язку тощо;

– задачі, які виникають за межами математики, але розв'язування яких вимагає застосування математичного апарату.

Прикладною задачею практичного характеру називатимемо задачу, розв'язування якої передбачає використання реального предмета (його виготовленої моделі), потребує проведення геометричного експерименту, відповідних вимірювальних робіт тощо.

Прикладною задачею теоретичного характеру назвемо задачу, якщо її розв'язування не пов'язане з роботою із реальним предметом або його виготовленою моделлю. Також, залежно від вимоги, поряд із прикладними задачами на обчислення, побудову виділено *якісні прикладні задачі*. Це задачі із вимогою пояснити, дослідити або обґрунтувати певний факт або положення дійсності із можливим, але необов'язковим виконанням обчислень, побудов тощо [1].

Кожна прикладна задача виконує різні функції, що за певних умов виступають явно або приховано.

Деякі задачі ілюструють запозичений у природи принцип оптимізації трудової діяльності (знаходження найбільшого ефекту з найменшими затратами), мотивують студентів до навчання, інші – розвивають мислення і творчі здібності студентів (геометричні задачі на побудову тощо).

Розв'язування прикладних задач сприяє ознайомленню студентів з роботою підприємств, галузей народного господарства тощо. Використання прикладних задач дозволяє вдало створювати проблемні ситуації на лабораторних заняттях. Такі задачі стимулюють студентів до здобуття нових знань, збагачують теоретичними знаннями з інших дисциплін [3, с.17].

Варто відзначити, що прикладна спрямованість навчання аналітичної геометрії також сприяє підвищенню рівня мотивації студентів до вивчення дисципліни «Аналітична геометрія». Ми намагаємося показувати взаємозв'язок вивчення математики та пізнання навколишнього світу, тоді студент буде

впевненим, що його математичні знання з успіхом використовуються для розв'язання завдань, що виникають у реальному житті.

Наведемо приклади задач прикладного характеру в курсі аналітичної геометрії.

Задача 1

Мореплавець Христофор Веспуччі проплив 1800 миль в одному напрямку з точки А до точки В, повернув на 60 градусів і проплив у новому напрямку ще 2700 миль, опинився в точці С. Потрібно знайти відстань між точками А і С (по поверхні земної кулі).

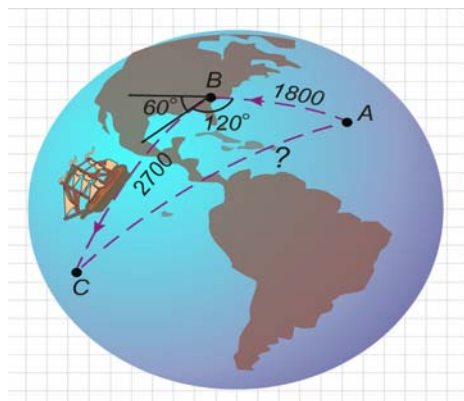


Рис. 1. Сферичний трикутник ABC

Розв'язання:

Позначимо через a , b і c довжини дуг BC, AC і AB відповідно, ψ – внутрішній кут при вершині ВУ сферичного трикутника ABC. Тоді $\frac{c}{R} = 1800 \div \frac{10800}{\pi} = \frac{\pi}{6}$, $\frac{a}{R} = 2700 \div \frac{10800}{\pi} = \frac{\pi}{4}$, де R – радіус земної кулі, виражений в морських милях.

За теоремою косинусів для сферичного трикутника

$$\begin{aligned} \cos \frac{b}{R} &= \cos \frac{c}{R} \cdot \cos \frac{a}{R} + \sin \frac{c}{R} \cdot \sin \frac{a}{R} \cdot \cos \psi = \cos \frac{\pi}{6} \cdot \cos \frac{\pi}{4} + \sin \frac{\pi}{6} \cdot \sin \frac{\pi}{4} \cdot \cos \frac{2\pi}{3} = \\ &= \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{1}{2} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot \left(-\frac{1}{2}\right) = \frac{2\sqrt{6} - \sqrt{2}}{8} \cong 0.4356 \end{aligned}$$

За таблицями або за допомогою калькулятора знаходимо, що

$$\frac{b}{R} = \arccos(0.4356) \cong 0.90662 \text{ рад.}$$

Отже, довжина дуги $AC = b$ дорівнює $b = R * 0.90662 = 3437.4 * 0.90662$
3116.7миль.

Відповідь: 3117 морських миль=5772 км. [4, с.21]

Задача 2

Обчислити, яку роботу виконує сила $\vec{F} (3;-2;-5)$, коли точка її прикладання, рухаючись прямолінійно, переміщується з положення $A (2; -3; 5)$ в положення $B (3; -2; -1)$.

Розв'язання:

Позначимо роботу буквою A , вектор \overline{AB} через \vec{s} , тоді з аналізу слідує, що $A = \vec{F} \cdot \vec{s}$. Отже, слід знайти скалярний добуток двох векторів \vec{F} та \vec{s} , заданих своїми координатами.

Скалярний добуток двох векторів, заданих своїми координатами, дорівнює сумі добутків відповідних координат цих векторів. Звідси слідує, що якщо: $\vec{F} (3; -2; -5)$, $\vec{s} (3-2; -2-(-3); -1-5) = \vec{s} (1; 1; -6)$, то $A = 3 \cdot 1 + (-2) \cdot 1 + (-5) \cdot (-6) = 3 - 2 + 30 = 31$ Дж. [5]

Задача 3

Поблизу заводу A будується за наміченою прямою залізниця до міста B . Під яким кутом до запроєктованої залізниці потрібно провести шосе від заводу A , щоб доставка вантажів з A до B була з найменшими витратами, якщо вартість 1 т за метр шосейною дорогою в m разів дорожча, ніж залізницею.

Розв'язання:

Позначимо місце розташування заводу точкою A . Місто B – точкою B , N – проекція точки A на пряму, що зображає залізницю, X – місце будівництва станції перевантаження з автотранспорту на залізничний транспорт.

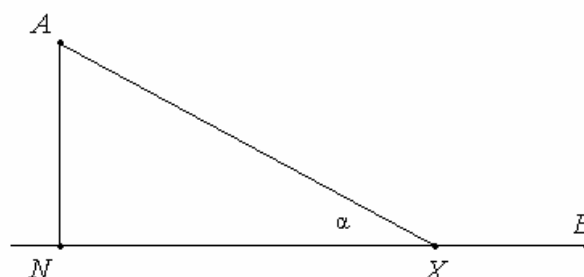


Рис. 2. Ілюстрація до зад.3

Нехай $|\overline{NB}| = a$ (км); $|\overline{AN}| = c$, k – грн. – вартість перевезення 1 тонни на 1 км по залізниці; $m \cdot k$ грн. – вартість перевезення 1 тонни на 1 км по шосе; y (м) – план перевезень;

$$|\overline{AX}| = \frac{c}{\sin \alpha} \text{ (км)},$$

$$|\overline{XB}| = a - \frac{c}{\cos \alpha} \text{ (км)}.$$

Вартість перевезення:

$$V = g(\alpha) = \frac{c}{\sin \alpha} \cdot m \cdot k \cdot y + \left(a - \frac{c}{\cos \alpha} \right) \cdot k \cdot y = k \cdot y \cdot \left(\frac{cm}{\sin \alpha} + \frac{a}{c} - \frac{1}{\cos \alpha} \right).$$

$$g(\alpha) = k \cdot y \cdot c \cdot \left(\frac{m}{\sin \alpha} + \frac{a}{c} - \frac{1}{\cos \alpha} \right).$$

Кут α потрібно вибрати таким, щоб мінімізувати значення функції $g(\alpha)$ (очевидно, що $\alpha \in (0^\circ; 90^\circ]$). Ця задача рівносильна знаходженню точки мінімуму функції

$$f(\alpha) = \left(\frac{m}{\sin \alpha} + \frac{a}{c} - \frac{1}{\cos \alpha} \right).$$

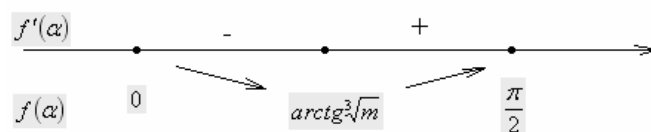
Знайдемо точку мінімуму функції:

$$f(\alpha) = \left(\frac{m}{\sin \alpha} + \frac{a}{c} - \frac{1}{\cos \alpha} \right).$$

$$f'(\alpha) = -\frac{m \cos \alpha}{\sin^2 \alpha} + \frac{\sin \alpha}{\cos^2 \alpha} = \frac{\sin^3 \alpha - m \cos^3 \alpha}{\cos^2 \alpha \sin^2 \alpha} = 0,$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \sqrt[3]{m}, \quad \alpha = \operatorname{arctg}(\sqrt[3]{m}).$$

Побудуємо діаграму знака похідної функції



Отже, $\alpha = \operatorname{arctg}(\sqrt[3]{m})$ – точка мінімуму.

Для мінімізації транспортних витрат шосе потрібно прокласти під кутом $\alpha = \arctg(\sqrt[3]{m})$ до залізниці [5].

Розв'язання прикладних геометричних задач виступає ефективним засобом активізації пізнавальної діяльності студентів. Це відбувається завдяки підвищенню пізнавального інтересу, досягається зосередженням уваги на значенні геометричних знань у реальному житті.

Дана методика використання задач прикладного характеру сприяє підвищенню якості математичної підготовки студентів, посилює їх пізнавальну діяльність, допомагає подолати формалізм у навчанні, формувати позитивні мотиви навчальної діяльності та, як наслідок, сприяє досягненню студентами практичної компетентності, яка свідчить про готовність молоді до повсякденного життя, найважливіших видів суспільної діяльності, оволодіння майбутньою професією.

Література

1. Прус А.В. Прикладна спрямованість шкільного курсу стереометрії : Дис. Канд.пед.наук: 13.00.02 / Нац.пед.ун-т ім. М.П. Драгоманова. – К., 2007. – 203 с.
2. Лосева Н.М., Губар Д.Є. Нові підходи до організації лабораторних робіт з дисципліни «Аналітична геометрія» // Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології. – 2010. – №2. – С. 185 – 193.
3. Губар Д.Є. Роль прикладних задач з математики у процесі активізації пізнавальної діяльності учнів // Вісник Черкаського університету: Педагогічні науки. – 2011. – Вип. 201. – С. 15 – 20.
4. Мудранова Я.О., Лосева Н.М. Розробка контролюючих засобів до засвоєння теми «Геометрія на різних поверхнях» // Тези доповідей наукової конференції студентів з ф-ту мат. та інф.технологій. – Донецьк, 2012. – С. 21
5. Севрюк І. В. Текстові задачі економічного, виробничого, фізичного змісту та методи їх розв'язання / І.В. Севрюк, П.Я. Михайлик – Полтава : Плюс, 2000. – 50 с.

Mudranova Y.A.

Implementing an applied orientation of teaching on the labs of Analytical Geometry.

The authors' experience of using of application tasks in analytical geometry training is given in the paper. The samples of these tasks are presented by author.

Keywords: Applied orientation training of geometry, application tasks, analytical geometry.

Відомості про автора

Мудранова Яна Олександрівна – студентка факультету математики та інформаційних технологій Донецького національного університету.

Стаття надійшла до редакції 11.01.2013

Прийнято до друку 25.01.2013