

Отже, щорічне оздоровлення педагогів, як складової здорового способу життя – це заходи, що сприяють утвердженню здорового способу життя шляхом поширення наукових знань з питань охорони здоров'я, організації медичного і фізичного виховання, здійснення заходів, спрямованих на підвищення гігієнічної культури населення, створення необхідних умов, зокрема медичного контролю, для занять фізкультурою, спортом і туризмом, розвитку та використання мережі лікарсько-фізкультурних закладів, профілакторіїв, баз відпочинку та інших оздоровчих закладів.

Інформаційні джерела:

1. Конституція України: прийнята на п'ятій сесії Верхов. Ради України 28 черв. 1996 р. – К.: Просвіта, 1996. – 80 с.
2. Колективний договір на 2018 – 2020 рр. К.: Вид-во НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2018. – 52 с.
3. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/375-17#Text>

ПРО ЗАСТОСУВАННЯ ПОХІДНОЇ ДЛЯ РОЗВ'ЯЗАННЯ ОДНІЄЇ ПРАКТИЧНОЇ ЗАДАЧІ НА УРОЦІ ТРУДОВОГО НАВЧАННЯ

Школьний О.В.,

доктор педагогічних наук, професор

*Національний педагогічний університет
імені М.П. Драгоманова*

Анотація. У доповіді розглядається застосування похідної для розв'язування практичної задачі, яка виникла на уроці трудового навчання. Потрібно було для пожежного щита зробити відро конічної форми максимально можливого об'єму. Для цього із жерстяного круга слід було вирізати сектор. Завдання полягало в тому, щоб знайти центральний кут, при якому об'єм відра буде найбільшим.

Ключові слова: трудове навчання, задача практичного змісту, застосування похідної.

Текст доповіді. Кілька років тому Анатолій Володимирович Касперський під час неформального спілкування запитав мене, чи не доводилося мені хоч колись застосовувати математичні методи в реальному житті. Мені згадався, на перший погляд, дещо комічний випадок, яким я поділюся в цій доповіді.

Свого часу я викладав вищу математику для студентів заочної форми навчання для спеціальності, яка нині має назву «Середня освіта (трудове навчання і технології)». Наприкінці курсу, вже після іспиту, я дав усім охочим свій контактний номер телефону для того, щоб вони зверталися, якщо буде потреба в фаховій допомозі з вищої математики. І

от, одного дня під час перерви між заняттями в мене задзвонив телефон. Телефонував один із моїх колишніх студентів згаданої спеціальності, в якого якраз був урок трудового навчання. На цьому уроці він з учнями виготовляв пожежне відро із жерсті.

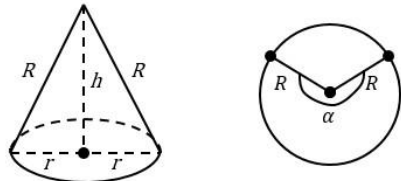
Як відомо, всі пожежні відра мають форму конуса. Тому для виготовлення такого відра слід було вирізати з жерсті круг, потім із цього круга вирізати сектор, далі склепати краї, приклепати вушка і вставити в ці вушка ручку з дроту. Завдання, в принципі, не дуже складне, але в учнів виникло запитання: «Як зробити так, щоб у це відро помістилося якомога більше води?» Очевидно, що це залежало від того, який центральний кут буде в сектора, що слід вирізати з жерстяного круга. Але відповідь на це питання ні учні, ні вчитель не знали. Саме в цей момент і став у нагоді телефон викладача вищої математики.

Умова задачі була цілком конкретною і зрозумілою. Я попросив у вчителя трудового навчання трохи часу на розв'язання, яке виявилось досить цікавим. Отже, нехай маємо конус і його розгортку у вигляді сектора, який є частиною круга радіуса R (див. рисунок).

Радіус основи конуса позначимо r , а його висоту – h . Нехай також радіанна міра центрального кута шуканого сектора дорівнює α .

Об'єм конуса обчислюється за формулою: $V = \frac{1}{3}\pi r^2 h$.

Оскільки довжина дуги, яка обмежує сектор, дорівнює довжині кола основи конуса, то $R \cdot \alpha = 2\pi \cdot r$, звідки $r = \frac{R\alpha}{2\pi}$.



Оскільки твірна конуса дорівнює радіусу жерстяного круга, то за теоремою Піфагора довжина висоти $h = \sqrt{R^2 - r^2} = \frac{R}{2\pi} \sqrt{4\pi^2 - \alpha^2}$. Таким чином, об'єм конуса $V = \frac{1}{3}\pi \cdot \left(\frac{R\alpha}{2\pi}\right)^2 \cdot \frac{R}{2\pi} \sqrt{4\pi^2 - \alpha^2} = \frac{R^3}{24\pi^2} \cdot \alpha^2 \cdot \sqrt{4\pi^2 - \alpha^2}$.

Оскільки радіус жерстяного круга задано, то об'єм конуса, по суті, є функцією лише кута α . Для знаходження максимального значення об'єму тепер досить знайти найбільше значення функції $V(\alpha)$ на проміжку $(0; 2\pi)$. Для цього обчислимо похідну:

$$V'(\alpha) = \frac{R^3}{24\pi^2} \left(2\alpha \cdot \sqrt{4\pi^2 - \alpha^2} + \frac{\alpha^2 \cdot (-2\alpha)}{2 \cdot \sqrt{4\pi^2 - \alpha^2}} \right).$$

Після перетворень отримаємо: $V'(\alpha) = \frac{R^3}{24\pi^2} \cdot \frac{8\pi^2\alpha - 3\alpha^3}{\sqrt{4\pi^2 - \alpha^2}}$. Знайдемо критичні точки похідної, прирівнявши її до нуля: $V'(\alpha) = 0 \Leftrightarrow 8\pi^2\alpha - 3\alpha^3 = 0$, звідки $\alpha = 0$ або $\alpha = \pm\pi\sqrt{\frac{8}{3}}$. Єдиною критичною точкою, яка належить проміжку $(0; 2\pi)$, є $\alpha = \pi\sqrt{\frac{8}{3}}$. Простою перевіркою можна переконатися, що функція $V(\alpha)$ має від'ємну похідну на проміжку

$\left(\pi\sqrt{\frac{8}{3}}; 2\pi\right)$ і додатну на проміжку $\left(0; \pi\sqrt{\frac{8}{3}}\right)$. Це означає, що саме при $\alpha = \pi\sqrt{\frac{8}{3}}$ об'єм конуса буде найбільшим.

Математичну задачу було розв'язано, але вчителю трудового навчання не можна сказати: «Все просто, виріжте, будь ласка, з жерстяного круга сектор із центральним кутом $\alpha = \pi\sqrt{\frac{8}{3}}$ радіанів!» Потрібно було знайти наближене значення цього кута в градусах. Оскільки π радіанів – це 180 градусів, а $\sqrt{\frac{8}{3}} \approx 1,633$, то шукана градусна міра кута α дорівнює 294 градуси.

Зрозуміло, що учням, які будуть вимірювати кут і різати жерсть, простіше вказати центральний кут для сектора, який слід вилучити з круга. Градусна міра цього кута, очевидно, дорівнює 66 градусів. Саме це число я й озвучив вчителю трудового навчання по телефону. Як розповідав Анатолій Володимирович, він знав і того студента, і цей випадок, а те відро найбільшого об'єму й досі висить на пожежному щиті біля входу в школу.

ФІЗИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ СИСТЕМИ ПОЛІХЛОРТРИФТОРЕТИЛЕН – ТЕРМОРОЗШИРЕНИЙ ГРАФІТ

Шут М.І.,

*академік Національної Академії
Педагогічних Наук України, доктор
педагогічних наук, професор*

Січкач Т.Г.,

кандидат фізико-математичних наук, доцент

Рокицький М.О.

*кандидат фізико-математичних наук, доцент
Національний педагогічний університет
імені М.П. Драгоманова*

Анотація. Ультразвуковим методом досліджувався вплив нанорозмірного карбонового наповнювача на фізико-механічні та релаксаційні властивості полімерного композиту на основі поліхлортрифторетилену. Нанорозмірний наповнювач отримували шляхом ультразвукової диспергації терморозширеного графіту. Розроблено і описано методику попереднього визначення порогу перколяції. Досліджена інверсія механічних властивостей композитів при переході через поріг перколяції. Показано, що при виготовленні композитів недоцільно використовувати концентрації, що значно