

## МОДЕЛЮВАННЯ ПРИКЛАДНИХ ЗАДАЧ МАТЕМАТИКИ В GEOGEBRA 6.0

Аналіз математичної моделі дозволяє проникнути в суть досліджуваних явищ. Немає такої сфери життя і діяльності людини, де б не використовувалися математичні моделі. Історія методології математичного моделювання запевняє: вона може і повинна бути інтелектуальним ядром інформаційних технологій всього процесу інформатизації суспільства. Моделювання у процесі розв'язування задач, є матеріалізованою формою продуктивної розумової діяльності, а самі моделі – як продукти і як засоби її здійснення. Використання різних видів моделей сприяє формуванню системи природничо-математичних знань, навичок і умінь, необхідних у повсякденному житті та майбутній трудовій діяльності, розвитку конструктивного мислення як невід'ємної складової загальної культури людини. Щоб мінімізувати витрати часу на обрахунки, візуалізувати модель доцільно використовувати різноманітні комп'ютерні математичні пакети, які дозволяють проводити символічні перетворення математичних виразів і давати образні представлення геометричних об'єктів. Серед усієї кількості сучасних математичних пакетів (MatLAB, Maple, MathCAD, Mathematica тощо) особливу увагу привертає пакет динамічної математики GeoGebra 6.0. Оскільки дане середовище дає можливість будувати динамічні графічні 2D і 3D зображення математичних об'єктів одночасно та здійснювати розрахунки.

Мільйони людей починають свій ранок з чашки кави. Цей напій став трендом сьогодення. Чи задумувалися ви над питанням, яка кількість кофеїну потрапляє до нашого організму і яку шкоду несе нам? Численні дослідження показали, що помірні кількість кофеїну, що становить близько 300-400 мл на добу, є безпечною. Більша норма **може призвести до появи втоми, сонливості, дратівливості, порушень сну** тощо. Тож спробуємо дати відповідь на це питання розв'язавши наступну задачу за допомогою пакету динамічної математики GeoGebra 6.0.

**Задача.** Розрахувати кількість кофеїну, який потрапить до організму людини, за умови, що щодня у продовж місяця вживати: від 1 до 5 стаканів різних розмірів наступних кавових напоїв (еспreso, американо та лате). Вміст кофеїну на 100 мл наведено: [https://docs.google.com/document/d/1aQEMeucfs0Pyyh3lm\\_99rMh34zEo1UVVG5nbKipA1o/edit](https://docs.google.com/document/d/1aQEMeucfs0Pyyh3lm_99rMh34zEo1UVVG5nbKipA1o/edit)

Коментар. У середовищі Geogebra створимо модель нашого об'єкту (стакан). Фактично нам потрібно побудувати три об'єкти (стакани) різних розмірів. Для економії часу та створення динамічної моделі «3 в 1» використаємо вбудований інструмент «Ползунок» (параметрами будуть виступати значення висоти ( $l$ ), радіусів верхньої ( $d$ ) та нижньої ( $a$ ) основ). Процес побудови включає два етапи: побудова основ (нижньої та верхньої) та бічної поверхні. В основі даного об'єкту лежить коло. Щоб його побудувати скористуємось інструментом «Точка». Відкладемо дві точки  $A(a,0,0)$  і  $C(0,0,0)$ . З'єднаємо ці точки інструментом «Отрезок», отримуємо радіус основи. За допомогою інструменту «Окружність з центром, радіусом и направлением» будуюмо коло. Для побудови висоти побудуємо точку  $D(0,0,l)$ . Щоб побудувати верхню основу, яка теж є колом нам необхідно побудувати ще одну точку  $B(0,d,l)$ . Далі ми діємо аналогічно як у випадку з нижньою основою. Щоб побудувати бічну поверхню з'єднаємо точки  $A$  і  $B$  відрізком за допомогою інструментом «Отрезок», який позначимо через  $f$ . Потім, використаємо команди «spin=0» (параметри від 0 до 360 градусів, крок 1) та «Поверхность (f, spin, Ось Абсцисс)». Переглянути інтерактивну модель задачі можна за посиланням: <https://www.geogebra.org/classic/quf58wts>.

У даній програмі можна вирахувати об'єм стакану, як об'єм зрізаного конуса. Але нам потрібно розрахувати кількість кофеїну в рідині, яка міститься в стакані відповідного розміру. Вміст рідини у стаканах з різними розмірами дано в таблиці. Вміст кофеїну у заданому об'ємі вирахуємо за формулою:

$$K_n = \frac{V_{S,L,XL} \cdot C_n}{100},$$

де  $K_n$  - вміст кофеїну в напої за певним об'ємом;  $V$  - вміст рідини в стакані з розмірами -  $S$ ,  $L$ ,  $XL$ ;  $C_n$  - вміст кофеїну в напої на 100мл. Кількість кофеїну, яка потрапить до організму людини за умовою задачі можна переглянути за посиланням: <https://docs.google.com/document/d/1e5AQRs8QQZChI9TPJQpB5PuDshr0FL8n98Mh7miyrYA/edit>.

З аналізу даних, можна зробити висновок, що найбезпечнішим напоєм є Лате навіть, якщо ми будемо його вживати по 5 стаканів на день. А ось Еспreso в жодному разі не можна вживати в такій кількості, оскільки один стакан містить добову норму кофеїну.

Як бачимо ПДМ GeoGebra використовується як засіб для візуалізації досліджуваних математичних об'єктів, виразів, ілюстрації методів побудови. З ним досить просто і легко працювати. Тож цей пакет можна застосовувати, як в школі на уроках математики, так і в університеті для розвитку та формування як умінь математичного моделювання так і цифрової компетентності.