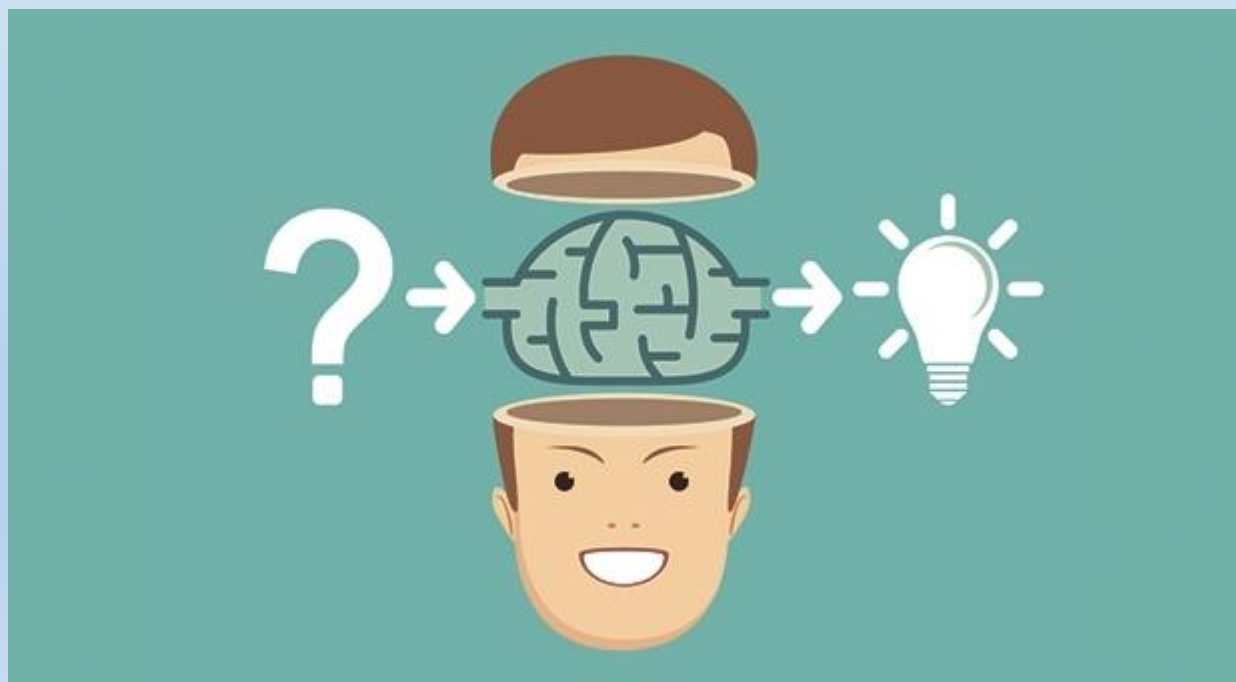


Розв'язування задач з використанням математичного моделювання



Мета:

- навчальна: дізнатися як використовують електронні таблиці для розв'язування задач; як скопіювати формулу декілька разів для різних значень;
- розвивальна: розвивати уважність, пам'ять, мовлення, логічне мислення, навички самостійної роботи на комп'ютері;
- виховна: виховувати самостійність та відповідальність, працелюбність, акуратність у роботі.

Тип уроку: засвоєння нових знань, формування вмінь і навичок

Розгадайте ребус



Розгадайте ребус



Як використовують електронні таблиці для розв'язування задач?

На основі створених моделей в програмі опрацювання електронних таблиць можна досліджувати реальні об'єкти. Доцільно застосовувати комп'ютерні математичні моделі тоді, коли потрібно декілька разів виконувати одні й ті самі обчислення.



$$\begin{aligned} E &= \frac{dp}{dq} \cdot \frac{p}{q} \quad \frac{dS}{dt} = (a - e)S - bSM \\ E &= \frac{dq}{dp} \cdot \frac{p}{q} \quad \frac{dM}{dt} = -(c + e)M + dSM \\ E &= \frac{m_0 c^2}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \quad -\ln\left(\frac{I}{I_0}\right) = \int_0^L \mu(x) dx \\ Pr(a \leq X \leq b) &= \int_a^b f(x) dx \end{aligned}$$

Наприклад, розв'яжемо задачу: знайти такий розмір прямокутного килимка, щоб довжина тасьми для його обшивання дорівнювала 10 м. Фізична модель килимка — це прямокутник.

Довжина тасьми — це периметр прямокутника.

Інформаційна модель описана на малюнку, де в клітинці C3 для значень довжини A3 та ширини B3 знаходять периметр за формулою $= (A3 + B3) * 2$.

	A	B	C
1	Периметр прямокутника		
2	Довжина	Ширина	Периметр
3	1	4	10

Доберемо значення довжини й ширини, наприклад довжина — 1, ширина — 4. Отримаємо 10. Для того щоб отримати інше або те саме значення периметра, потрібно лише змінювати значення одного або декількох вхідних даних.

	А	В	С
1	Периметр прямокутника		
2	Довжина	Ширина	Периметр
3	1	4	10



- Які ще значення довжини та ширини прямокутника потрібно обрати, щоб отримати периметр 10?

Часто електронну таблицю використовують для дослідження моделі із складними обчисленнями або великими значеннями вхідних даних, коли усно такі обчислення виконувати складно. Наприклад, якщо відомо, що родина збирається в подорож із Києва в деяке місто України автомобілем і має обмежений бюджет. Автомобіль витрачає на 100 км 9 л пального (ціна 1 л — 23 грн). Вартість заправки на весь маршрут можна обчислити за математичною моделлю:

Вартість = відстань: 100 * витрати_палива*ціна.

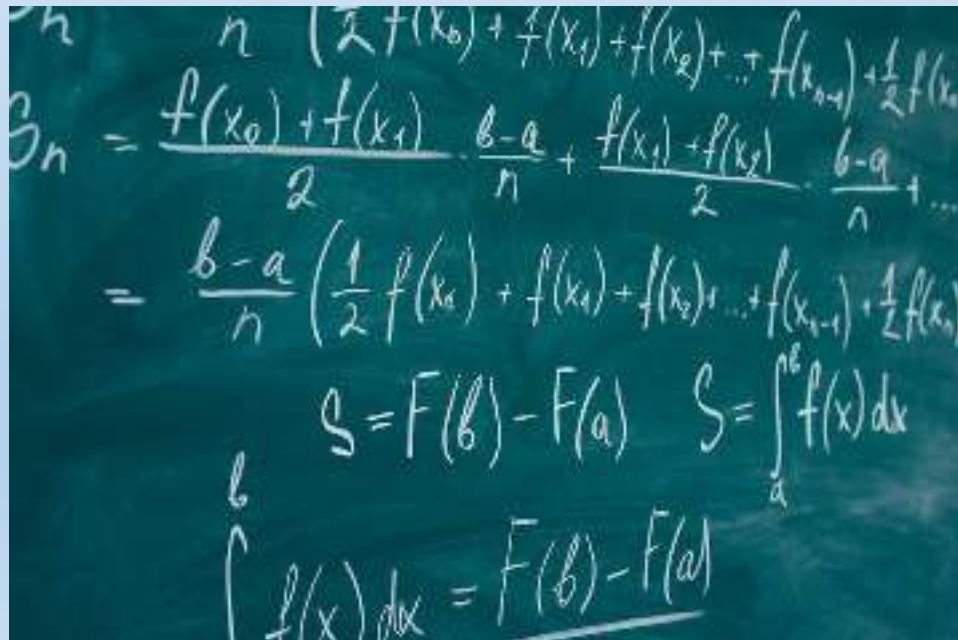


Комп'ютерна математична модель показана на малюнку. Її використання дає змогу обрати маршрут, який відповідає розміру бюджету сім'ї на пальне.

D2	\sum	f_x	\sum	=	=C2/100*9*23
	A	B	C	D	
1	Початок маршруту	Кінець маршруту	Відстань	Вартість	
2	Київ	Дніпро	487	1008	
3	Київ	Чернівці	499	1033	
4	Київ	Луцьк	395	818	
5	Київ	Чернігів	142	294	
6	Київ	Одеса	477	987	
7					

Щоб перевірити, чи правильно виконано обчислення в комп'ютерній математичній моделі, можна підставити деякі прості значення у формулу. Такі значення називають **контрольними**. Потім виконати обчислення іншим способом, наприклад усно.

Якщо для контрольних значень результати обчислень збігаються, то таку модель можна застосовувати для будь-яких чисел.


$$S_n = \frac{f(x_0) + f(x_1)}{2} \cdot \frac{b-a}{n} + \frac{f(x_1) + f(x_2)}{2} \cdot \frac{b-a}{n} + \dots$$
$$= \frac{b-a}{n} \left(\frac{1}{2} f(x_0) + f(x_1) + f(x_2) + \dots + f(x_{n-1}) + \frac{1}{2} f(x_n) \right)$$
$$S = F(b) - F(a) \quad S = \int_a^b f(x) dx$$
$$\int_a^b f(x) dx = F(b) - F(a)$$



Як скопіювати формулу декілька разів для різних значень?

У багатьох комп'ютерних математичних моделях доводиться ту саму формулу повторювати декілька разів для різних значень даних. Якщо в програмі для опрацювання таблиць записувати відповідну формулу, що реалізує побудовану модель, то формули відрізнятимуться тільки адресами клітинок, в яких містяться дані.

Наприклад, родина в магазині канцтоварів купила олівці, зошити та гумки. Потрібно знайти суму покупки.

Математична модель вартості деякого товару:

вартість

=

кількість

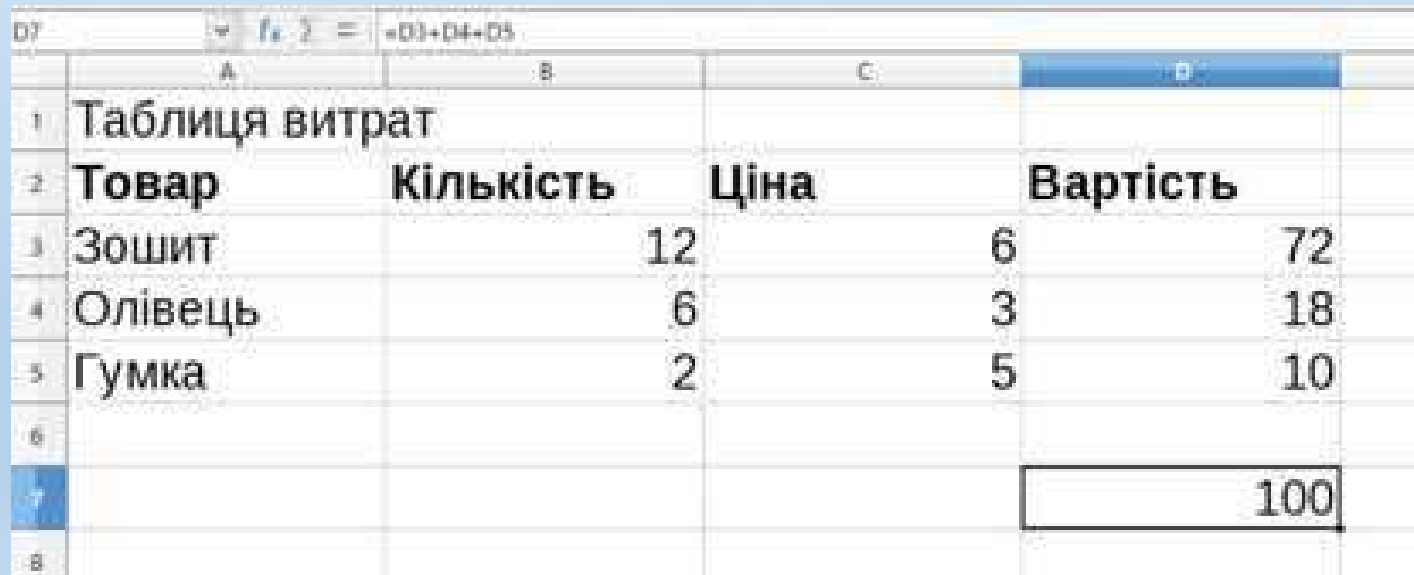
*

ціна

D7	fx		=	=D3+D4+D5	
	A	B	C	D	
1	Таблиця витрат				
2	Товар	Кількість	Ціна	Вартість	
3	Зошит	12	6	72	
4	Олівець	6	3	18	
5	Гумка	2	5	10	
6					
7				100	
8					

Відповідна формула в клітинці *D3* електронної таблиці матиме вигляд $=B3*C3$. Щоб знайти загальну суму витрат, потрібно додати знайдені вартості.

Щоб реалізувати подібну математичну модель у програмі для опрацювання таблиць, потрібно тричі записувати формулу для обчислення вартості кожного товару. А тоді в клітинці *D7* створити формулу знаходження загальної вартості: $=D3 + D4 + D5$.



D7	fx 2 = =D3+D4+D5			
	A	B	C	D
1	Таблиця витрат			
2	Товар	Кількість	Ціна	Вартість
3	Зошит	12	6	72
4	Олівець	6	3	18
5	Гумка	2	5	10
6				
7				100
8				

Працюємо за комп'ютером



Завдання. Швейна фабрика закуповує тасьму для оздоблення своїх виробів. Є 5 рулонів різної довжини: 12 м, 18 м, 31 м, 15 м, 22 м. Для оздоблення одного виробу потрібно 50 см тасьми. Визнач, скільки виробів оздоблять цією тасьмою. Виконай завдання за малюнком.

$$= B2 * 100$$

D7		\sum	=	-D2+D3+D4+D5+D6	
	A	B	C	D	
1	Рулон	Довжина у м	Довжина у см	Кількість	
2	1	12	1200	24	
3	2	18	1800	36	
4	3	31	3100	62	
5	4	15	1500	30	
6	5	22	2200	44	
7				196	
8					

$$= C2/50$$

$$= D2 + D3 + D4 + D5 + D6$$