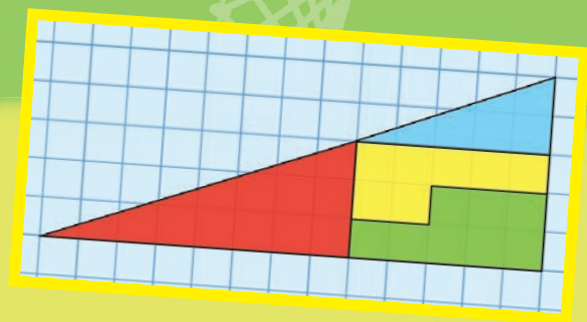




# Зміст



Цифри всюди!.....	4
Магічні квадрати.....	6
Таємниця Мебіуса.....	8
Магічне множення .....	10
Золотий перетин .....	12
Секретні коди.....	14
Дзеркальна симетрія.....	16
Обертаючись навколо .....	18
Чому колеса не квадратів?.....	20
З'єднані разом .....	22
Зниклий квадрат.....	24
Прості числа .....	26
Побудова графіків.....	28
Шматки пирога.....	30
Ниткові фігури.....	32
Розумний вибір.....	34
Малюючи зорі.....	36
Багатокутники та багатогранники .....	38
Фантастичні фрактали .....	40

Геометрична прогресія.....	42
Криві з прямих ліній.....	44
Незвичайне пі ( $\pi$ ).....	46
«Еврика!».....	48
Цифрове зображення.....	50
Тіло в числах.....	52
Математичний мозок.....	54
Величезні числа .....	56
Вікторина .....	58
Відповіді.....	60
Словник термінів.....	62
Абетковий покажчик.....	64



# Цифри всюди!

Цифри — це не просто знаки, які ти вивчаєш у школі. Вони ДУЖЕ важливі! Насправді цифри є невід'ємною частиною нашого життя. Ми їх постійно використовуємо і покладаємося на них.

Уяви, яким було б усе навкруги, якби не було цифр!



Приходь на мій день народження!  
7 червня  
о 3 годині



Вони виграли  
з рахунком  
8 : 5!



Я живу  
в будинку 49,  
у квартирі 4.

Тепер змішай  
2 столові ложки  
борошна...



Візьміть  
решту.



Запуск за  
15 секунд...

Банківські рахунки, номери будівель та автобусних маршрутів, навіть відповідь на питання, котра зараз година, — всюди використовують цифри.

# Проект «Читання думок»

Почни з цього дуже простого трюку з числами.  
Запам'ятай покроково,  
а потім пограй із друзями.

Спочатку напиши цифру **5** на аркуші паперу (але твій друг не повинен її побачити). Склади аркуш і сховай його до конверта.



1. Запропонуй другові загадати число. Будь-яке!
2. Попроси подвоїти його, а потім додати 10.
3. Потім удвічі зменшити результат. І наприкінці відняти число, яке було загадане.
4. Скажи, що за допомогою магічних сил ти можеш читати думки та знаєш, яке число вийшло після підрахунків. Віддай конверт і попроси відкрити його.

Відомий математик  
Шакунтала Деві сказала:

«Без математики ви нічого не можете зробити. Усе навколо вас – математика. Все навколо вас – цифри.»

Усі будуть здивовані, як ти відгадав правильну відповідь! А секрет цього фокусу полягає в тому, що не важливо, з якого числа починати рахувати, результат завжди дорівнюватиме 5.



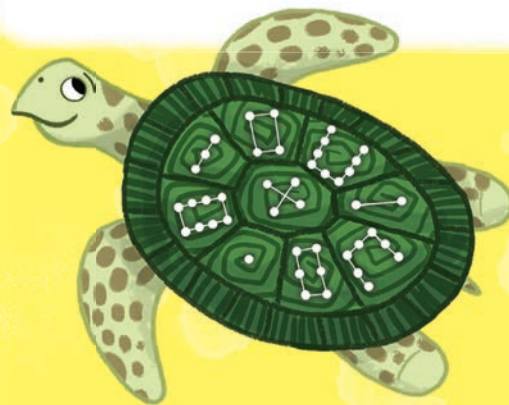


# Магічні квадрати

Цю схему назвали «квадрат Ло Шу», або «магічний квадрат». Число, якому дорівнює сума цифр усіх рядків, стовпчиків і діагоналей (15 у цьому разі), називається магічною константою, або магічною сталою.

Магічний квадрат — це квадратова таблиця з набором різних чисел, розташованих таким чином, що сума цифр будь-якого рядка квадрата (за горизонталлю, за вертикаллю, за діагоналями) дорівнює одному й тому самому числу. Магічні квадрати існують уже тисячі років і вперше згадуються в давньокитайській легенді про Ло Шу.

Понад дві тисячі років тому в Китаї річки вийшли з берегів. Щоб умилювати богів, люди залишили дари на березі річки Ло. З води виповзла черепаха з дивним малюнком із крапок на спині. Крапки нагадували дев'ять різних цифр, розташованих у квадраті. Сума цифр кожного рядка складала 15. Люди сприйняли це як знак, що боги прийняли підношення.



4	9	2	=15
3	5	7	=15
8	1	6	=15
=15	=15	=15	=15



# Проект «Розв'язання квадратів»

Візерунок на спині черепахи — не єдиний різновид магічного квадрата. Їх дуже багато — різних за будовою, цифрами та розмірами. Квадрат  $3 \times 3$  називається магічним квадратом порядку 3. Квадрат  $4 \times 4$  — магічним квадратом порядку 4 тощо.

	2	7
	4	
1		

А. Магічна константа = 12



Б. Магічна константа = 18

5		2
	6	



3	14		2
	9		
10		6	
	4		

В. Магічна константа = 34

Чи зможеш ти заповнити порожні клітинки, щоб розв'язати магічні квадрати? Пам'ятай, усі цифри в кожному квадраті мають бути різними. Відповіді на сторінці 60.

# Таємниця Мебіуса

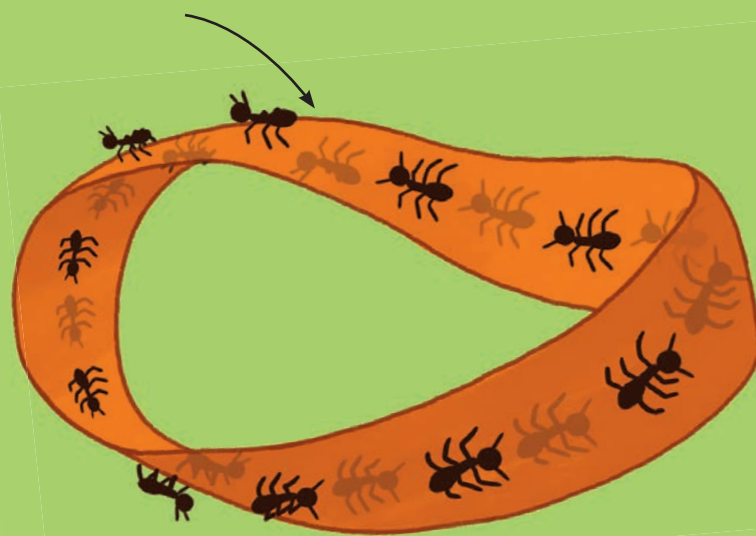
Чи бачиш ти щось дивне в цьому предметі? Він схожий на просте кільце з паперу, але насправді це загадкова математична головоломка — стрічка Мебіуса.

Ця стрічка має лише один бік! Подивись уважно — це проста, з'єднана в кільце смужка, але з одним поворотом. Уяви, що ти проводиш по смужці пальцем. На відміну від звичайного кільця, яке має внутрішню і зовнішню поверхні, у стрічки Мебіуса лише одна суцільна поверхня. Ти зможеш провести всією поверхнею смуги, а потім... повернешся туди, де розпочав.

Художника-графіка Мауріца Корнеліса Ешера надихнула ця ідея. Він намалював стрічку Мебіуса, якою повзуть мурахи. Якось так...



Стрічка Мебіуса по всій довжині має лише один край.



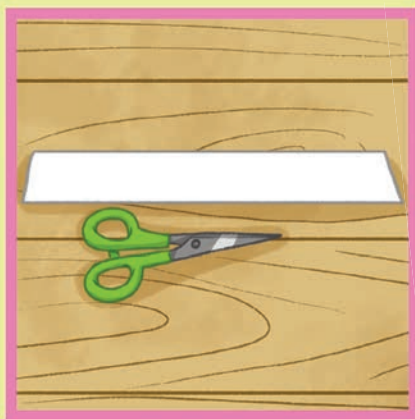


# Проект «Створи власну стрічку Мебіуса»

Створи власноруч справжню тривимірну стрічку Мебіуса та досліді її надзвичайні властивості. Ти також можеш зробити з нею дивовижний трюк, який приголомшить усіх твоїх друзів!

Тобі знадобляться:

- Папір
- Ножиці
- Клей для паперу
- Ручка



**1. Відріж смужку паперу завдовжки 30 см і завширшки 2–3 см.**



**2. Зігни смугу в кільце та з'єднай кінці. Перекрути один із них. І саме таким робом склей кінці стрічки. Притискай їх, доки клей висохне.**



**3. Візьми ручку й веди лінію посередині смужки. Продовжуй малювати, поки опинишся там, де почав. Це доведе, що стрічка насправді має лише один бік.**



**4. Ножицями зроби прокол усередині паперової смужки, де проведена лінія. Ріж уздовж лінії так, щоб розітнути стрічку навпіл. Що станеться?**

# Магічне множення

Кожна дитина в школі має вивчити таблицю множення. Вона може бути дуже корисна (насправді це одна з найкорисніших речей, про які ти колись дізнався!). Але запам'ятати її буває важко.

Помножуючи на **ЧОТИРИ**, спочатку подвій число, а потім зроби це ще раз.

Наприклад:  $6 \times 4$

Подвоюй:  $6 \times 2 = 12$

Та знову подвоюй:  $12 \times 2 = 24$

$$6 \times 4 = 24$$



Щоби легше було вивчити таблицю множення, можна скористатися магічно-арифметичними трюками!

Помножуючи на **П'ЯТЬ**, спробуй спершу вдвічі зменшити число, а потім помножити результат на 10.

Наприклад:  $6 \times 5$

Розділи навпіл: Половина від 6 дорівнює 3

Помнож на 10:  $3 \times 10 = 30$

$$6 \times 5 = 30$$

У множенні на **ДЕВ'ЯТЬ** потрібні лише 10 пальців.

Випростай руки просто себе. Подумки пронумеруй пальці від 1 до 10. Щоби помножити будь-яке число на 9, знайди палець із відповідним номером та зігни його.

Порахуй кількість пальців ліворуч від зігнутого (це перша цифра відповіді), потім — праворуч від нього (це друга цифра відповіді).

Наприклад:  $6 \times 9$

Зігни палець № 6

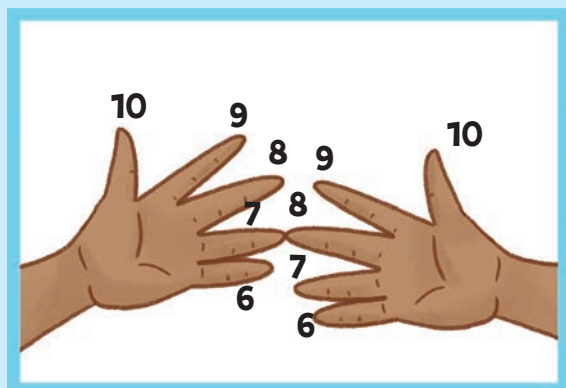
$$6 \times 9 = 54$$



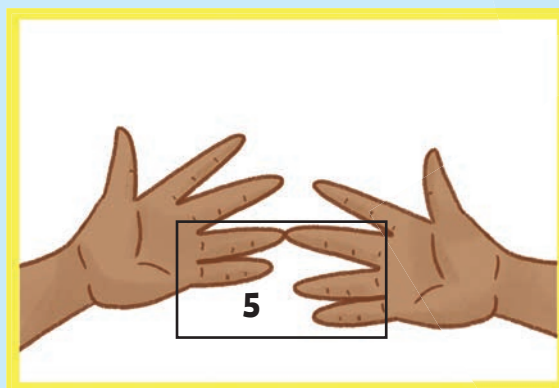
# Проект «Калькулятор із двох рук»

Насправді десятьма пальцями ти можеш легко перемножити будь-які два числа від 6 до 10. Дізнавшись, як саме це зробити, спробуй цей спосіб на наведених нижче прикладах.

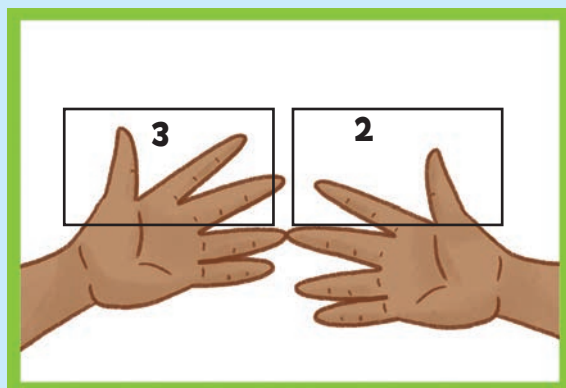
Витягни руки та поверни долонями до себе, щоби пальці були спрямовані один до одного.



1. Уяви, ніби твої пальці пронумеровані 10, 9, 8, 7 та 6, починаючи з великого. Щоби перемножити два числа, доторкнися відповідними пальцями один до одного. Наприклад,  $7 \times 8$ .



2. Порахуй два пальці, що торкаються один одного, й усі пальці під ними. У цьому прикладі це 5. Додай нуль наприкінці — вийде 50.



3. Тепер порахуй пальці на кожній долоні над пальцями, що торкаються один одного, та перемнож їх між собою. Тобто:  $3 \times 2 = 6$ . Додай результат до першого числа:  $50 + 6$ . Це і є відповідь!  $7 \times 8 = 56$ .



Тепер спробуй у такий спосіб порахувати ці приклади:

$$6 \times 7$$

$$9 \times 8$$

$$8 \times 10$$

$$10 \times 6$$

$$7 \times 9$$

$$7 \times 10$$

$$9 \times 10$$

$$9 \times 9$$

$$6 \times 8$$

$$6 \times 9$$

Відповіді на сторінці 60.

# Золотий перетин

Друге число цієї пропорції насправді нескінченне. Але ми округлюємо його до 1,618, щоби зробити простішим.

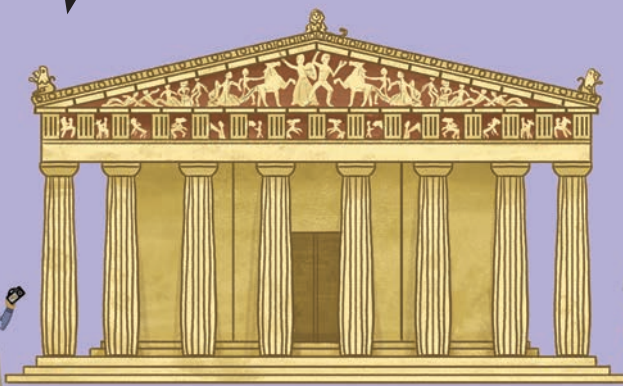
Коефіцієнт — це число співвідношення, що показує, як порівнюються різні кількості. Наприклад, якщо у вас є дев'ять яблук і шість бананів, то співвідношення буде 3 : 2 — три яблука на кожні два банани. Та існує дуже важливе співвідношення, що називається «золотий перетин».

Золотий перетин

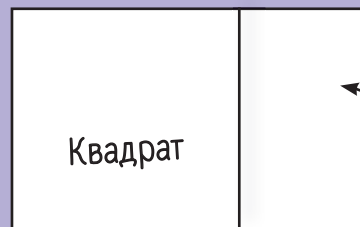
**1:1,61803398874989484820....**

Звідки ж узялося це співвідношення? Воно відображає форму певного типу прямокутника, який називають золотим. Його довжина в 1,618 рази перевищує його ширину.

Художники та архітектори часто використовують золотий прямокутник, або перетин, у своїх роботах.



Якщо відмежувати квадрат від золотого прямокутника, залишиться інший, менший золотий прямокутник.



Від кожного прямокутника можна відітнути квадрат. Знову, знову і знову — нескінченно...

