

## Листопад

Листопад... Листопад засніжив,  
Закружляв, рясно квіти накрив.  
Сніг на землю зчорнілу упав,  
А на ранок узяв та й розтав.  
Тож на квітах вода чи роса,  
Чарівна неповторна краса...  
А квіти умились і далі живуть,  
Пізня осінь, а квіти цвітуть...

**Надія Красоткіна**

## У НОМЕРІ:

### Майстер-клас

**Філіпповський Г. Б.**

Франсуа Вієт і геометрія.

Теорема косинусів . . . . . 2

### Задачі на кожний день

**Михайленко Л. І.**

Листопад 2018 року. Вивчаємо історію  
і математику . . . . . 7

### Скарбничка вчителя

**Зубарева Ю. С.**

Про все потроху.

Гра-вікторина

для учнів 5–6 класів . . . . . 14

**В. П. Хорольська**

Молодь і бізнес.

Ділова гра для учнів 9–11 класів . . . 17

### За сторінками підручника

**Бевз Г. П.**

Числа, що мають ім'я . . . . . 21

*Шукай простоту і не вір їй! А. Н. Уйтхед*



# ФРАНСУА ВІЕТ І ГЕОМЕТРІЯ

## ТЕОРЕМА КОСИНУСІВ

Г. Б. Філіпповський, м. Київ

Вражає, як багато встиг зробити в усіх галузях математики Франсуа Віет (1540–1603). Юрист за фахом, який народився на півдні Франції в містечку Фонтене-ле-Конт, Віет вважається «батьком сучасної алгебри».

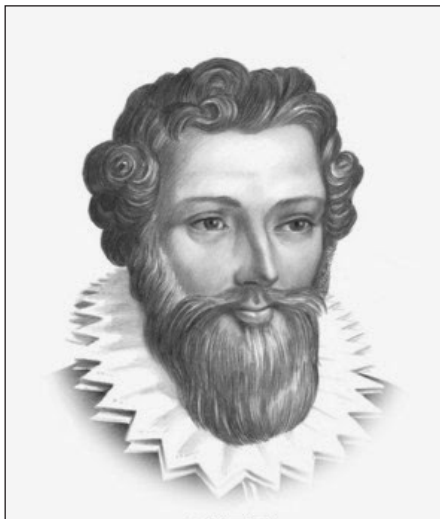
Справді, до нього все в алгебрі записувалось словами, включаючи рівняння. Віет же увів символи:

- для невідомих — голосні букви  $A, E, I, Y \dots$
- для відомих — приголосні  $B, C, D \dots$

Спираючись на праці Тарталья, Кардано, дель Ферро, Феррарі, він заклав основи загальної теорії алгебраїчних рівнянь. Після виходу у світ своєї головної праці з алгебри — «Введення в аналітичне мистецтво» Віет писав: «Усі математики знали, що під алгеброю і алмукабалою скриті незрівняні скарби, але не вміли їх знайти. Задачі, які вони вважали найскладнішими, легко розв'язуються десятками за допомогою нашого мистецтва...»

Уже понад 400 років служить вірою і правдою математиці теорема Вієта — одне із найзнаменитіших алгебраїчних тверджень. Тим більше, що її можна узагальнити на многочлени будь-якого степеня. Термін «коефіцієнт» уперше зустрічаємо у Вієта. Він же першим починає «працювати» з десятковими дробами, із квадратними і фігурними дужками. Віет обчислює перше точне значення для числа  $\pi$  у вигляді нескінченного добутку.

Захоплення Вієта астрономією дає приголомшливі результати в тригонометрії: формули потрібних кутів, теорема тангенсів, розкладання  $\cos nx$  і  $\sin nx$  за степенями  $\cos x$  і  $\sin x$ , повне розв'язання плоских і сферичних



Франсуа Віет (1540–1603)

трикутників за трьома елементами!..

І це при тому, що Віет не є професійним математиком. Він — радник при дворі короля Генріха IV. Особливу славу на цьому поприщі Віет здобув після того, як зумів дібрати ключ до найскладнішого шифру секретного листування короля Іспанії з його послом у Нідерландах. У результаті король Франції знав про всі дії своїх супротивників.

Франсуа Віет блискуче володів геометрією, знав і любив праці давньогрецьких геометрів, навчався у них. Бачив

своє завдання в тому, щоб навести міцні мости між юною алгеброю і давньою, мудрою геометрією: «Я хочу поєднати дотепні вигадництва новітніх алгебраїстів із глибокими дослідженнями давніх геометрів».

За відрізком, що дорівнює  $a$ , Віет побудував за допомогою циркуля і лінійки відрізки  $a\sqrt{5}$ ,  $a\sqrt{11}$ ,  $a\sqrt{17}$ ,  $a\sqrt{19}$  (покажіть, як це виконується).

Рівняння третього і четвертого степенів Віет часто розв'язував за допомогою трисекції кута, використовуючи «метод вставок» Архімеда.

Саме Франсуа Віет уперше цілком розібрав випадок розв'язання трикутників за двома сторонами і кутом проти однієї з них:  $a$ ,  $b$ ,  $A$  (найбільш складний випадок). Віет показав, що: а) розв'язання не завжди можливе; б) якщо воно є, то може бути одне або два (покажіть це!)

**І головне:** Франсуа Віет першим сформулював у сучасному вигляді теорему косинусів! До нього навіть очевидну сьогодні задачу: за елементами  $b$ ,  $c$ ,  $A$  знайти сторону  $a$  в трикутнику  $ABC$ , — розв'язували досить складно

(проводили висоти і декілька разів використовували прямокутні трикутники). Зовсім близько до теореми косинусів «підійшли» арабські математики Аль-Беруні й Аль-Каші, але все ж ані той, ані інший так і не сформулювали її.

Отже, формула  $a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A$  вперше зустрічається у Вієта!

Сьогодні теоремою косинусів навряд чи кого здивуєш. Але в XVI ст., понад 400 років тому!.. І не забуваймо, що за допомогою теореми косинусів можуть бути розв'язані: теорема Птолемея, теорема Стюарта, формула Ейлера, теорема Герона, формула медіани, багато інших задач, формули, теореми. А знаменита теорема Піфагора — не що інше, як наслідок теореми косинусів! Оскільки Вієт є «батьком» теореми косинусів, то нехай добірка задач із її використанням буде невеликим гімном цьому чудовому вченому!..

### Задача 1

У трикутнику  $ABC$  зі сторонами  $a$ ,  $b$ ,  $c$

виконується рівність  $\frac{1}{a+b} + \frac{1}{a+c} = \frac{3}{a+b+c}$ .

Знайдіть величину кута  $A$ .

### Розв'язання

Позбавившись від знаменника, дістанемо:

$a^2 = b^2 + c^2 - bc$ . Але за теоремою косинусів

$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A$ .

Отже,  $\cos A = \frac{1}{2}$  і  $A = 60^\circ$ .

### Задача 2

У трикутнику  $ABC$  відомі сторона  $a$  і протилежний кут  $A$ . Знайдіть його площу, якщо відомо, що  $b+c = a\sqrt{2}$ .

### Розв'язання.

Згідно з умовою  $(b+c)^2 = 2a^2$ , або  $b^2 + c^2 + 2bc = 2a^2$ . Але  $b^2 + c^2 = a^2 + 2bc \cos A$  (за теоремою косинусів).

Маємо  $a^2 + 2bc(1 + \cos A) = 2a^2$ , або

$$4bc \cos^2 \frac{A}{2} = a^2, \quad 2bc \sin A \cos \frac{A}{2} = a^2 \sin \frac{A}{2},$$

$$4S = a^2 \operatorname{tg} \frac{A}{2} \text{ і } S = \frac{a^2}{4} \operatorname{tg} \frac{A}{2}.$$

### Задача 3

Продовження бісектриси кута  $A$  перетинає описане навколо нерівнобедреного трикутника  $ABC$  коло в точці  $W$  (рис. 1).

Доведіть, що  $AW = \frac{b+c}{2 \cos \frac{A}{2}}$ .

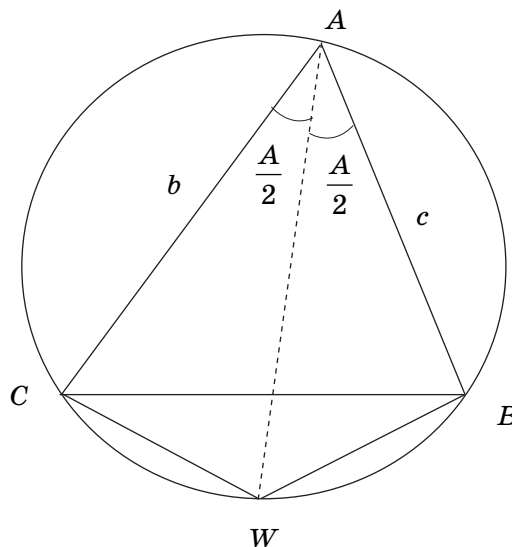


Рис. 1

### Доведення

За теоремою косинусів для трикутника

$$ABW: BW^2 = AW^2 + c^2 - 2AW \cdot c \cdot \cos \frac{A}{2}.$$

За цією ж теоремою для трикутника  $ACW$ :

$$CW^2 = AW^2 + b^2 - 2AW \cdot b \cdot \cos \frac{A}{2}.$$

Оскільки  $BW = CW$  ( $\cup BW = \cup CW$ , а рівні дуги стягуються рівними хордами), то дістаємо:

$$AW^2 + c^2 - 2AW \cdot c \cdot \cos \frac{A}{2} =$$

$$= AW^2 + b^2 - 2AW \cdot b \cdot \cos \frac{A}{2},$$

$$2AW \cos \frac{A}{2} (b - c) = b^2 - c^2, \text{ звідки}$$

$$AW = \frac{b+c}{2 \cos \frac{A}{2}}.$$

#### Задача 4

Медіани  $AM_1$  і  $BM_2$  трикутника  $ABC$  перетинаються в точці  $M$ . Відомо, що трикутник  $AMM_2$  — рівносторонній.

Знайдіть кут  $A$ .

#### Розв'язання

Нехай  $AM = MM_2 = M_2A = t$

і  $\angle 1 = \angle 2 = \angle 3 = 60^\circ$  (рис. 2).

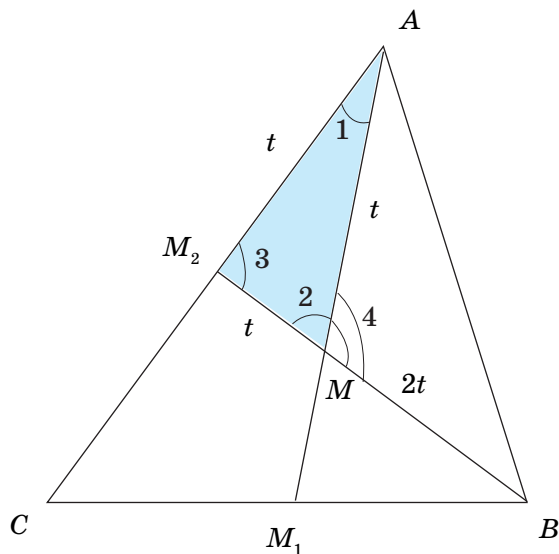


Рис. 2

Тоді  $\angle 4 = 120^\circ$  і  $BM = 2MM_2 = 2t$ . За теоремою косинусів для трикутника  $AMB$ :  $AB^2 = t^2 + 4t^2 - 2t \cdot 2t \cdot \cos 120^\circ$  або  $AB = t\sqrt{7}$ . Знову за теоремою косинусів для трикутника  $ABM_2$  маємо:  $9t^2 = t^2 + 7t^2 - 2t \cdot t\sqrt{7} \cos A$ , звідки  $\cos A = -\frac{1}{2\sqrt{7}}$ .

Отже,  $A = \pi - \arccos \frac{1}{2\sqrt{7}}$ .

#### Задача 5

Нехай точка  $Q$  ділить сторону  $BC = a$  на відрізки  $CQ = q$  і  $BQ = n$  (рис. 3). Доведіть, що довжина відрізка  $AQ$  обчислюється за формулою:  $AQ^2 = \frac{n}{a}b^2 + \frac{q}{a}c^2 - qn$  (теорема Стюарта).

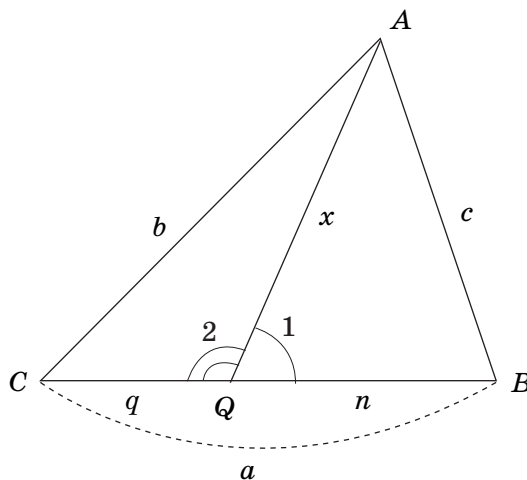


Рис. 3

#### Доведення

Нехай  $AQ = x$ ,  $\angle 1 = \alpha$ ,  $\angle 2 = 180^\circ - \alpha$ . За теоремою косинусів для трикутника  $ABQ$ :

$$c^2 = x^2 + n^2 - 2xn \cos \alpha \Rightarrow \cos \alpha = \frac{x^2 + n^2 - c^2}{2xn}. \quad (1)$$

Теорема косинусів для трикутника  $ACQ$  дає таку рівність:  $b^2 = x^2 + q^2 + 2xq \cos \alpha \Rightarrow$

$$\cos \alpha = \frac{b^2 - x^2 - q^2}{2xq}. \quad (2)$$

Прирівнявши (1) і (2), дістанемо:

$$\frac{x^2 + n^2 - c^2}{2xn} = \frac{b^2 - x^2 - q^2}{2xq},$$

$$x^2q + n^2q - c^2q = b^2n - x^2n - q^2n,$$

$$x^2(q+n) = b^2n + c^2q - nq(q+n).$$

Оскільки  $q+n=a$ , дістаємо:

$$x^2 = AQ^2 = \frac{n}{a}b^2 + \frac{q}{a}c^2 - nq.$$

#### Задача 6

У паралелограмі зі сторонами  $a$  і  $b$  ( $a > b$ ) із середини більшої сторони паралельну сторону видно під кутом  $\varphi$ . Знайдіть площу паралелограма.

#### Розв'язання

Нехай  $BC = AD = a$ ,  $AB = CD = b$  і  $\angle ATD = \varphi$ , де  $T$  — середина  $BC$  (рис. 4).

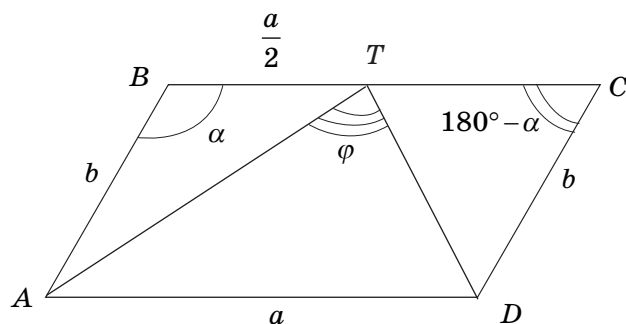


Рис. 4

Нехай також  $\angle ABC = \alpha$  і  $\angle DCB = 180^\circ - \alpha$ .  
За теоремою косинусів для трикутника  $ABT$ :

$$AT^2 = b^2 + \frac{a^2}{4} - ab \cos \alpha, \quad (1)$$

а для трикутника  $DCT$ :

$$TD^2 = b^2 + \frac{a^2}{4} + ab \cos \alpha. \quad (2)$$

Знову за теоремою косинусів для трикутника  $ATD$  маємо:

$$a^2 = AT^2 + TD^2 - 2AT \cdot TD \cos \varphi.$$

Підставимо  $AT$  і  $TD$  з (1) і (2):

$$a^2 = b^2 + \frac{a^2}{4} - ab \cos \alpha + b^2 + \frac{a^2}{4} + ab \cos \alpha - 2AT \cdot TD \cos \varphi,$$

$$\text{звідки } AT \cdot TD = \frac{2b^2 - \frac{a^2}{2}}{2 \cos \varphi} = \frac{4b^2 - a^2}{4 \cos \varphi},$$

$$S_{ATD} = \frac{1}{2} AT \cdot TD \sin \varphi = \frac{1}{2} \cdot \frac{4b^2 - a^2}{4 \cos \varphi} \sin \varphi.$$

$$\text{Очевидно, } S_{ATD} = \frac{1}{2} S_{ABCD}.$$

$$\text{Тому } S_{ABCD} = \frac{4b^2 - a^2}{4} \operatorname{tg} \varphi.$$

### Задача 7

У прямокутному трикутнику з катетами 9 і 12 знайдіть відстань  $MI$  між точками перетину його медіан і бісектрис.

### Розв'язання

Нехай у прямокутному трикутнику  $ABC$  ( $C = 90^\circ$ )  $BC = 9$ ,  $AC = 12$  (рис. 5).

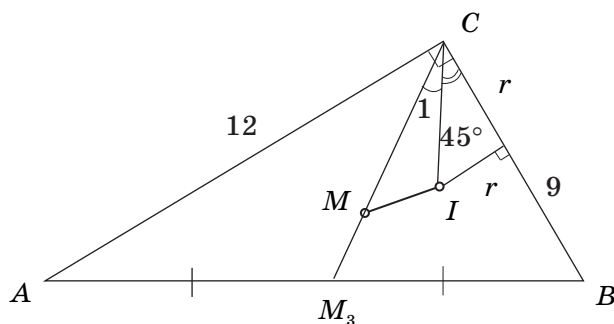


Рис. 5

За теоремою Піфагора  $AB = 15$ ,  $CM_3 = \frac{15}{2}$  (медіана, проведена до гіпотенузи, дорівнює половині гіпотенузи) і  $CM = \frac{2}{3} CM_3 = 5$ .

Радіус вписаного в трикутник  $ABC$  кола обчислюється за формулою:

$$r = \frac{a + b - c}{2} = \frac{9 + 12 - 15}{2} = 3.$$

$$\text{Тоді } CI = r\sqrt{2} = 3\sqrt{2}.$$

Оскільки трикутник  $BCM_3$  рівнобедрений ( $BM_3 = CM_3$ ), то  $\angle BCM_3 = B$ .

$$\text{Отже, } \angle 1 = B - 45^\circ.$$

За теоремою косинусів для трикутника  $MCI$ :

$$MI^2 = CM^2 + CI^2 - 2CM \cdot CI \cdot \cos(B - 45^\circ).$$

Із трикутника  $ABC$

$$\cos B = \frac{9}{15} = \frac{3}{5}, \quad \sin B = \frac{12}{15} = \frac{4}{5}.$$

Дістаємо:

$$MI^2 = 25 + 18 - 2 \cdot 5 \cdot 3\sqrt{2} \left( \frac{3}{5} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{4}{5} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} \right),$$

$$MI^2 = 43 - 30\sqrt{2} \cdot \frac{7}{5} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} = 43 - 42 = 1,$$

$$MI = 1.$$

### Задача 8

На колі  $\omega$  позначено точки  $A$  і  $B$  (рис. 6). Знайдіть на  $\omega$  точку  $X$  — таку, щоб сума

$$XA^2 + XB^2 \text{ була максимальною.}$$

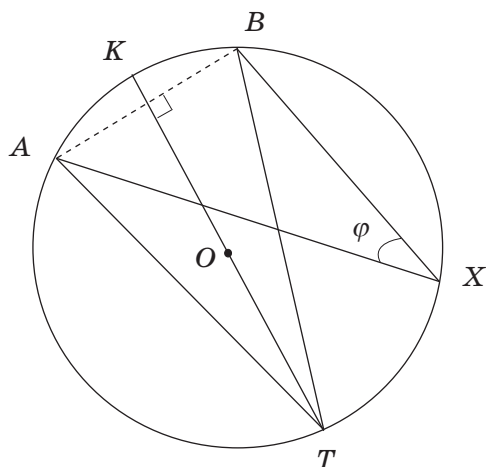


Рис. 6

### Розв'язання

Очевидно, точка  $X$  розміщена на більшій частині дуги  $AB$ . При цьому  $AB$  і  $\angle AXB = \varphi$  — фіксовані. За теоремою косинусів для трикутника  $AXB$ :

$$AB^2 = XA^2 + XB^2 - 2XA \cdot XB \cdot \cos \varphi$$

$$\text{або } XA^2 + XB^2 = AB^2 + 2XA \cdot XB \cdot \sin \varphi \cdot \frac{\cos \varphi}{\sin \varphi},$$

$$XA^2 + XB^2 = AB^2 + 4S_{AXB} \cdot \operatorname{ctg} \varphi.$$

Оскільки  $AB$  і  $\varphi$  сталі, то  $(XA^2 + XB^2)_{\max}$  досягається при  $(S_{AXB})_{\max}$ .

Нескладно бачити, що  $(S_{AXB})_{\max}$  при  $X \equiv T$ , де  $T$  — найбільш віддалена від  $AB$  точка діаметра  $KT \perp AB$ .

### Задача 9

Побудуйте вписаний чотирикутник  $ABCD$  за заданими його сторонам  $a, b, c, d$ .

### Розв'язання

Нехай  $AD = a, AB = b, BC = c, CD = d$ . Нехай також  $BD = x$ , а  $\angle BAD = \alpha$  і  $\angle BCD = 180^\circ - \alpha$  (рис. 7).

За теоремою косинусів для трикутника  $BAD$ :

$$x^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos \alpha \Rightarrow$$

$$\cos \alpha = \frac{a^2 + b^2 - x^2}{2ab}. \quad (1)$$

За теоремою косинусів для трикутника  $BCD$ :

$$x^2 = c^2 + d^2 + 2cd \cos \alpha \Rightarrow$$

$$\cos \alpha = \frac{x^2 - c^2 - d^2}{2cd}. \quad (2)$$

Прирівнявши (1) і (2), знайдемо  $x$ :

$$\frac{a^2 + b^2 - x^2}{2ab} = \frac{x^2 - c^2 - d^2}{2cd} \quad \text{або}$$

$$x^2 = \frac{(a^2 + b^2)cd + (c^2 + d^2)ab}{ab + cd},$$

$$\text{або } x^2 = \frac{(ac + bd)(ad + bc)}{ab + cd}, \quad \text{звідки}$$

$$x = \frac{\sqrt{ac + bd} \cdot \sqrt{ad + bc}}{\sqrt{ab + cd}}.$$

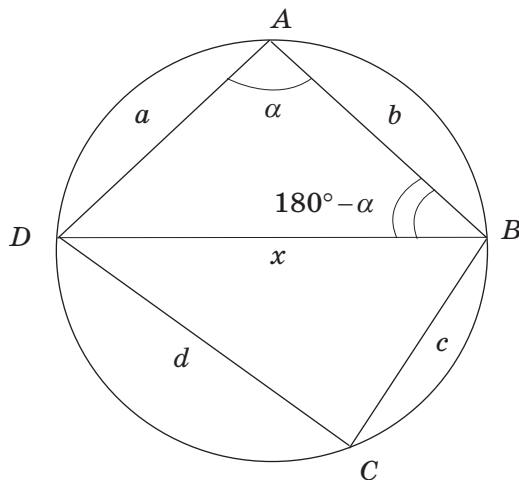


Рис. 7

Побудувати відрізок  $x$  нескладно. Покажемо, як побудувати, наприклад, відрізок  $n = \sqrt{ac + bd}$ .

$n = \sqrt{a \left( c + \frac{bd}{a} \right)}$ . Будуємо відрізок  $q = \frac{bd}{a}$  — елементарна побудова, будуємо відрізок  $t = c + q$ . І, нарешті,  $n = \sqrt{at}$  — також елементарна побудова.

Усі подальші побудови очевидні!



# ЛИСТОПАД 2018 РОКУ

## Вивчаємо історію і математику

Л. І. Михайленко, м. Харків

**Листопад** (падолист) — одинадцятий місяць року в григоріанському календарі, він має 30 днів. Назва листопад прийшла із західноукраїнських земель. У цей час там опадає листя. А на сході України — дерева вже безлисті. Тому в Київській Русі останній місяць осені звався груднем, а перший місяць зими мав іншу назву.

### 1 ЛИСТОПАДА

1993 рік. Утворився Європейський Союз (ЄС) — економічний та політичний союз 28 незалежних держав-членів, що розташовані здебільшого в Європі. ЄС діє через систему незалежних наднаціональних інституцій та спільно узгоджених рішень держав-членів. Найбільшу територію серед країн Євросоюзу має Франція, а найменшу — Мальта.

#### Задача 1

Знайдіть значення  $a = 5339(11^2 - 1) - 1$  і  $b = 2923 \cdot (10 \cdot 2 - 2^3) : (1 + 11 \cdot 10)$ , і ви дізнаєтесь, чому дорівнює площа (у км<sup>2</sup>) Франції і площа (у км<sup>2</sup>) Мальти.

### 2 ЛИСТОПАДА

1902 рік. Народився Сергій Олексійович Лебедев — учений, український академік. Під керівництвом С. О. Лебедева 1950 року в Україні був створений перший у Європі комп'ютер — Мала електронна обчислювальна машина.

#### Задача 2

Знайдіть значення виразу  $a - \frac{a}{2} + \frac{a}{4} - \frac{a}{5} + \frac{a}{20}$ , де  $a$  — найменше натуральне число, у запису якого стільки цифр, скільки й букв у його написанні, і ви дізнаєтесь, яку площу (у м<sup>2</sup>) займала Мала електронна обчислювальна машина.

### 3 ЛИСТОПАДА

1493 рік. Христофор Колумб відкрив Домініку. Співдружність Домініки — острів на межі Кариб-

ського моря й Атлантичного океану, між Гваделупою і Мартинікою, найбільший із Малих Антильських островів.

#### Задача 3

Виберіть зі слова, що є відповіддю на запитання, указану букву, запишіть її у відповідну комірку, і ви дізнаєтесь, яке місто є столицею Домініки.

1. Кут, що дорівнює половині розгорнутого. Друга буква.
2. Найменше натуральне число. Перша буква.
3. Результат віднімання. Третя буква.
4. Одиниця довжини, що дорівнює 1000 м. Третя буква.

1	2	3	4

### 4 ЛИСТОПАДА

1890 рік. У Лондоні відкритий перший у світі метрополітен на електричній тязі. На європейському континенті найстарішими є метрополітени Будапешта (1896), Глазго (1896), Парижа (1900), Берліна (1902), Гамбурга (1912). В Україні перший метрополітен був побудований у Києві (1960), потім — у Харкові (1975) і Дніпрі (1995).

#### Задача 4

Знайдіть значення виразу  $7,4 \cdot 10,2 + 7,4 \cdot 15,9 + 2,6 \cdot 10,2 + 15,9 \cdot 2,6$ , і ви дізнаєтесь, у скількох містах світу сьогодні працюють метрополітени.

### 5 ЛИСТОПАДА

1953 рік. У Києві офіційно відкрили міст імені Євгена Патона — першу у світі суцільно зварену конструкцію (зроблену лише за допомогою зварювання, без використання з'єднувальних матеріалів).

#### Задача 5

Знайдіть довжину (у м) моста Патона, якщо вона виражена чотирицифровим числом,

## ЗАДАЧІ НА КОЖНИЙ ДЕНЬ

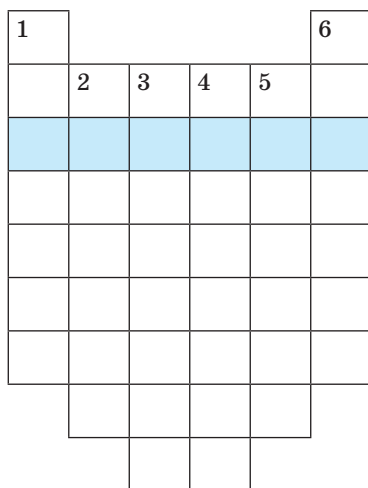
перша цифра якого —  $a$  дорівнює подвоєній сумі чисел 3,7 і 8,3, зменшеній у 24 рази, друга цифра —  $b$  — це різниця чисел 9,43 і 4,85, збільшена на 0,42, третя цифра дорівнює  $b - a$ , а четверта  $b - 2a$ .

## 6 ЛИСТОПАДА

1855 рік. Народився Дмитро Яворницький — український історик, дослідник козацтва, археолог, етнограф, фольклорист, письменник, академік АН УРСР.

## Задача 6

Розгадайте кросворд і у виділеному рядку прочитайте назву українського міста, центральний проспект якого названо ім'ям Дмитра Яворницького.



1. Кожне з чисел, що додають. 2. Компонент дії множення. 3. Рівність, що містить змінну. 4. Властивість додавання або множення. 5. Частина прямої. 6. Тисячна частина.

## 7 ЛИСТОПАДА

1928 рік. У Харкові офіційно відкрито Держпром — перший український та європейський хмарочос. Висота будівлі Держпрому разом із телевежею, установленою 1954 року, дорівнює 108 м.

## Задача 7

Знайдіть висоту будівлі Держпрому й висоту телевежі, якщо висота телевежі становить  $\frac{5}{12}$  висоти будівлі.

## 8 ЛИСТОПАДА

1867 рік. Оперою Олексія Верстовського «Аскольдова могила» розпочав свій перший сезон постійний оперний театр у Києві (нині — Національна опера України). Незважаючи на свою відносно коротку історію, Національний академічний театр опери та балету України імені Т. Г. Шевченка здобув визнання далеко за межами України.

## Задача 8

Збільште в 10 разів добуток чисел  $a$  і  $b$ , де  $a$  — найменше двоцифрове просте число, а  $b$  становить 150 % числа  $a$ , зменшеного на 1, і ви дізнаєтесь, скільки місць у залі для глядачів Національної опери України.

## 9 ЛИСТОПАДА

1997 рік. В Україні вперше відзначили День української писемності та мови — свято, що відзначається щороку. За православним календарем — це день вшанування пам'яті Преподобного Літописця — послідовника творців слов'янської писемності Кирила і Мефодія.

## Задача 9

Запишіть букви в порядку спадання значень виразів, що їм відповідають, і ви дізнаєтесь ім'я Преподобного Літописця, пам'ять якого вшановують цього дня.

Р	О	Н	Е	Т	С
$\frac{1}{2} : \frac{2}{3}$	$\frac{1}{2} : \frac{5}{8}$	$2 \cdot \frac{4}{9}$	$\frac{7}{4} : 2$	$\frac{5}{3} \cdot \frac{1}{2}$	$\frac{3}{7} \cdot 2$

## 10 ЛИСТОПАДА

1928 рік. У Києві відкрито будинок-музей Тараса Григоровича Шевченка. Нинішня експозиція в повному обсязі розкриває тему перебування Т. Шевченка в Києві під час трьох його приїздів на батьківщину, насамперед проживання його в будинку 1846 року.

## Задача 10

Збільште в 1000 разів половину суми квадратів перших двох додатних парних чисел, і ви дізнаєтесь приблизну кількість людей, які щороку відвідують будинок-музей Т. Г. Шевченка.



## 11 ЛИСТОПАДА

1940 рік. У США випущені перші автомобілі «Джип». Назва «Джип» стала загальною для позначення автомобілів підвищеної прохідності. При цьому далеко не кожен знає, що Jeep — це ще й назва торгової марки фірми, що понад 60 років виробляє позашляховики.

## Задача 11

Знайдіть значення виразу

$$\frac{7 \cdot 15 + 16 \cdot 7 + 7 \cdot 17 + 18 \cdot 7 + 7 \cdot 19}{1 + 2 \cdot 3} - 7, \text{ і ви дізнаєтесь,}$$

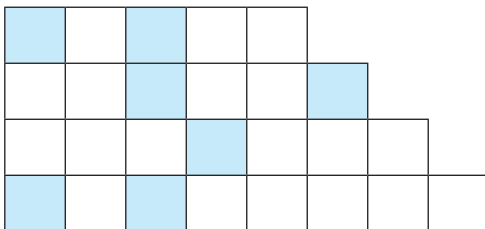
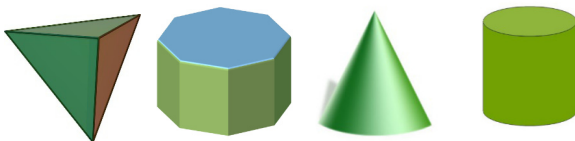
у скількох країнах світу офіційно продаються автомобілі «Джип».

## 12 ЛИСТОПАДА

1910 рік. Виконаний перший у світі кінотрюк — стрибок у Гудзон із палаючої повітряної кулі. Виконавців трюків у кінематографі називають «каскадерами». Основний принцип будь-якого виконавця трюків полягає в тому, що жоден трюк не повинен коштувати життя.

## Задача 12

Запишіть у клітинки назви геометричних тіл, зображених на рисунку, із букв, що стоять у виділених клітинках, складіть слово, і ви дізнаєтесь назву фільму, під час зйомок якого був виконаний найдорожчий трюк за участю понад сто каскадерів (витрати склали близько 3 млн. доларів).



## 13 ЛИСТОПАДА

1971 рік. Виведений на орбіту навколо Марса перший міжпланетний космічний апарат, перший

штучний супутник Марса («Марінер-9», США). Марс — четверта планета Сонячної системи за відстанню від Сонця й сьома за розміром і масою. Названа на честь Марса — давньоримського бога війни. Іноді Марс називають «червоною планетою» через червонуватий колір поверхні.

## Задача 13

Знайдіть значення виразу  $x + y + z + t$ , якщо  $x + y + u = 23$ ,  $u - z - t = 83$ , і ви дізнаєтесь, чому дорівнює середньорічна температура на Марсі.

## 14 ЛИСТОПАДА

1907 рік. Народилася Астрід Ліндгрєн — шведська дитяча письменниця, чії книги видані більше ніж у 100 країнах. Сьогодні вона найбільш відома завдяки своїм творам «Карлсон, який живе на даху» та «Пеппі Довгапанчоха».

## Задача 14

Знайдіть пропущене число, і ви дізнаєтесь, скількома мовами світу перекладені книги Астрід Ліндгрєн.

261	342	288	765
29	38	32	?

## 15 ЛИСТОПАДА

1738 рік. Народився Гершель Фрідріх Вільгельм, британський астроном німецького походження, композитор. Інтерес до музичної теорії привів Гершеля до математики, математика до оптики і, нарешті, оптика — до астрономії. Перше відкриття Гершеля — відкриття планети — відбулося 13 березня 1781 року.

## Задача 15

Із букв, що відповідають правильним твердженням, складіть слово, і ви дізнаєтесь назву планети, яку відкрив Фрідріх Гершель.

У	Через дві точки на площині можна провести тільки одну пряму
Д	Будь-які три точки на площині можуть бути вершинами деякого трикутника
Р	Через одну точку на площині можна провести безліч прямих
М	Будь-які два промені обов'язково перетинаються
А	Перпендикулярні відрізки можуть не мати спільних точок
Н	Будь-які дві прямі на площині перетинаються не більше ніж в одній точці

## 16 ЛИСТОПАДА

Міжнародний день толерантності — свято, що відзначається 16 листопада в усьому світі. Його запровадили 1995 року за рішенням ЮНЕСКО. Саме цього дня ухвалили Декларацію принципів толерантності. У ній ідеться про рівність усіх людей, незалежно від їхнього етносу, кольору шкіри, віросповідання. Ці принципи закріпили в Загальній декларації прав людини, що проголошує неприйняття всіх форм дискримінації, недопущення геноциду й покарання за нього.

## Задача 16

Розгадайте ребус і вставте пропущене слово у висловлювання американської письменниці Гелен Келлер: «Толерантність — основа суспільства, це ..., що зберігає найкращі думки всіх людей».



## 17 ЛИСТОПАДА

1790 рік. Народився Август Мебіус — німецький геометр і астроном, автор численних праць із геометрії й теорії чисел. Найбільше відомий тим, що встановив існування односторонніх поверхонь — стрічок Мебіуса. Крім того, що стрічки Мебіуса мали великий вплив на розвиток математики, вони стали джерелом натхнення для скульпторів (у багатьох містах світу встановлено пам'ятники стрічці Мебіуса) і письменників, зокрема, американський астроном і письменник-фантаст написав оповідання «Стрічка Мебіуса», за мотивами якого було знято фільм «Мебіус» (реж. Густаво Москер).

## Задача 17

Скористайтесь ключем і дізнайтеся ім'я та прізвище автора оповідання «Стрічка Мебіуса».

Ключ:

А	Д	Е	І	Й	М	Н	Р	Ч
ø	Ń	Ω	⋈	Ў	λ	&	○	Ʒ

Ім'я та прізвище автора оповідання «Стрічка Мебіуса»:

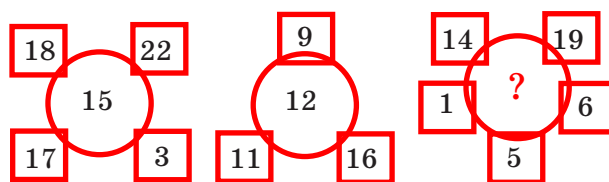
ø ○ λ ⋈ &amp; Ń Ω Ў Ʒ

## 18 ЛИСТОПАДА

1928 рік. День народження Міккі Мауса — символу компанії Волта Діснея. Цього дня на екрани вийшов мультфільм «Пароплавчик Віллі» виробництва компанії.

## Задача 18

Запишіть пропущене число, і ви дізнаєтесь, у скількох повнометражних мультфільмах персонажем є Міккі Маус.



## 19 ЛИСТОПАДА

1997 рік. Почалася експедиція міжнародного екіпажу на борту американського космічного човна багаторазового використання «Колумбія», у якій разом із космонавтами зі США та Японії брав участь перший космонавт незалежної України Леонід Каденюк.

## Задача 19

Розмістіть у нижньому рядку таблиці букви, що відповідають виразам, значення яких записані у верхньому рядку, і прочитайте назву села, де народився Леонід Каденюк.

100	55	30	50	100	30	10	85	30

В	І	К
25 - 5 · 3	18 + 2 · 6	124 - 4 · 6
Л	Ц	Ш
2 · 5 + 45	115 - 15 · 2	14 + 6 · 6

## 20 ЛИСТОПАДА

1889 рік. Народився Едвін Павелл Хаббл — американський астроном, дослідник галактик і позагалактичних туманностей. Е. Хаббл сформулював

закон Хаббла, створив класифікацію галактик. На честь Хаббла названо астероїд, а також космічний телескоп. Космічний телескоп «Хаббл» — американський оптичний телескоп, розташований на навколоземній орбіті, унікальна багатоцільова орбітальна обсерваторія, найбільша серед запущених у космос у XX сторіччі. Під час роботи на навколоземній орбіті «Хаббл» отримав 700 тисяч зображень 22 тисяч небесних об'єктів — зірок, туманностей, галактик, планет.

#### Задача 20

Запишіть число MCMXC арабськими цифрами, і ви дізнаєтесь, якого року був виведений на навколоземну орбіту космічний телескоп «Хаббл».

### 21 ЛИСТОПАДА

Всесвітній день телебачення — Міжнародний день ООН, який відзначається щорічно 21 листопада, на честь дати проведення першого Всесвітнього телевізійного форуму в Організації Об'єднаних Націй. Телебачення — загальний термін, що охоплює всі аспекти технології та практичної діяльності, пов'язаних із бездротовою передачею рухомих зображень зі звуковим супроводом у реальному часі на далекі відстані. Історія українського телебачення розпочалась у Харкові, коли група радіоаматорів під керівництвом В. Вовченка розпочала перші телевізійні пересилання за електронною системою з високою чіткістю зображення.

#### Задача 21

Перекладіть із англійської «one thousand nine hundred and fifty one», і ви дізнаєтесь, із якого року починається історія українського телебачення.

### 22 ЛИСТОПАДА

1675 рік. Данський астроном Оле Крістенсен Ремер подав у Паризьку академію звіт про визначення швидкості світла. Швидкість світла — фізичний термін, що використовується у двох, пов'язаних між собою значеннях. Перш за все, швидкість світла — фундаментальна фізична стала, швидкість розповсюдження електромагнітної взаємодії у вакуумі. Інше значення — швидкість розповсюдження електромагнітних хвиль, включно зі світлом, у певному середовищі.

#### Задача 22

Знайдіть значення виразу  $(a^{10} - a) \cdot 293339$ , де  $a$  — найменше просте число, і ви дізнаєтесь, чому дорівнює (у м/с) швидкість світла як фундаментальна фізична стала.

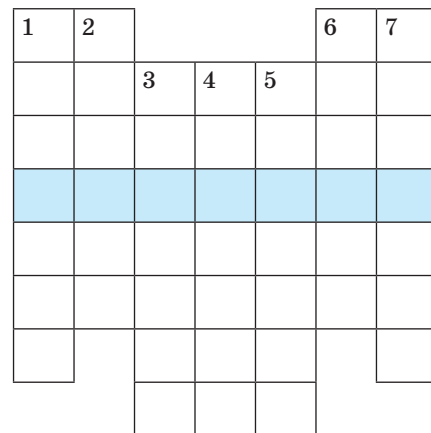
### 23 ЛИСТОПАДА

1903 рік. Знаменитий італійський тенор Енріко Карузо дебютував у США на сцені Метрополітен-Опера (Нью-Йорк). Енріко Карузо (1873–1921) — італійський оперний співак. Завдяки винятковому володінню диханням, бездоганній інтонації і, головне, високій виконавській культурі став легендою вокального мистецтва XX століття, зразком для майбутніх поколінь оперних тенорів.

#### Задача 23

Розгадайте кросворд і у виділеному рядку прочитайте прізвище видатного співака, який казав:

«Карузо має тисячу голосів, а в кожному — таке різноманіття барв і відтінків!»



1. Спільна точка променів, що утворюють кут. 2. Геометрична фігура. 3. Арифметична дія. 4. Вид кута. 5. Число, що не ділиться на два. 6. Відрізок, що сполучає будь-яку точку кола з його центром. 7. Результат віднімання.

### 24 ЛИСТОПАДА

1859 рік. Англійський науковець Чарльз Дарвін опублікував свою працю «Походження видів», що є одним з найзнаменитіших творів в історії науки

## ЗАДАЧІ НА КОЖНИЙ ДЕНЬ

й основоположним у сфері еволюційного вчення. 17 квітня 2008 року відкрито вільний та необмежений доступ у мережі Інтернет до архіву Чарльза Дарвіна, який зберігається в Кембриджському університеті.

## Задача 24

Знайдіть пропущене число, і ви дізнаєтесь, скільки тисяч документів містить архів Чарльза Дарвіна.

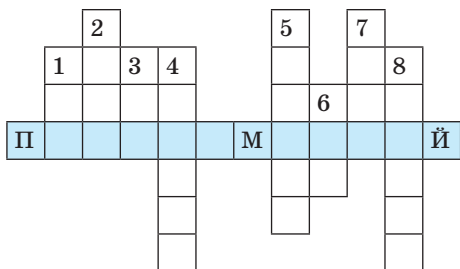
$9 - x = 3$	$4x - 5 = 3$	12
$10x + 2 = 29$	$1,8x + 5 = 23$	27
$5x - 3 = 72$	$3x - 5 = 13$	?

## 25 ЛИСТОПАДА

1838 рік. Народився Іван Семенович Нечуй-Левицький (справжнє прізвище — Левицький) — український письменник, перекладач. Написав такі класичні твори української літератури як «Микола Джеря», «Кайдашева сім'я».

## Задача 25

Запишіть у клітинки кросворда словами значення поданих виразів і у виділеному рядку прочитайте прізвище українського прозаїка, який писав про Нечуя-Левицького: «Слава великому артистові рідного слова, що з простої речі виробив таку дзвінку та співучу мову, немовби то великий і великий музикант на чудовій скрипці грає і своєю грою вражає душу і серце».



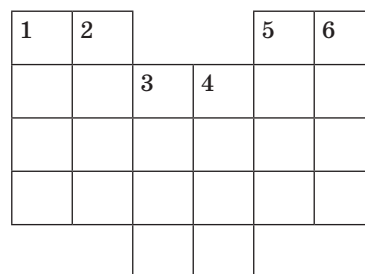
1	$500 : (50 + 50 \cdot 2^2)$	5	$(5^3 - 5^2) : 5^2$
2	$200 : (2 \cdot 10^2)$	6	$(3^3 - 3^2) : 3 : 2$
3	$300 : (5^3 + 5^2)$	7	$(6^2 + 8^2) : 10^2$
4	$400 : (4^3 - 4^2 - 4 \cdot 2)$	8	$(25^2 - 5^2) : 2$

## 26 ЛИСТОПАДА

1977 рік. У Львові відкрито пам'ятник першодрукареві Івану Федорову. Іван Федоров (Іван Федорович, Іван Друкар) — діяч східнослов'янської культури, один із перших друкарів, а також гравер, інженер, ливарник. 1574 року уклав і надрукував у Львові перший східнослов'янський посібник.

## Задача 26

Розгадайте кросворд і в одному з рядків прочитайте назву першого східнослов'янського посібника.



1. Стародавня рахівниця.
2. Геометричне тіло.
3. Частина площини, обмежена колом.
4. Французький математик, «батько алгебри».
5. Два яких-небудь предмети.
6. Неціле число.

## 27 ЛИСТОПАДА

1701 рік. Народився Андерс Цельсій — шведський астроном і математик. Сьогодні А. Цельсій є широковідомим завдяки приладу зі стоградусною шкалою, який отримав його ім'я і використовується в більшості країн світу.

## Задача 27

Розгадавши ребус, ви дізнаєтесь назву приладу, винайденого А. Цельсієм.



1=Т

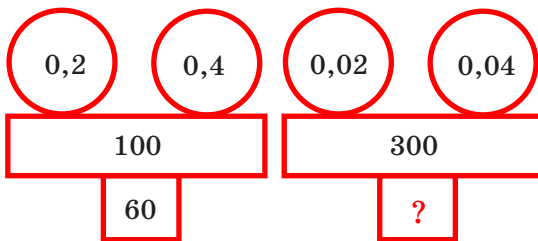
## 28 ЛИСТОПАДА

1520 рік. Перший європеєць Фернан Магеллан проплив із Атлантичного океану в Тихий. Фернан (Фернандо) Магеллан — португальський

мореплавець на іспанській службі. Керував першою успішною навколосвітньою експедицією, під час якої сам Магеллан загинув. Перша навколосвітня морська експедиція почалася 20 вересня 1519 року і завершилася 6 вересня 1522 року. Експедиція була укомплектована великою командою (за різними оцінками — 265–280 чоловік) на 5 кораблях. У результаті заколотів і найтяжчого перетину Тихого океану команда сильно скоротилася. Тільки одному судну — «Вікторії» — удалось повернутися до Іспанії.

#### Задача 28

Знайдіть пропущене число, і ви дізнаєтесь, скільком членам першої навколосвітньої експедиції вдалося повернутися до Іспанії.



#### 29 ЛИСТОПАДА

Народився Григорій Федорович Квітка-Основ'яненко — український прозаїк, драматург, журналіст, літературний критик і культурно-громадський діяч. Засновник художньої прози та жанру соціально-побутової комедії в класичній українській літературі. Автор таких відомих творів, як «Сватання на Гончарівці», «Шельменко-денщик», «Конотопська відьма», «Пан Халявський».

#### Задача 29

Укажіть число, що найчастіше зустрічається з-поміж відповідей на запитання, і ви дізнаєтесь, скільки фільмів знято за творами Г. Ф. Квітки-Основ'яненко.

- Скільки сторін у квадраті?
- Скільки діагоналей у паралелограмі?
- Скільки кутів у ромбі?
- Скільки вершин у кубі?

#### 30 ЛИСТОПАДА

1609 рік. — Італійський фізик, астроном, математик і поет Галілео Галілей склав першу карту

поверхні Місяця. Місяць — єдиний природний супутник планети Земля, другий за яскравістю об'єкт на земному небосхилі після Сонця і п'ятий за величиною супутник планет Сонячної системи. Станом на 2018 рік перший і єдиний позаземний об'єкт природного походження, на якому побувала людина.

#### Задача 30

Збільште в 1000 разів корінь рівняння  $\frac{x}{6} = \frac{192,2}{2} - \frac{x}{12}$ , і ви дізнаєтесь приблизну відстань (у км) від Землі до місяця.

#### Відповіді

1. 640679 км<sup>2</sup> і 316 км<sup>2</sup>. 2. 60 м<sup>2</sup>. 3. Розо.
4. У 261 місті. 5. 1543 м. 6. Дніпро. 7. 63 м і 45 м.
8. 1650 місць. 9. Нестор. 10. Близько 10 000 людей.
11. У 78 країнах. 12. Титанік. 13. –60 °С.
14. 85 мовами. 15. Уран. 16. Сила. 17. Армін Дейч.
18. 9 мультфільмів. 19. Клішківці. 20. 1990 р.
21. Із 1951 року. 22. 299 792 458 м/с. 23. Шаляпін.
24. 90 000. 25. Панас Мирний. 26. Буквар.
27. Термометр. 28. 18 членів експедиції. 29. 4 фільми.
30. 384 400 км.

\*\*\*

Він до класу зайшов неквапливо,  
Крейду взяв і, немов чарівник,  
Написав на дошці красиво:  
— Ось вам ділене, частка, дільник.  
Заспівало нам слово «доданок»,  
Мов дударик заграє у дуду,  
А дільник — наче сонячний ранок,  
Наче квіти яскраві в саду.  
Частка, множник, добуток, остача —  
Квітів жмутик і бджілка гуде.  
Оживають слова — і задача  
Веселіше до розв'язку йде.

Д. Білоус





## ПРО ВСЕ ПОТРОХУ

## Гра-вікторина для учнів 5–6 класів

Ю. С. Зубарева, м. Запоріжжя

**Мета:**

- сприяти формуванню світогляду, розширенню кругозору, створенню ситуації успіху;
- формувати комунікативні навички, розвивати вміння швидко і чітко формулювати власну думку, слухати і доповнювати відповідь суперника, контролювати свій робочий час; виховувати зацікавленість математикою.

**Обладнання:** комп'ютер, проектор, роздавальний матеріал.

**ПІДГОТОВКА ДО ГРИ**

1. Учасники гри шляхом жеребкування об'єднуються у дві команди. (Наприклад, кожний, хто хоче брати участь у грі, вибирає фішку певного кольору.) Команди обирають капітанів.
2. Учитель оголошує правила гри і нагадує правила поведінки під час гри.

**ХІД ГРИ****ПЕРШИЙ РАУНД. ЦІКАВІ ЗАПИТАННЯ**

Кожній команді ставлять по 10 запитань. За кожну правильну відповідь нараховують 1 бал.

**Запитання для першої команди**

1. Вовк і Лисиця змагалися з бігу. Хто з них посів перше місце, а хто — друге, якщо відомо, що Вовк був одним із перших, а лисиця не останньою? (*Лисиця — 1 місце, Вовк — 2 місце*)
2. Ірина сформулила правильне твердження. Його точно повторив Микола, але воно вже було неправильним. Що стверджувала Ірина? (*Мене звати Ірина*)
3. У батька Федора є п'ятеро синів: Святослав, Ростислав, В'ячеслав, Ярослав. Як звуть п'ятого сина? (*Федір*).
4. Три і три, що дістанеш? (*Дірку*)

5. До одноцифрового числа приписали таку саму цифру. У скільки разів збільшилося число? (*У 11 разів*)
6. Коли доба коротше: узимку або влітку? (*Однакові, 24 години*)
7. Хто ходить сидячи? (*Шахісти*)
8. Що завжди збільшується і ніколи не зменшується? (*Вік*)
9. Під яким деревом заєць ховається в лісі під час дощу? (*Під мокрим*)
10. Чим закінчується літо й починається осінь? (*Літерою «О»*)

**Запитання для другої команди**

1. Вовк, Лисиця і Заєць беруть участь у змаганнях із бігу. Вовк обігнав Зайця, який біг другим. Яку позицію тепер посідає Вовк? (*Другу*)
2. Дід, бабуся, онучка, Жучка, кішка, мишка тягнули-тягнули й витягли ріпку. Скільки очей дивилося на ріпку? (*Одна пара очей, дідова*)
3. Джон розглядає портрет. «Чий портрет ви розглядаєте?» — запитують у нього, і Джон відповідає: «У сім'ї я ріс один, як перст, один. І все-таки батько того, хто на портреті, — син мого батька». Чий портрет розглядає Джон? (*Свого сина*)
4. Що можна взяти в ліву руку, але не можна взяти в праву? (*Правий лікоть*)
5. Сума яких двох чисел дорівнює їхньому добутку? ( $2 + 2 = 2 \cdot 2$ )
6. У двох гаманцях лежать 4 монети, причому в одному гаманці монет удвічі більше, ніж в іншому. Як так може бути? (*Один гаманець лежить всередині іншого*)
7. Один шофер не взяв із собою водійське посвідчення. Був знак одностороннього руху, але він рушив у зворотному напрямку. Поліцейський це бачив і не зупинив його. Чому? (*Шофер ішов пішки*)

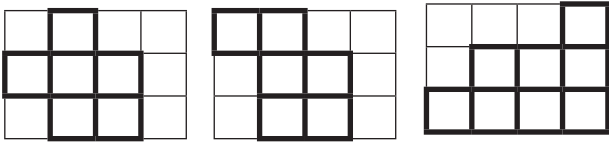


8. Чим більше з неї береш, тим більшою вона стає. Що це? (*Яма*)
9. Що робить сторож, коли в нього на шапці сидить ворона? (*Спить*)
10. Що стоїть посередині Землі? (*Літера «М»*)

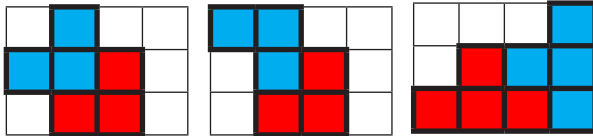
### ДРУГИЙ РАУНД. РОЗРІЗАННЯ

Кожній команді видають геометричні фігури, виготовлені з паперу, і ножиці. Потрібно розрізати ці фігури на задану кількість рівних частин так, щоб лінія розрізу проходила по клітинках.

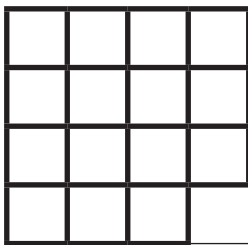
1. Розріжте кожну з фігур на дві рівні частини. (За кожну правильну відповідь — 2 бали.)



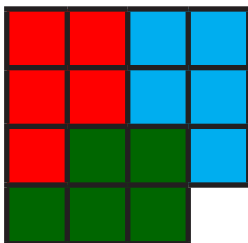
**Відповіді**



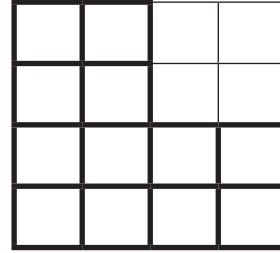
2. Розріжте фігуру на три рівні частини. (За правильну відповідь — 3 бали.)



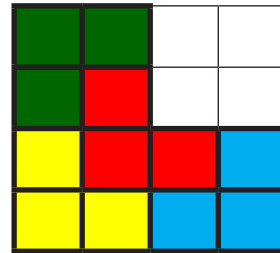
**Відповідь**



3. Розріжте фігуру на чотири рівні частини. (За правильну відповідь — 4 бали).



**Відповідь**



### ТРЕТІЙ РАУНД. МІРИ

Обом командам ставлять однакові запитання. Відповідають представники обох команд. Після цього ведучий оголошує правильну відповідь і команди (або командам) за правильну відповідь нараховує 1 бал.

1. Якою мірою довжини користуються сьогодні в більшості країн? (*Метр*)
2. Яка міра довжини походить від римської міри «подвійний крок»? (*Миля*)
3. Що в давнину міряли аршинами? (*Довжину*)
4. Що більше: пуд чи фунт? (*Пуд, 1 пуд = 40 фунтів*)
5. Яку міру довжини використовували на дуелі для визначення відстані між дуелянтами? (*Крок*)
6. Який зріст у Дюймовочки — героїні однойменної казки Ганса Крістіана Андерсена? (*2,54 см = 1 дюйм*)
7. Фантастичний роман Жуль Верна має назву «20 000 лье під водою». Виразіть відстань під водою в кілометрах. (*80 000 км*)

### ЧЕТВЕРТИЙ РАУНД. ВЕСЕЛІ ЦИФРИ

Обом командам ставлять однакові запитання. Відповідає команда, яка першою знайде

## СКАРБНИЧКА ВЧИТЕЛЯ

відповідь і дасть сигнал (наприклад, капітан підніме руку). За кожну правильну відповідь нараховують 1 бал.

## Розшифруйте слова.

1. МІ + 100. (Місто)
2. 40+ А. (Сорока)
3. З + БУНА. (Трибуна)
4. ПІ + 2 + Л. (Підвал)
5. Р + 1 + А. (Родина)
6. 100 + ЯНКА. (Стоянка)
7. ІН + 3 + ГА. (Інтрига)
8. ВІ + 3 + НА. (Вітрина)
9. 100 + ЛИЦЯ. (Столиця)
10. З + ЛЕР (Трилер)
11. О + 100 + РОГА (Осторога)
12. ПІД + 3 + МКА (Підтримка)

## П'ЯТИЙ РАУНД. ПРО ВСЕ ПОТРОХУ

Команди по черзі обирають номер запитання, на яке відповідатимуть. За правильну відповідь на запитання 1–4 нараховують 1 бал, за правильну відповідь на запитання 5–8 нараховують 2 бали, на запитання 9–12 — 3 бали. Можна на дошці розмітити табло, у якому висвітлені номери запитань і їхня «вартість».

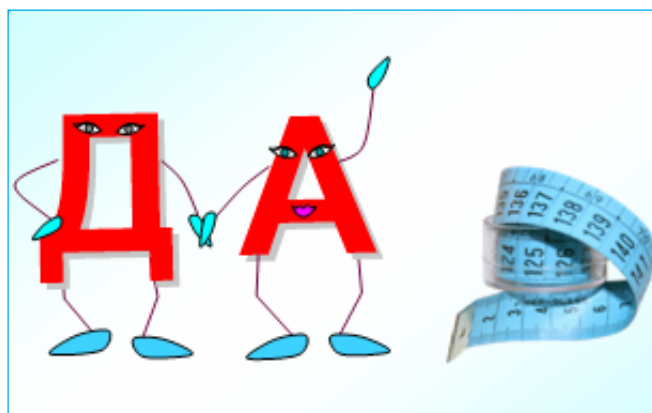
Кількість балів	Номери запитань			
1 бал	1	2	3	4
2 бали	5	6	7	8
3 бали	9	10	11	12

1. Як називають прямокутник, у якого всі сторони рівні? (Квадрат)
2. Як називають суму всіх сторін многокутника? (Периметр)
3. Як називають результат віднімання? (Різниця)
4. Як називають числа, що використовують для лічби предметів? (Натуральні)
5. Площа якої фігури дорівнює добутку довжин двох її сторін? (Прямокутник)
6. Периметр якої фігури вчетверо більший за довжину її сторони? (Квадрат)

7. Як зміниться добуток двох чисел, якщо одне з них збільшити вдвічі, а друге — збільшити втричі? (Збільшиться в 6 разів)
8. Який невідомий компонент знаходимо шляхом додавання? (Невідоме зменшуване)
9. Число збільшили на 100 %. У скільки разів збільшилося число? (У 2 рази)
10. Одна цеглина важить 1 кілограм й ще півцеглини. Скільки важить одна цеглина? (2 кг)
11. Лисиця купила у бджіл 100 кг меду за 1000 грн., а на ринку продавала його по 12 грн за 1 кг. Який дохід отримає лисиця, коли продасть весь мед? (200 грн)
12. Десятьох собак і кішок нагодували 56-ма галетами. Кожному собаці дісталось 6 галет, кожній кішці — п'ять. Скільки було собак і скільки кішок? (6 собак і 4 кішки)

## ШОСТИЙ РАУНД. КОНКУРС КАПІТАНІВ

Капітанам пропонують розгадати ребус. Хто першим дасть правильну відповідь, отримує 2 бали. Хто сформулює означення розшифрованого об'єкта, отримує 1 бал.



**Відповідь.** Діаметр.

## ПІДБИТТЯ ПІДСУМКІВ

1. Журі оголошує результати вікторини.
2. Заключне слово вчителя.

**Учитель.** Гра закінчилася. Переможці отримують призи. Переможених у грі немає. Кожний учасник перемагає. Тому що всі старалися, міркували, відповідали. Дякую всім за участь у грі!

# МОЛОДЬ І БІЗНЕС

## Ділова гра для учнів 9–11 класів

В. П. Хорольська, с. Курячівка, Білокуракинський р-н, Луганська обл

*Математику слід вивчати в школі ще й з тією метою, щоб набуті тут знання були достатніми для звичайних потреб у житті.*

**М. І. Лобачевський**

*Щирість і компетентність — дуже сильна комбінація професіоналізму. Чітко визнач, що має бути зроблено, і ти знайдеш, як краще здійснити задум.*

**Авраам Лінкольн**

### Мета і завдання:

- ♦ запровадити компетентнісний підхід у навчально-виховний процес загальноосвітньої школи шляхом формування предметних і ключових компетентностей під час вивчення математики в НУШ;
- ♦ реалізовувати наскрізну лінію «Підприємливість і фінансова грамотність», що спрямована на розвиток лідерських ініціатив, здатність успішно діяти в технологічному швидкозмінному середовищі, забезпечити краще розуміння учнями практичних аспектів фінансових питань;
- ♦ реалізувати міжпредметні (математика та економіка) і внутрішньо-предметні зв'язки, а саме: змістовно-інформаційні, операційно-діяльнісні й організаційно-методичні;
- ♦ узагальнити та систематизувати знання правил обчислення відсотків, прийоми розв'язання текстових задач;
- ♦ навчити використовувати здобуті знання з математики до вивчення основних економічних термінів та до розв'язування фінансово-економічних задач;
- ♦ сформувати вміння використовувати набуті знання в практичній діяльності та повсякденному житті;
- ♦ створити умови для формування свідомого і відповідального ставлення до своїх обов'язків, учинків, власного життя;
- ♦ пробудити в учнів інтерес до вивчення математики, розширити їхній кругозір.

**Учасники заходу:** ведучий, гравці — учні 9–11 класів, об'єднані в групи по 3–6 осіб, експерти, гості заходу.

**Обладнання:** ноутбук, банкноти ігрових грошей (номіналом 50 грн, 100 грн, 200 грн, 500 грн), картки з видами підприємств, аркуші А4 та підставки (для назви фірми та ПІБ керівника), графіки для рефлексії, магніти для дошки, картки з розв'язаннями задач для експертних комісій (додаток).

Час проведення: 45–60 хвилин.

### ХІД ЗАХОДУ

#### ВСТУПНЕ СЛОВО ВЧИТЕЛЯ

Економіка сьогодні — це сукупність методів, що створюють умови для виживання і прогресу людства.

Багато економічних понять, таких як «підприємство», «підприємець», «прибуток», «депозит», «банківський відсоток», «акція», «вартість», «інфляція», «банкрутство», «дивіденди» тощо, утворюють простір, у якому проходить життя нашого суспільства. Тому сьогодні постає питання про економічну грамотність суспільства, його фінансову культуру.

За допомогою математики можливе моделювання практичної діяльності в реальному житті, її окремих сторін, якостей і галузей.

Сьогодні ми спробуємо встановити зв'язок між математикою й економікою.

Учасники гри об'єднані в групи. Кожна група — це підприємці, які мають спільну мету: отримання прибутку. Вони рухатимуться економічним простором, вирішуючи різні проблеми і будуючи стратегії успіху. Оцінювати роботу підприємств будуть експерти.

За підсумками діяльності кожного підприємства, залежно від вибраної стратегії, експерт зачитає характеристику компанії і повідомить, яку суму заробила установа, а також виплатить нагороду. Причому кількість зароблених

## СКАРБНИЧКА ВЧИТЕЛЯ

підприємством грошей буде фіксуватися купюрами, хоча й ігровими, несправжніми.

Гру проводять у три етапи. Усі етапи гри проходять за одними й тими самими правилами, але різняться складністю ситуацій. Перемагає та команда, яка заробить більшу кількість грошей.

Отже, розпочинаймо!

Спочатку шляхом жеребкування всі групи вибирають вид своєї діяльності, тобто тип підприємства. Після цього їм потрібно придумати назву свого підприємства та призначити керівника. За найбільш оригінальну назву фірма отримає грошову винагороду.

**Зразки підприємств:**

- компанія надання мобільного зв'язку,
- будівельна фірма,
- автозаправна станція,
- кафе-бар.

Учні вибирають підприємство та на аркушах А4 пишуть назву фірми і ПІБ керівника.

**ПЕРШИЙ ЕТАП.****«СТВОРЕННЯ ПІДПРИЄМСТВА»**

**Учитель.** Підприємству необхідний стартовий капітал, який можна отримати, узявши кредит у банку. Ваше завдання — за допомогою простих відсотків обчислити, яку суму ви сплатите банку наприкінці терміну дії кредиту.

**Картки для груп**

Тип підприємства	Кредит, % ставка, термін
Автозаправна станція	200 у. о., 16 % річних, 2 роки

Тип підприємства	Кредит, % ставка, термін
Кафе-бар	300 у. о., 18 % річних, 3 роки

Тип підприємства	Кредит, % ставка, термін
Компанія надання мобільного зв'язку	500 у. о., 24 % річних, 5 років

Тип підприємства	Кредит, % ставка, термін
Будівельна фірма	400 у. о., 20 % річних, 4 роки

Експерти видають кредити групам у розмірі 400 у. о. і премію в разі правильно виконаного завдання.

**Відеопauза «Наука в житті»**

Посилання на ресурс: [https://www.youtube.com/watch?v=0\\_3aGylojRU](https://www.youtube.com/watch?v=0_3aGylojRU)

**ДРУГИЙ ЕТАП.****РОБОТА ПІДПРИЄМСТВ**

**Учитель.** Маючи на руках необхідну суму для створення своєї компанії, ви потрапили на аукціон, де йде розпродаж нерухомості для роботи фірм.

Підприємства отримують кожен своє завдання та розв'язують його. У разі правильної відповіді — грошова винагорода в розмірі 200 у. о., у разі неправильної відповіді підприємство зі свого капіталу сплачує штраф у розмірі 100 у. о.

**Автозаправна станція (АЗС)****Ціни на паливе (за 1 л):**

Бензин	Дизельне паливо	Газ
26 грн	23 грн	14 грн

**?** Визначте, яке паливо є найбільш економічним, якщо на 100 км машина витрачає 7 літрів бензину, 8 літрів дизельного палива або 11 літрів газу?

**Кафе-бар****Меню на сьогодні:**

Номер замовлення	Суп, 1 порція	Основна страва, 1 порція	Десерт, 1 порція
1	45 грн	83 грн	67 грн
2	61 грн	82 грн	59 грн

**?** До кафе-бару зайшли двоє юнаків, маючи бажання замовити обід. На двох вони мали 400 грн. Який варіант замовлення можна запропонувати юнакам, щоб у них вистачило грошей розрахуватися і сплатити чайові? Яка буде сума чайових у разі цього замовлення?

**Компанія надання мобільного зв'язку**

Компанія пропонує на вибір два тарифних плани:

Тарифний план	Плата абонента	Плата за 1 хв розмови
Почасовий	70 грн за 300 хв на місяць	0,15 грн за 1 хв понад пакет
Комбінований	120 грн за 400 хв на місяць	0,10 грн за 1 хв понад пакет

**?** Запропонуйте абоненту найбільш дешевий тариф, виходячи з того, що загальна тривалість розмов становить 650 хв на місяць. Яку суму він сплачуватиме за місяць, якщо загальна тривалість розмов становитиме 650 хвилин? На скільки економічний запропонований пакет?

### Будівельна фірма

Для будівництва дачного будинку можна зробити один із двох фундаментів: кам'яний або бетонний. Кількість необхідних будівельних матеріалів наведено в таблиці:

Варіант фундаменту	Природний камінь	Щебінь	Цемент
Кам'яний	9 тонн	—	9 мішків
Бетонний	—	7 тонн	50 мішків

**?** Запропонуйте клієнтові найбільш економічний варіант фундаменту, якщо тонна природного каменю коштує 1600 грн, тонна щебню — 780 грн, мішок цементу — 230 грн. Розрахуйте вартість будівельних матеріалів для більш економічного фундаменту.

### ПРОМІЖНИЙ ЕТАП

#### «ДОДАТКОВИЙ ПРИБУТОК»

**Учитель.** Позаду перші два етапи нашого заходу. Ваші фірми вже мають на рахунках зароблені кошти, а для тих, хто бажає заробити більше для своєї фірми, є додатковий шанс. Кожна правильна відповідь принесе вашій фірмі додатковий прибуток.

#### Шанс 1

За правильну відповідь — 200 грн.

**?** Вам необхідно відремонтувати дорогу до бензоколонки, витративши суму, 15 % якої становлять 900 у. о. Скільки ви повинні витратити?

(Відповідь.  $900 : 0,15 = 6000$  у. о.)

#### Шанс 2

За правильну відповідь — 300 грн.

**?** У січні підприємство заплатило 10 000 грн усіх податків, а в лютому — 14 300 грн. На

скільки відсотків збільшилася величина податків?

(Відповідь.  $14300 : 10000 = 1,43 = 143\%$ .

На 43 %.)

#### Шанс 3

За правильну відповідь — 400 грн.

**?** Одержите гроші на свій рахунок, дізнавшись їхню кількість, якщо відомо, що 40 % від 40 % грошей становлять 64 грн.

(Відповідь.  $64 : 0,4 : 0,4 = 400$  грн.)

#### Відео-пауза «Краса математики»

Посилання на ресурс: [https://www.youtube.com/watch?v=\\_AiJeJvoXSo](https://www.youtube.com/watch?v=_AiJeJvoXSo)

### ТРЕТІЙ ЕТАП

#### «ПРИБУТКОВІСТЬ ПІДПРИЄМСТВ»

**Учитель.** Після двох пройдених етапів та додаткових завдань ми перейшли до останнього етапу, що передбачає аналіз фінансового стану підприємства, а саме його прибутковості.

#### Що називають прибутковістю?

#### Як її визначити?

**Прибутковість** — це показник, який відображає ефективність роботи підприємства, що має на меті отримання прибутку в короткостроковій перспективі, і який вказує на якість управлінських рішень, що стосуються фінансової, операційної та інвестиційної діяльності підприємства.

Прибутковість підприємства вимірюється двома показниками — прибутком і рентабельністю.

Існує безліч формул для визначення показника прибутковості. Ми розглянемо найпростіші:

- прибуток — це загальна сума коштів;
- приріст прибутку — це різниця капіталу поточного періоду і капіталу попереднього.

#### Завдання для груп.

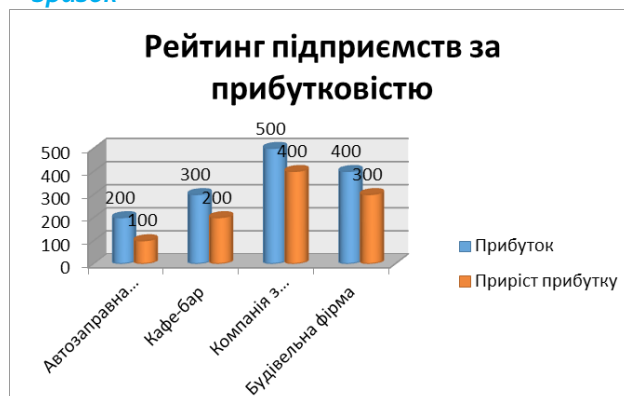
Обчисліть показники прибутковості ваших підприємств. Після цього ми проведемо рейтинг ваших фірм для загального підсумку заходу.

#### Відео-пауза «Рахуємо разом»

Посилання на ресурс: [https://www.youtube.com/watch?v=\\_AiJeJvoXSo](https://www.youtube.com/watch?v=_AiJeJvoXSo)



## Зразок



## ПІДСУМОК ЗАХОДУ

## Підсумки роботи підприємств:

- Експерти аналізують роботу груп.
- Результати роботи в групах оцінює керівник, який розподіляє прибуток як заробітну плату своїх працівників.
- Члени груп відповідають на запитання: «У чому полягала стратегія підприємства, що привела до успіху?»

## Висновки вчителя

Існує багато наук, і всі вони тісно пов'язані між собою. Не можливо вивчати хімію, не знаючи фізики, біології... Але є одна наука, без якої неможлива жодна інша. Це — математика. Її поняття і символи є тією мовою, якою розмовляють, пишуть і думають інші науки. Сучасний іспанський фізик, дослідник і письменник Хорхе Вагенсберг (1948–2018) писав:

«Математика — це мова, але не тільки мова. Також це інструмент і метод, але це ще не все. Вона народжується в межах конкретного розуму, але є універсальною. Її структура має витончену красу і стрункість. Математика розраховує, розв'язує, вважає, упорядковує, класифікує, систематизує, розуміє, описує, угадує, показує, передбачає, індукує, абстрагує, конкретизує, узагальнює, аналізує, синтезує, запитує, відповідає, попереджає, зазначає, імітує, конструює, перетворює, ілюструє, інтуїтивно відчуває, навчає, грає, захоплює...»

Сподіваюся, що розглянуті сьогодні завдання проілюстрували вам, як за допомогою математичних знань можна досягти успіху в житті.

## Додаток

КАРТКИ ДЛЯ ЕКСПЕРТНИХ КОМІСІЙ  
ПЕРШИЙ ЕТАП

Тип підприємства	Кредит в у. о., % ставка, термін
Автозаправна станція	200 у. о., 16 % річних, 2 роки
	Відповідь. 264 у. о.
Кафе-бар	300 у. о., 18 % річних, 3 роки
	Відповідь. 462 у. о.
Компанія надання мобільного зв'язку	500 у. о., 24 % річних, 5 років
	Відповідь. 1100 у. о.
Будівельна фірма	400 у. о., 20 % річних, 4 роки
	Відповідь. 720 у. о.

## ДРУГИЙ ЕТАП

## Автозаправна станція (АЗС)

## Розв'язання

Вартість бензину:  $7 \cdot 26 = 182$  (грн).

Вартість дизельного палива:

$8 \cdot 23 = 184$  (грн).

Вартість газу:  $11 \cdot 14 = 154$  (грн).

**Відповідь.** Найбільш економічним є газ.

## Кафе-бар

## Розв'язання

Замовлення № 1:  $(45 + 83 + 67) \cdot 2 = 390$  (грн).

Замовлення № 2:  $(61 + 82 + 59) = 404$  (грн).

**Відповідь.** У разі замовлення № 1 чайові становитимуть 10 грн.

## Компанія надання мобільного зв'язку

## Розв'язання

Почасовий:

$70 + (650 - 300) \cdot 0,15 = 122,50$  (грн).

Комбінований:

$120 + (650 - 400) \cdot 0,10 = 145,00$  (грн).

$145 - 122,5 = 22,5$  (грн).

**Відповідь.** Почасовий пакет дешевший від комбінованого на 22,5 грн.

## Будівельна фірма

## Розв'язання

Кам'яний:  $9 \cdot 1600 + 9 \cdot 230 = 16470$  (грн).

Бетонний:  $7 \cdot 780 + 50 \cdot 230 = 16960$  (грн).

$16960 - 16470 = 490$  (грн).

**Відповідь.** Кам'яний фундамент на 490 грн дешевший від бетонного.



# ЧИСЛА, ЩО МАЮТЬ ІМ'Я

Г. П. Бевз, м. Київ

Дивний витвір людей — числа. Вони — найнеобхідніший засіб для спілкування, виробництв, торгівлі й широчення поля для інтелектуальної творчості. Люди рахують години, дні, тижні, місяці, роки, будинки, квартири, рахують кількість виробів, їх вартість. Числами виражають значення сотень різних фізичних, астрономічних, хімічних, біологічних, економічних та інших величин.

Числа бувають натуральні, цілі, раціональні, дійсні, комплексні й гіперкомплексні. Найпростіші й найчастіше вживані — числа натуральні. З-поміж натуральних чисел є особливі — ті, що мають ім'я, тобто названі на честь ученого, який їх досліджував. Про них і поговоримо.

## ЧИСЛА ФІБОНАЧЧІ

Числами Фібоначчі називають члени послідовності

1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55...

Кожне число цієї послідовності дорівнює сумі двох попередніх, а два перші — одиниці. Цю послідовність можна задати рекурентною формулою  $F_{n+2} = F_{n+1} + F_n$ ,  $F_0 = 0$ ,  $F_1 = 1$ .

Фібоначчі (1170–1228) — італійський математик, автор роботи «Книга про абак» (1202). Формула  $n$ -го члена послідовності Фібоначчі тривалий час була невідома. Тільки в XIX ст. її знайшов французький математик Біне:

$$F_n = \frac{1}{\sqrt{5}} \left( \left( \frac{1+\sqrt{5}}{2} \right)^n - \left( \frac{1-\sqrt{5}}{2} \right)^n \right).$$

Числа Фібоначчі виникають у найрізноманітніших математичних ситуаціях. Сам Фібоначчі пов'язував їх із розмноженням кроликів. Інші науковці засвідчують, що за таким законом формуються дерева: за перший рік зазвичай виростає одна гілка, за другий — дві, за третій — три, далі: 5, 8, 13 тощо.

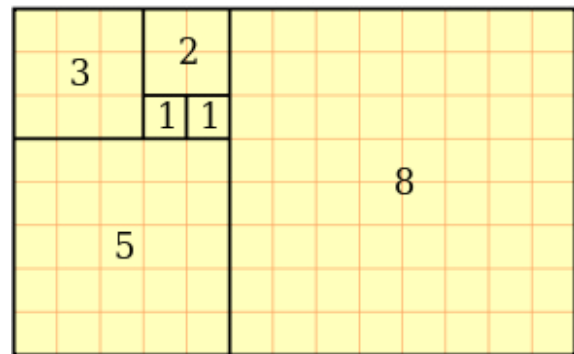
Із числами Фібоначчі пов'язаний «золотий поділ». Якщо довжину деякого відрізка прийняти за одиницю і на ній відкласти відрізок

завдовжки  $\frac{\sqrt{5}-1}{2} = 0,618\dots$ , то дістанемо золотий поділ цього відрізка: довжина всього відрізка відноситься до довжини його більшої частини, як більша до меншої.

$$1 : 0,618\dots = 0,618\dots : 0,382\dots$$

Якщо в прямокутник зі сторонами 1 і 0,618... вписати найбільший можливий квадрат, то залишиться прямокутник, подібний до поданого. Цей процес вписування квадратів можна повторювати як завгодно довго (див. рисунок). Таке розкладання поданого прямокутника на послідовність квадратів приводить до ланцюгового дробу, записаного лише одиницями:

$$\frac{\sqrt{5}-1}{2} = 1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{1 + \dots}}}$$



Послідовність Фібоначчі має багато цікавих властивостей. Сформулюємо деякі з них.

У послідовності Фібоначчі кожне третє число парне, кожне четверте ділиться на 3, кожне п'ятнадцяте закінчується нулем, два сусідні числа взаємно прості.

$F_m$  ділиться на  $F_n$  тоді й тільки тоді, коли  $m$  ділиться на  $n$ .

Правильні і такі властивості:

1)  $F_1^2 + F_2^2 + F_3^2 + \dots + F_n^2 = F_n \cdot F_{n+1}$ ;

2)  $F_1 + F_2 + F_3 + \dots + F_n = F_{n+2} - 1$ ;

3)  $F_{m+k} = F_{k-1} \cdot F_m + F_k \cdot F_{m+1}$ .

## ЧИСЛА ЛЮКА

До чисел Фібоначчі багато чим подібні числа Люка — члени послідовності, заданої такою самою рекурентною формулою, тільки іншими першими членами: 2 і 1.

2, 1, 3, 4, 7, 11, 18, 29, 47, 76, 123...

Формула  $n$ -го члена має вигляд  $L_n = \left(\frac{1+\sqrt{5}}{2}\right)^n + \left(\frac{1-\sqrt{5}}{2}\right)^n$ .

Франсуа Люка — французький математик XIX ст., досліджував також числа Мерсенна, довів, що число  $2^{27}-1$  — просте. Цікаво, що числа  $\frac{1+\sqrt{5}}{2}$  і  $\frac{1-\sqrt{5}}{2}$ , які входять до  $n$ -го члена послідовностей Фібоначчі і Люка, — корені квадратного рівняння  $x^2 - x - 1 = 0$ .

Числа Фібоначчі і Люка пов'язані між собою:  $L_n = F_{n-1} + F_n$ ,  $F_{2n} = F_n \cdot L_n$ .

Жодне число Люка не ділиться на 5.

## ПІФАГОРОВІ ЧИСЛА

Відомо, що коли катети прямокутного трикутника дорівнюють  $x$  і  $y$ , а гіпотенуза —  $z$ , то  $x^2 + y^2 = z^2$ .

Трійку натуральних чисел, які задовольняють це рівняння, називають піфагоровою трійкою, або числами Піфагора. Зрозуміло, що коли  $x$ ,  $y$  і  $z$  — піфагорова трійка, то й числа  $xk$ ,  $yk$ ,  $zk$  — також трійка Піфагора.

Цікаві випадки, коли всі ці числа взаємно прості. А це може бути тільки тоді, коли вони і попарно взаємно прості. Усі піфагорові трійки можна знаходити за формулою  $(2ab)^2 + (a^2 - b^2)^2 = (a^2 + b^2)^2$ , якщо підставляти в неї замість  $a$  і  $b$  довільні натуральні числа.



■ Ф. Люка (1842—1891)

А квадрат натурального числа в результаті ділення на 3 не може давати остачу 2. Одне з чисел  $x$  і  $y$  обов'язково ділиться на 4. Тому добуток  $xy$  обов'язково ділиться на 12. Можна довести, що одне число з трійки піфагорових чисел обов'язково ділиться на 5, тому добуток чисел піфагорової трійки завжди ділиться на 60. Таких трійок існує безліч.

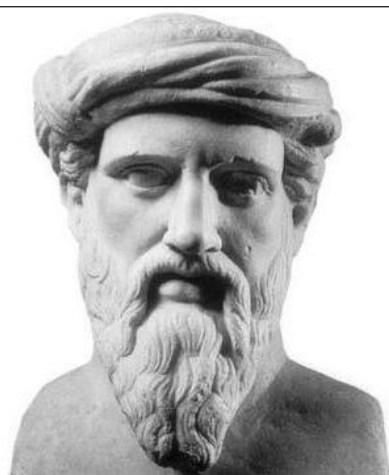
## ЧИСЛА ФЕРМА

Числа виду  $2^n + 1$  при таких значеннях  $n$ , у розкладі яких є непарне число  $p = n:k$ , діляться на  $2^k + 1$ . Отже, простими з чисел такого виду можуть бути тільки числа  $2^{2^n} + 1$ . Їх називають числами Ферма — на честь математика, який їх досліджував першим. П. Ферма сформулював припущення, що простим є кожне число виду  $2^{2^n} + 1$ . Л. Ейлер спростував таке припущення, довівши, що число  $2^{32} + 1$  ділиться на 641.

Правильна така теорема. Прості дільники  $n$ -го числа Ферма мають вигляд  $2^{n+1}x + 1$ .

Отже, кожний дільник числа  $2^{2^n} + 1$  має вигляд  $2^{n+1}x + 1$ . Знання цього факту дає можливість спростити пошук дільників чисел Ферма і спростовувати деякі твердження.

Наприклад, у книзі І. Депмана стверджується, що число



■ Піфагор (570—497 до н. е.)

Ферма при  $n=25$  складене, бо ділиться на 167 772 161. Я показав, що це неправильно, бо число 167 772 161 не можна подати у вигляді  $2^{26}m+1$ .

І. Первушин довів, що не є простим числом і 23-тє число Ферма, показавши, що число  $2^{23}+1$  ділиться на  $2^{25}+1$ . Слід розуміти, що числа Ферма, про які йдеться, досить великі.

Наприклад, коли б наведене вище 23-тє число Ферма записати звичайним способом у десятковій системі числення, то такий запис мав би понад 2,5 мільйона цифр і був би завдовжки близько 5 кілометрів!

Автор цих рядків у своїй курсовій роботі довів, що кожне число Ферма при  $n > 1$  закінчується цифрою 7.

Цікавий зв'язок чисел Ферма з поділом кола на рівні частини. Багато століть математики не знали, чи можна циркулем і лінійкою точно поділити коло на 7, 9, 11, 17, 19... рівних частин. Тільки 1796 року 19-літній Гаусс показав, як можна циркулем і лінійкою поділити коло на 17 рівних частин. Через 5 років він довів і загальну теорему. Циркулем і лінійкою можна поділити коло на таку кількість рівних частин, яка, будучи простим числом, виражається формулою  $2^{2^n} + 1$ .

### — ЧИСЛА МЕРСЕННА —

Числа Мерсенна — це числа виду  $M_n = 2^n - 1$ , де  $n$  — натуральне число. Числа називають іменем французького математика Марена Мерсенна, який жив на початку XVII століття.

Послідовність чисел Мерсенна починається так: 1, 3, 7, 15, 31, 63, 127, 255, 511, 1023, 2047, 4095, 8191, 16 383, 32 767, 65 535, 131 071, ... Ці числа цікаві тим, що деякі з них є простими при досить великих значеннях  $n$ .

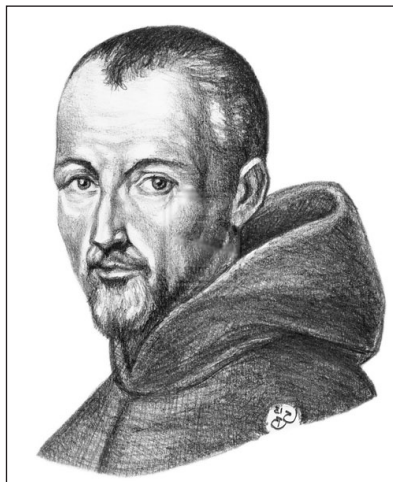


(2200Г—1000Г) 6mq9Ф.П ■

Для всіх простих чисел виду  $2^n - 1$  показник  $n$  завжди є простим числом, тому найчастіше вивчають числа  $2^p - 1$ , де  $p$  — просте число. Інколи саме числа  $M_p$  називають числами Мерсенна. Послідовність цих чисел починається так: 3, 7, 31, 127, 8191, 131 071, 524 287, 2 147 483 647, 2 305 843 009 213 693 951, 618 970 019 642 690 137 449 562 111, 162 259 276 829 213 363 391 578 010 288 127, 170 141 183 460 469 231 731 687 303 715 884 105 727, ...

Прості числа Мерсенна давно утримують лідерство як найбільші з-поміж відомих простих чисел. Найбільшим відомих простим числом (на серпень 2018 року) є число Мерсенна  $2^{77232917} - 1$ , знайдене 26 грудня 2017 року Джонатаном Пейсом у рамках проекту GIMPS (широкомасштабний проект добровільних обчислень із пошуку простих чисел Мерсенна). Десятковий запис числа  $2^{77232917} - 1$  містить 23 249 425 цифр.

Усього на червень 2018 року відомо 50 простих чисел Мерсенна. За знаходження простого числа Мерсенна  $M_{43112609}$  за проектом GIMPS 2009 року була отримана премія в 100 тис. доларів США, призначена товариством Electronic Frontier Foundation за знаходження простого числа, десятковий запис якого містить не менше ніж 10 млн цифр.



■ М. Мерсенн (1588—1648)



# Оформте передплату у найзручніший для вас спосіб!

## 1. Замовте скретч-картку для передплати журналу «Математика в школах України»

Картку можна замовити: за тел. (057) 731-96-36, на сайті <http://book.osnova.com.ua>

Активувати картку просто — необхідно дотримувати інструкцій, зазначених на звороті.



Код картки	Вид	Період, міс.	Ціна
20ПКС032	Паперова передплата	6	320,00
20ПКС010	Паперова передплата + книжковий додаток	6	360,00
20ЕПС018	Електронна передплата на сайті: <a href="http://journal.osnova.com.ua">http://journal.osnova.com.ua</a>	3	126,00

## 2. Оформте передплату через банк

Сплатіть вартість передплати через будь-який комерційний банк на наш рахунок або оформте поштовий переказ (р/р 26009996107648, відділення № 4 ПУМБ, м. Харків, МФО 334851, код ЄДРПОУ 32031438). У додатковій інформації на банківській квитанції зазначте свої прізвище, телефон та індекс передплати за каталогом Укрпошти. Надішліть до редакції (до першого числа місяця, що передує місяцю передплати) копію квитанції про сплату. E-mail для квитанцій: [pochta@osnova.com.ua](mailto:pochta@osnova.com.ua)

## 3. Оформте передплату в будь-якому відділенні Укрпошти

## 4. Оформте передплату на сайті <http://journal.osnova.com.ua>

Для цього зареєструйтеся на сайті. Оберіть вид передплати, журнал та період.

Передплатний індекс Укрпошти	Кількість виходів на місяць	3 місяці		6 місяців	
		поштова		поштова	
01650	3	180,00		360,00	
01651	3 + книжковий додаток	210,00		420,00	
95932	3 (для передплатників на 6 міс.)	ПІЛЬГОВИЙ		320,00	
37055	3 (для передплатників на 6 міс. + книжковий додаток)	ПІЛЬГОВИЙ ПЛЮС		360,00	
Електронна передплата на сайті: <a href="http://journal.osnova.com.ua">http://journal.osnova.com.ua</a>		126,00		252,00	
Електронна передплата + книжковий додаток на сайті: <a href="http://journal.osnova.com.ua">http://journal.osnova.com.ua</a>		147,00		294,00	

## Залишайтеся зі своїм улюбленим журналом упродовж усього року!

Передплату можна оформити: за тел. (057) 731-96-35, (067) 572-30-37; на сайті <http://journal.osnova.com.ua>; у будь-якому відділенні Укрпошти або у регіонального представника вашого міста.



## Основа професійного зростання Комплект журналів ВГ «Основа» (індекс — 01631)

01654	Управління школою
90811	Виховна робота в школі
08402	Вивчаємо українську мову та літературу
90814	Зарубіжна література
01656	Англійська мова та література
68764	Англійська мова. Усе для репетитора
01650	Математика в школах України
08417	Фізика в школах України
08408	Історія та правознавство
08405	Географія
90807	Економіка
01660	Біологія
01658	Хімія
08412	Початкове навчання та виховання
37064	Класному керівнику
37063	Інформатика в школі
37071	Фізичне виховання в школах України
37067	Мистецтво в школі
37068	Трудове навчання в школі
37059	Завучу. Усе для роботи
37070	Шкільному психологу. Усе для роботи
49672	Основи здоров'я
49673	Педагогічна майстерня
49677	Шкільний бібліотекар
49670	Логопед
89476	Вихователю ГПД. Усе для роботи

## До складу комплекту не входить

90810	Англійська мова в початковій школі
95929	Дошкільний навчальний заклад
37061	Зростаємо разом
37069	Німецька мова в школі
86364	Дитина з особливими потребами. Інклюзивна освіта. Дефектологія. Корекційна педагогіка

«Математика в школах України. Позакласна робота» один випуск на місяць

Засновник ТОВ «Видавничка група «Основа»»

Свідоцтво серія КВ № 16537-5009Р від 06.04.2010 р.

Головний редактор Ірина Маркова

Редакція може не поділяти точки зору автора. Автори публікацій відповідають за достовірність фактів, цитат, власних назв. Відповідальність за рекламну інформацію несе рекламодавець. Рукописи не рецензують і не повертаємо.

Адреса для листування: ВГ «Основа», вул. Плеханівська, 66, м. Харків, 61001, Тел. факс: (057) 731-96-33 E-mail: [office@osnova.com.ua](mailto:office@osnova.com.ua)

**WWW.OSNOVA.COM.UA**

редакція журналу «Математика в школах України. Позакласна робота». Тел. (057) 731-96-33 e-mail: [math@osnova.com.ua](mailto:math@osnova.com.ua)

Якщо не отримуєте журнали,

телефонуйте: (057) 731-96-36

З питань замовлення книг:

(057) 731-96-35, [pochta2@osnova.com.ua](mailto:pochta2@osnova.com.ua)

Рекламний відділ:

(057) 731-96-34, [reklama@osnova.com.ua](mailto:reklama@osnova.com.ua)

Адміністратор сайту:

(057) 731-96-33, [site@osnova.com.ua](mailto:site@osnova.com.ua)

Підписано до друку 19. 10. 2018. Формат 84х108/16.

Всі права захищені. Будь-яке відтворення матеріалів або фрагментів із них можливе лише за наявності письмового дозволу ТОВ «Видавничка група «Основа»»  
© ТОВ «Видавничка група «Основа»», 2018 р.