

**2.367.** Выполните действия:

а)  $4^7 : 2^{14}$ ;                      б)  $17^4 : (8,5)^4$ .

**2.368.** Учащийся прочитал  $\frac{1}{4}$  книги, а если он прочитает еще 77 страниц, то будет прочитано 69 % всей книги. Найдите, сколько всего страниц в книге.

**2.369.** Среднее арифметическое четырех чисел равно 45, а среднее арифметическое двенадцати других чисел равно 35. Найдите среднее арифметическое этих шестнадцати чисел.

## § 14. Разложение многочлена на множители


 **2.370.** Найдите НОД (51, 85).

**2.371.** Примените распределительный закон умножения и вычислите устно:

а)  $17 \cdot 513 + 17 \cdot 487$ ;                      б)  $2,7 \cdot 560 - 2,5 \cdot 560$ .


**2.372.** Выполните деление:

а)  $15x^3 : (5x^2)$ ;                      б)  $7m^4n^2 : (-m^3n^2)$ .

 При умножении одночлена на многочлен в результате получается многочлен. Поставим обратную задачу: 1) представить многочлен в виде произведения одночлена и многочлена.

При умножении двух многочленов в результате также получается многочлен. Обратная задача: 2) представить многочлен в виде произведения многочленов.

Задачи 1) и 2) можно объединить в одно задание: разложить многочлен на множители.

 **Разложить многочлен на множители — это значит представить его в виде произведения одночлена и многочлена или произведения многочленов.**

## Разложение многочлена на множители способом вынесения общего множителя за скобки

Рассмотрим произведение одночлена и многочлена  $a(3b + c^2)$ . Результат умножения есть многочлен  $3ab + ac^2$ .

Обратная задача: представить многочлен  $3ab + ac^2$  в виде произведения одночлена и многочлена, или разложить многочлен на множители. Один из множителей будет одночленом, а другой — многочленом. **Общий множитель должен содержаться в каждом члене многочлена, а результат деления каждого члена данного многочлена на этот множитель дает второй множитель:**

$$3ab + ac^2 = a(3ab : a + ac^2 : a) = a(3b + c^2).$$

Такой способ разложения многочлена на множители называется **вынесением общего множителя за скобки**.



**Вынести общий множитель за скобки — это значит представить данный многочлен в виде произведения одночлена и многочлена.**



**Чтобы вынести общий множитель за скобки, нужно:**

<p>① Определить общий множитель у всех членов многочлена.</p> <p>② Записать его и открыть скобку.</p> <p>③ Разделить каждый член многочлена на множитель, записанный перед скобкой.</p> <p>④ Записать сумму полученных результатов деления каждого члена многочлена на одночлен и закрыть скобку.</p>	<p>Вынесите общий множитель за скобки в выражении <math>15x^2y + 10xy^2</math>.</p> <p>① <math>5xy</math>.</p> <p>② <math>5xy(</math></p> <p>③ <math>15x^2y : (5xy) = 3x;</math> <math>10xy^2 : (5xy) = 2y.</math></p> <p>④ <math>5xy(3x + 2y).</math></p> <p><math>15x^2y + 10xy^2 = 5xy(3x + 2y).</math></p>
---	--

Например,  $2ab + 4ac - 6ad = 2a(b + 2c - 3d)$ .

В многочлене  $2ab + 4ac - 6ad$  было три члена. После вынесения за скобки общего множителя в скобках получился многочлен  $b + 2c - 3d$ , содержащий также три члена.

$$\begin{aligned} 12m^5n^2 - 18m^8n &= \\ &= 6m^5n(2n - 3m^3) \end{aligned}$$



**Сколько слагаемых было до вынесения общего множителя за скобки, ровно столько же должно остаться в скобках после вынесения.**



**Если общий множитель совпадает с одним из слагаемых, на месте этого слагаемого после вынесения общего множителя за скобки остается единица.**


Например: а)  $2ab + b = b(2a + 1)$ ;

б)  $4x^3 + 3x^2 - x = x(4x^2 + 3x - 1)$ .


### Разложение многочлена на множители способом группировки

Рассмотрим многочлен  $xy - 3x + 2y - 6$ . У всех членов этого многочлена нет общего множителя, но этот многочлен можно разбить на группы членов, которые имеют общий множитель, и заключить их в скобки, т. е. **сгруппировать**.

Например, можно сгруппировать первый и второй, а также третий и четвертый члены:  $(xy - 3x) + (2y - 6)$ . Вынесем в каждой группе членов общий множитель:  $x(y - 3) + 2(y - 3)$ . Заметим, что в полученных произведениях есть общий множитель  $(y - 3)$ , обозначим его через  $z$  и вынесем за скобки:  $x(y - 3) + 2(y - 3) = xz + 2z = z(x + 2) = (y - 3)(x + 2)$ . Таким образом, многочлен  $xy - 3x + 2y - 6$  разложили на множители  $(y - 3)(x + 2)$  способом группировки.


 Чтобы разложить многочлен на множители способом группировки, нужно:

<p>① Сгруппировать, т. е. заключить в скобки, члены многочлена, которые имеют общий множитель.</p> <p>② В каждой группе членов вынести за скобки общие множители.</p> <p>③ Вынести за скобки общий множитель полученных произведений.</p>	<p>Разложите на множители многочлен <math>2ab - 4a + bc - 2c</math>.</p> <p>① <math>(2ab - 4a) + (bc - 2c)</math>.</p> <p>② <math>2a(b - 2) + c(b - 2)</math>.</p> <p>③ <math>(b - 2)(2a + c)</math>.</p> <p><math>2ab - 4a + bc - 2c =</math> <math>= (b - 2)(2a + c)</math>.</p>
---	--

 Члены многочлена можно группировать по-разному.

Так, в многочлене  $2ab - 4a + bc - 2c$  можно сгруппировать первый член с третьим и второй с четвертым:

$$\begin{aligned} 2ab - 4a + bc - 2c &= (2ab + bc) + (-4a - 2c) = \\ &= b(2a + c) - 2(2a + c) = (2a + c)(b - 2). \end{aligned}$$

 Не каждая группировка членов многочлена позволяет разложить его на множители.

Группируя в многочлене  $2ab - 4a + bc - 2c$  первый член многочлена с четвертым и второй с третьим, не удастся выполнить разложение его на множители:

$$\begin{aligned} 2ab - 4a + bc - 2c &= (2ab - 2c) + (-4a + bc) = \\ &= 2(ab - c) + (-4a + bc). \end{aligned}$$

*Пример.* Разложите на множители многочлен

$$a^3 + a + ab^2 - a^2b - b - b^3.$$

*Решение.* ① Сгруппируем члены многочлена по два: первый — с четвертым, второй — с пятым, третий — с шестым:

$$(a^3 - a^2b) + (a - b) + (ab^2 - b^3).$$

② В первой группе вынесем за скобки общий множитель  $a^2$ , во второй группе общего множителя нет, в третьей —  $b^2$ :

$$a^2(a-b) + (a-b) + b^2(a-b).$$

③ Общий множитель  $(a-b)$  вынесем за скобки:

$$(a-b)(a^2 + 1 + b^2).$$

 Не забываем поставить единицу на место  $(a-b)$ !

Таким образом,

$$a^3 + a + ab^2 - a^2b - b - b^3 = (a-b)(a^2 + 1 + b^2).$$

Можно предложить другой вариант группировки:

① Сгруппируем члены многочлена по три: первый — со вторым и третьим, а четвертый — с пятым и шестым:

$$(a^3 + a + ab^2) + (-a^2b - b - b^3).$$

② В первой группе вынесем общий множитель  $a$ , а во второй —  $(-b)$  и получим:

$$a(a^2 + 1 + b^2) - b(a^2 + 1 + b^2).$$

③ Общий множитель  $(a^2 + 1 + b^2)$  вынесем за скобки:

$$(a^2 + 1 + b^2)(a - b).$$

Таким образом,

$$a^3 + a + ab^2 - a^2b - b - b^3 = (a^2 + 1 + b^2)(a - b).$$

### Применение формул сокращенного умножения для разложения многочлена на множители

При изучении формул сокращенного умножения мы уже раскладывали многочлены на множители. Если многочлен есть разность квадратов выражений, то он равен произведению суммы и разности этих выражений:

$$a^2 - b^2 = (a + b)(a - b).$$

Например,  $36a^2 - b^2 = (6a + b)(6a - b)$ .

Если многочлен — сумма трех выражений: квадрата одного выражения, квадрата другого и удвоенного

произведения этих выражений — то этот многочлен равен квадрату суммы или разности этих выражений:

$$a^2 \pm 2ab + b^2 = (a \pm b)^2.$$

Например,  $25x^2 + 10x + 1 = (5x + 1)^2$ .

### Комбинации различных способов разложения многочленов на множители

При разложении многочленов на множители иногда приходится применять не один, а сразу несколько способов.

Например, при разложении на множители многочлена  $25a^3 - a$  сначала вынесем общий множитель за скобки:  $25a^3 - a = a(25a^2 - 1)$ . Затем применим формулу разности квадратов:  $a(25a^2 - 1) = a(5a + 1)(5a - 1)$ .

Разложим на множители многочлен  $9x^2 - y^2 + 6x + 2y$ . Для этого воспользуемся способом группировки и формулой разности квадратов:

$$\begin{aligned} 9x^2 - y^2 + 6x + 2y &= (9x^2 - y^2) + (6x + 2y) = \\ &= (3x + y)(3x - y) + 2(3x + y) = (3x + y)(3x - y + 2). \end{aligned}$$

Применим формулы квадрата суммы и разности квадратов и разложим многочлен  $m^2 + 4mn + 4n^2 - k^2$  на множители:


$$\begin{aligned} m^2 + 4mn + 4n^2 - k^2 &= (m + 2n)^2 - k^2 = \\ &= (m + 2n + k)(m + 2n - k). \end{aligned}$$



#### Разложение многочлена на множители способом вынесения общего множителя за скобки

1. Вынесите общий множитель за скобки в выражении  $6a^3b^4 + 9a^2b^2c$ .

Так как НОД (6, 9) = 3, то в общий множитель войдет число 3. Переменная  $a$  входит в первое слагаемое в третьей степени, во второе — во второй, значит, в общий множитель войдет  $a^2$ , также в него войдет  $b^2$ .

	<p>Переменная <math>c</math> не является общим множителем, так как не входит в первое слагаемое. Общий множитель членов многочлена равен <math>3a^2b^2</math>. Поскольку</p> $6a^3b^4 : (3a^2b^2) = 2ab^2;$ $9a^2b^2c : (3a^2b^2) = 3c,$ <p>то</p> $6a^3b^4 + 9a^2b^2c =$ $= 3a^2b^2(2ab^2 + 3c).$
<p><b>2. Разложите на множители многочлен:</b></p> <p>а) <math>7x^2y - 3xy + 5xy^2</math>;  б) <math>16c^4k^2 + 4c^2k - 12c^2k^2</math>.</p>	<p>а) Общим множителем членов многочлена <math>7x^2y - 3xy + 5xy^2</math> является одночлен <math>xy</math>. Тогда</p> $7x^2y - 3xy + 5xy^2 =$ $= xy(7x - 3 + 5y).$ <p>б) Общий множитель многочлена <math>16c^4k^2 + 4c^2k - 12c^2k^2</math> совпадает со вторым слагаемым.</p> <p> Не забываем записать 1 на месте этого слагаемого!</p> $16c^4k^2 + 4c^2k - 12c^2k^2 =$ $= 4c^2k(4c^2k + 1 - 3k).$
<p><b>Разложение многочлена на множители способом группировки</b></p>	
<p><b>3. Разложите на множители многочлен <math>ax + 7a - 3x - 21</math>.</b></p>	<p>Сгруппируем слагаемые парно:</p> $(ax + 7a) + (-3x - 21).$ <p>Вынесем за скобки общий множитель в каждой группе:</p> $a(x + 7) - 3(x + 7).$ <p>Общий множитель <math>(x + 7)</math> вынесем за скобки:</p> $(x + 7)(a - 3).$ <p>Получим:</p> $ax + 7a - 3x - 21 =$ $= (x + 7)(a - 3).$

<p><b>4.</b> Разложите на множители многочлен  <math>6x - 3y - 4x^2y + 2xy^2</math>.</p>	$\begin{aligned} 6x - 3y - 4x^2y + 2xy^2 &= \\ &= (6x - 3y) + (-4x^2y + 2xy^2) = \\ &= 3(2x - y) - 2xy(2x - y) = \\ &= (2x - y)(3 - 2xy). \end{aligned}$
<p><b>Применение формул сокращенного умножения для разложения многочлена на множители</b></p>	
<p><b>5.</b> Разложите на множители многочлен:</p> <p>а) <math>\frac{9}{25}m^4 - n^6</math>;</p> <p>б) <math>49x^2 - 28xy + 4y^2</math>.</p>	<p>а) <math>\frac{9}{25}m^4 - n^6 = \left(\frac{3}{5}m^2\right)^2 - (n^3)^2 =</math>  <math>= \left(\frac{3}{5}m^2 + n^3\right)\left(\frac{3}{5}m^2 - n^3\right)</math>;</p> <p>б) <math>49x^2 - 28xy + 4y^2 =</math>  <math>= (7x)^2 - 2 \cdot 7x \cdot 2y + (2y)^2 =</math>  <math>= (7x - 2y)^2</math>.</p>
<p><b>6.</b> Представьте в виде произведения многочлен:</p> <p>а) <math>a - 3b + 9b^2 - a^2</math>;</p> <p>б) <math>(a + b)^2 - a^2 + b^2</math>;</p> <p>в) <math>9 - p^2 + q^2 - 6q</math>.</p>	<p>а) <math>a - 3b + 9b^2 - a^2 =</math>  <math>= (a - 3b) + (9b^2 - a^2) =</math>  <math>= (a - 3b) - (a^2 - 9b^2) =</math>  <math>= (a - 3b) - (a - 3b)(a + 3b) =</math>  <math>= (a - 3b)(1 - (a + 3b)) =</math>  <math>= (a - 3b)(1 - a - 3b)</math>;</p> <p>б) <math>(a + b)^2 - a^2 + b^2 =</math>  <math>= (a + b)^2 - (a^2 - b^2) =</math>  <math>= (a + b)^2 - (a + b)(a - b) =</math>  <math>= (a + b)(a + b - a + b) =</math>  <math>= 2b(a + b)</math>;</p> <p>в) <math>9 - p^2 + q^2 - 6q =</math>  <math>= q^2 - 6q + 9 - p^2 =</math>  <math>= (q^2 - 6q + 9) - p^2 =</math>  <math>= (q - 3)^2 - p^2 =</math>  <math>= (q - 3 + p)(q - 3 - p)</math>.</p>



1. Объясните почему:

а)  $ab + ac - a \neq a(b + c)$ ;      б)  $6xy - 3x^2 + x \neq 3x(2y - x)$ .

2. Объясните, почему  $a(c - d) - b(d - c) \neq (a + b)(d - c)$ .





**2.373.** Назовите общий множитель многочлена и вынесите его за скобки:

- а)  $3a + 3b$ ;                      б)  $8x - 8y$ ;                      в)  $6m + 18n$ ;  
 г)  $15k - 5p$ ;                      д)  $-8c + 12d$ ;                      е)  $-10t - 15q$ .

**2.374.** Вынесите общий множитель за скобки:

- а)  $xy + xz$ ;                      б)  $ab - ca$ ;                      в)  $-mk + nk$ ;  
 г)  $-ad - db$ ;                      д)  $mn + n$ ;                      е)  $c - bc$ ;  
 ж)  $-xy + y$ ;                      з)  $-p - pt$ ;                      и)  $-ab - b$ .

**2.375.** Представьте в виде произведения многочлен:

- а)  $6xy + 6yz$ ;                      б)  $7ab - 8ac$ ;                      в)  $3mn - 9mk$ ;  
 г)  $5b - 10bc$ ;                      д)  $-8xy - 10y$ ;                      е)  $8kt - 2t$ .

**2.376.** Разложите многочлен на множители:

- а)  $4a^2 - 12a$ ;                      б)  $3x^2 + x$ ;  
 в)  $y^2 - yz$ ;                      г)  $m^2n + n$ ;  
 д)  $x^2y - xy^2$ ;                      е)  $15a^2b + 3ab$ ;  
 ж)  $-10mn^2 + 25m^3n$ ;                      з)  $-a^3b^3 - ab$ .

**2.377.** Вынесите общий множитель за скобки:

- а)  $9x + 12y + 6$ ;                      б)  $-15a + 10b - 5$ ;  
 в)  $mn - mk + m^2$ ;                      г)  $6c^2 - 3c + 12bc$ ;  
 д)  $a^2 - 3a^4 + 5a^6$ ;                      е)  $-y^5 - 5y^7 - 2y^4$ ;  
 ж)  $-2x^4y^3 + x^2y^3 - 4x^2y$ ;                      з)  $8m^4n^2 - 12m^2n^3 + 4m^2$ .

**2.378.** Найдите значение выражения:

- а)  $m^2 - 4,7m$  при  $m = 3,7$ ;  
 б)  $-4a^3b^2 + \frac{1}{3}a^2b^3$  при  $a = 1,5$ ,  $b = \frac{2}{3}$ .

**2.379.** Вместо  $*$  подберите одночлены так, чтобы выполнялось равенство  $bab^4 - * = 3ab^4 (* - 5a^3b^4)$ .

**2.380.** Придумайте два примера разложения на множители трехчлена седьмой степени так, чтобы

общий множитель являлся одночленом пятой степени с коэффициентом, равным  $-3$ .

**2.381.** Представьте в виде произведения многочлен:

- а)  $(a + b)c + (a + b)d$ ;                      б)  $3(m - n) - k(m - n)$ ;  
 в)  $2y(x - 3y) + 5(3y - x)$ ;                г)  $(b - c) + a(b - c)$ ;  
 д)  $2p(n - k) - (n - k)$ ;                    е)  $3d(k - t) - (t - k)$ .

**2.382.** Разложите многочлен на множители:

- а)  $b(c + d) + (3c + 3d)$ ;                    б)  $(8a - 8b) + (ac - bc)$ ;  
 в)  $(mn + mk) - (n + k)$ ;                    г)  $(ax - ay) - (bx - by)$ ;  
 д)  $(bc - bd) + (7d - 7c)$ ;                е)  $(ac - ap) - (3p - 3c)$ .

**2.383.** Представьте в виде произведения:

- а)  $3x(y + z) + y + z$ ;                      б)  $4(a - b) + ac - bc$ ;  
 в)  $3tk - kn + 5(3t - n)$ ;                г)  $8a(b + c) - b - c$ ;  
 д)  $6(x - y) - bx + by$ ;                    е)  $8n - 6l - (3al - 4an)$ .

**2.384.** Используя способ группировки, разложите многочлен на множители:

- а)  $ac + bc + 2ad + 2bd$ ;  
 б)  $xy + xn - 3mn - 3my$ ;  
 в)  $3ax - 4ay + 3bx - 4by$ ;  
 г)  $2ax - bx - 4a + 2b$ ;  
 д)  $5ay - 3bx + ax - 15by$ ;  
 е)  $6ad - 8ab - 12bc + 9cd$ .

**2.385.** Разложите многочлен на множители, сгруппировав слагаемые двумя различными способами:

- а)  $8ax + 16ay - 3bx - 6by$ ;  
 б)  $14am - 7an - 8bm + 4bn$ .

**2.386.** Разложите многочлен на множители:

- а)  $2x^2 + x + 2xy + y$ ;                      б)  $bk - k^2 + bc - ck$ ;  
 в)  $a^4 + a^3b - ab^2 - b^3$ ;                    г)  $x^4 - x^3 - 2x + 2$ ;  
 д)  $7xy - 4ay + 7x^2 - 4ax$ ;  
 е)  $16ab^2 - 5b^2c - 10c^3 + 32ac^2$ .

**2.387.** Найдите значение выражения:

- а)  $x^2 - 3xy - 2x + 6y$  при  $x = 3$ ,  $y = -\frac{1}{3}$ ;  
 б)  $18k^2 + 7y - 7ky - 18k$  при  $k = \frac{1}{9}$ ,  $y = \frac{2}{7}$ .

**2.388.** Вычислите наиболее удобным способом:

- а)  $6,4 \cdot 4,1 + 3,6 \cdot 2,2 + 6,4 \cdot 2,2 + 3,6 \cdot 4,1$ ;  
 б)  $0,85 \cdot \frac{1}{6} + \frac{1}{3} \cdot 0,85 - \frac{1}{6} \cdot 0,65 - 0,65 \cdot \frac{1}{3}$ .

**2.389.** Разложите многочлен на множители:

- а)  $30x^3y - 15x^2y^2 - 20x^4y^2 + 10x^3y^3$ ;  
 б)  $-24a^4b^4 + 8a^3b^4 + 12a^2b^3 - 4ab^3$ .

**2.390.** Разложите многочлен на множители:

- а)  $ax^2 + bx^2 - ay - by^2 - ay^2 - by$ ;  
 б)  $y^4 + xy^2 - y^3 - 3y^2 - 3x + 3y$ .

**2.391\*.** Разложите многочлен на множители:

- а)  $x^2 - 4x + 3$ ;                      б)  $a^2 + 6ab + 5b^2$ .

**2.392.** Используя формулу разности квадратов, разложите многочлен на множители:

- а)  $4x^2 - 9$ ;                      б)  $36a^2 - 1$ ;                      в)  $0,25m^2 - n^2$ ;  
 г)  $\frac{1}{9}b^2 - 49c^2$ ;                      д)  $a^4 - b^6$ ;                      е)  $16 - k^8$ ;  
 ж)  $25x^2y^2 - 1$ ;                      з)  $0,04a^8 - 9b^2$ .

**2.393.** Вычислите:

- а)  $11,213^2 - 12,213^2$ ;                      б)  $\left(7\frac{2}{3}\right)^2 - \left(1\frac{1}{3}\right)^2$ .

**2.394.** Используя формулу квадрата суммы или квадрата разности, разложите многочлен на множители:

- а)  $y^2 - 6y + 9$ ;                      б)  $4a^2 + 4a + 1$ ;  
 в)  $1 - 8y^2 + 16y^4$ ;                      г)  $36 - 12x^3 + x^6$ ;  
 д)  $b^2 - 10bc + 25c^2$ ;                      е)  $m^4 + 2m^2n + n^2$ ;  
 ж)  $4c^4 - 12c^2k^2 + 9k^4$ ;                      з)  $25x^6 + 30x^3y + 9y^2$ .

**2.395.** Найдите значение выражения:

$$\text{а) } \frac{53^2 + 2 \cdot 53 \cdot 47 + 47^2}{76^2 - 2 \cdot 76 \cdot 51 + 51^2}; \quad \text{б) } \frac{2,9^2 + 2 \cdot 2,9 \cdot 2,1 + 2,1^2}{2,6^2 - 2,4^2}.$$

**2.396.** Представьте в виде произведения:

$$\begin{array}{ll} \text{а) } -36 + x^2; & \text{б) } -16x^2 + y^2; \\ \text{в) } -0,25 + a^4; & \text{г) } -\frac{4}{9}m^2 + 49n^4. \end{array}$$

**2.397.** Разложите многочлен на множители:

$$\begin{array}{ll} \text{а) } -x^2 + 2x - 1; & \text{б) } -9 - 6a - a^2; \\ \text{в) } -4a^2 + 4ab - b^2; & \text{г) } -25m^4 - 10m^2n - n^2. \end{array}$$

**2.398.** Разложите многочлен на множители:

$$\begin{array}{ll} \text{а) } (x + 5)^2 - 1; & \text{б) } (y - 8)^2 - 9; \\ \text{в) } 36 - (a + 2)^2; & \text{г) } 49m^2 - (3m - 7)^2; \\ \text{д) } (a + b)^2 - c^2; & \text{е) } (m - 2n)^2 - n^2; \\ \text{ж) } (x + 1)^2 - 25x^2; & \text{з) } 9b^2 - (b + 1)^2. \end{array}$$

**2.399.** Представьте в виде произведения:

$$\begin{array}{ll} \text{а) } (x + 6)^2 - (x - 3)^2; & \text{б) } (3y - 4)^2 - (y + 1)^2; \\ \text{в) } (5x + 2)^2 - (4x - 2)^2; & \text{г) } (a - 3b)^2 - (4a + b)^2. \end{array}$$

**2.400.** Найдите значение выражения

$$(2a + b)^2 - (2a - b)^2 \text{ при } a = 10, b = \frac{3}{8}.$$

**2.401.** Разложите многочлен на множители:

$$\text{а) } 5x^2 - 10xy + 5y^2; \quad \text{б) } -6a^2 - 12ab - 6b^2.$$

**2.402.** Найдите значение выражения

$$8a^2 - 16ab + 8b^2 \text{ при } a = 2\frac{3}{4}, b = 0,75.$$

**2.403.** Разложите многочлен на множители:

$$\text{а) } 25 - 16(m - 3)^2; \quad \text{б) } (x - 6)^2 - 4(x + 2)^2.$$

**2.404.** Найдите значение выражения

$$36(x - 1)^2 - (6x - 5)^2 \text{ при } x = -\frac{5}{12}.$$

**2.405.** Представьте трехчлен в виде квадрата двучлена:

- а)  $36a^2 + 1 + 12a$ ;                      б)  $m^4 + 9n^2 - 6m^2n$ ;  
в)  $12c^2d^3 + 4c^4 + 9d^6$ .

**2.406.** Используя комбинацию различных способов, разложите многочлен на множители:

- а)  $3x^2 - 3$ ;                                      б)  $a^5 - a^3$ ;  
в)  $16m - 4m^3$ ;                                г)  $32x^4y - 2x^2y$ .

**2.407.** Вычислите:  $19,7^2 - 8,3^2 + 28 \cdot 8,6$ .

**2.408.** Используя комбинацию различных способов, разложите многочлен на множители:

- а)  $(x^2 + 2xy + y^2) - z^2$ ;                      б)  $4 - (a^2 - 4ab + 4b^2)$ ;  
в)  $m^2 - 6mn + 9n^2 - 1$ ;                      г)  $a^2 - b^2 - 2bc - c^2$ .

**2.409.** Используя комбинацию различных способов, разложите многочлен на множители:

- а)  $x^2 - y^2 + x + y$ ;                              б)  $a - b - 3a^2 + 3b^2$ ;  
в)  $a^3 + a^2 - a - 1$ ;                                г)  $xy - zy - x^2 + 2xz - z^2$ .

**2.410.** Представьте выражение  $(a^2 + 3)^2 - 10(a^2 + 3) + 25$  в виде квадрата двучлена.

**2.411\*.** Разложите многочлен на множители:

- а)  $(3x - a)y^2 - 4(a - 3x)y - 4a + 12x$ ;  
б)  $(xy + y^2)(x^2 + 4x) - (x^2 + xy)(y^2 + 4y)$ ;  
в)  $(5 - x)(5 + x) - a(a - 2x)$ ;  
г)  $b^2c^2 - 4bc - b^2 - c^2 + 1$ .

**2.412\*.** Найдите значение выражения  $81x^2 + 4y^2 + 9x - 2y - 36xy + 5$ , если  $4,5x - y = 1,5$ .

**2.413\*.** Докажите, что значение выражения  $(n + 4)^2 - n^2$  при натуральных  $n$  кратно 8.

**2.414\*.** Докажите, что значение выражения  $9^{15} - 3^{28}$  кратно 72.



**2.415.** Назовите общий множитель многочлена и вынесите его за скобки:

- а)  $2x + 2y$ ;                      б)  $6a - 9b$ ;                      в)  $-nm + kn$ ;  
 г)  $-bc - cd$ ;                      д)  $a + ab$ ;                      е)  $kt - t$ .

**2.416.** Представьте в виде произведения:

- а)  $9ab - 9ac$ ;                      б)  $7x + 21xy$ ;                      в)  $3b^2 - 18bc$ ;  
 г)  $5m^2 + m$ ;                      д)  $-4x^2y + 6xy$ ;                      е)  $-p^2q^2 - pq$ .

**2.417.** Вынесите общий множитель за скобки:

- а)  $42c - 7d + 21$ ;                      б)  $a^2b - ab^2 - b$ ;  
 в)  $m^4 - 3m^3 + 4m^2$ ;                      г)  $-x^5 + 2x^3 - x^2$ ;  
 д)  $3a^3b - 6a^3b^2 + 9a^4b$ ;                      е)  $-bc^4 - 2b^2c^3 + 3b^3c^2$ .

**2.418.** Найдите значение выражения  $0,3b^2 - b^3$  при  $b = -0,7$ .

**2.419.** Представьте в виде произведения:

- а)  $(m - n)k + (m - n)t$ ;                      б)  $4b(a - c) - 5(a - c)$ ;  
 в)  $5a(2b - l) + 3c(l - 2b)$ ;                      г)  $(x + y) + a(x + y)$ ;  
 д)  $(a - b) - 7c(a - b)$ ;                      е)  $8z(x - c) - (c - x)$ .

**2.420.** Вынесите общий множитель за скобки:

- а)  $a(x - y) - 6(x - y)$ ;  
 б)  $(7m + 14n) - (am + 2an)$ ;  
 в)  $(bk - kc) + (5c - 5b)$ ;  
 г)  $7x(b - c) + b - c$ ;  
 д)  $6k - 2t - (at - 3ak)$ .

**2.421.** Используя способ группировки, разложите многочлен на множители:

- а)  $ac + ad + 3bd + 3bc$ ;                      б)  $bk - ck + 5bl - 5cl$ ;  
 в)  $5ax - bx + by - 5ay$ ;                      г)  $mx - 2m - 2a + ax$ ;  
 д)  $2bx - 3ay - 6by + ax$ ;                      е)  $2lx - ny + nx - 2ly$ .

**2.422.** Разложите многочлен на множители:

- а)  $a^2 - 3ab + a - 3b$ ;      б)  $cd - ac + ad - a^2$ ;  
в)  $xy - 3y^2 - 3y + x$ ;      г)  $x^3 - x^2y + xy^2 - y^3$ ;  
д)  $a^3 - a^2 + a - 1$ ;      е)  $5ab - 2bc + 5a^2 - 2ac$ .

**2.423.** Представьте в виде произведения:

- а)  $a^3 - 5a^2b + ab^2 - 5b^3$ ;  
б)  $48xz^2 + 32xy^2 - 15yz^2 - 10y^3$ .

**2.424.** Найдите значение выражения

$$15m^2 + 15mn - 2n - 2m \text{ при } m = \frac{2}{15}, n = -2.$$

**2.425.** Вычислите наиболее удобным способом:

$$5 \cdot \frac{5}{9} - \frac{1}{2} \cdot \frac{5}{9} - \frac{1}{3} \cdot 5 + \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{3}.$$

**2.426.** Разложите многочлен на множители

$$ax^2 + by^2 + ay - ay^2 - by - bx^2.$$

**2.427.** Используя формулу разности квадратов, разложите многочлен на множители:

- а)  $16a^2 - 25$ ;      б)  $\frac{4}{9}m^2 - n^2$ ;  
в)  $0,01a^6 - b^8$ ;      г)  $1 - 49x^4y^2$ .

**2.428.** Вычислите:

- а)  $167^2 - 33^2$ ;      б)  $6,134^2 - 4,134^2$ .

**2.429.** Используя формулу квадрата суммы (квадрата разности), разложите многочлен на множители:

- а)  $x^2 + 10xy + 25y^2$ ;      б)  $36a^2 - 12a + 1$ ;  
в)  $9 + 6m^2 + m^4$ ;      г)  $49b^4 - 28b^2c^3 + 4c^6$ .

**2.430.** Вычислите:  $\frac{5,9^2 - 4,1^2}{5,9^2 + 2 \cdot 5,9 \cdot 4,1 + 4,1^2}$ .

**2.431.** Разложите многочлен на множители:

- а)  $-49 + a^2$ ;      б)  $-25m^2 + n^2$ ;  
в)  $-16 + 8b - b^2$ ;      г)  $-b^4 - 18b^2 - 81$ .

**2.432.** Разложите многочлен на множители:

- а)  $(a + 7)^2 - 1$ ;                      б)  $25 - (b + 3)^2$ ;  
 в)  $(m - n)^2 - k^2$ ;                    г)  $(y - 5)^2 - 9y^2$ ;  
 д)  $25a^2 - (4a - 5)^2$ ;                е)  $(3x + 2)^2 - (3x - 1)^2$ .

**2.433.** Найдите значение выражения

$$-6x^2 - 12xy - 6y^2 \text{ при } x = 2\frac{2}{5}, y = 0,6.$$

**2.434.** Разложите многочлен на множители:

- а)  $36 - 49(n + 2)^2$ ;                      б)  $(x + 5)^2 - 9(x - 1)^2$ ;  
 в)  $4(3a^2 + 2b)^2 - (3a^2 - 2b)^2$ .

**2.435.** Представьте трехчлен в виде квадрата двучлена:

- а)  $1 + 49b^2 - 14b$ ;                      б)  $2m^2n + m^4 + n^2$ .

**2.436.** Используя комбинацию различных способов, разложите многочлен на множители:

- а)  $5a^2 - 5$ ;                      б)  $x^3 - x$ ;                      в)  $5y^4 - 20y^2$ .

**2.437.** Найдите значение выражения

$$97 \cdot 2,2 + 2,6^2 - 99,6^2.$$

**2.438.** Разложите многочлен на множители:

- а)  $(a^2 - 2ab + b^2) - c^2$ ;                      б)  $9 - (x^2 + 6xy + 9y^2)$ ;  
 в)  $b^2 - 4bc + 4c^2 - 1$ ;                      г)  $k^2 - l^2 + 10ln - 25n^2$ .

**2.439.** Разложите многочлен на множители:

- а)  $m^2 - n^2 - m - n$ ;                      б)  $2x^2 - 2y^2 - x + y$ .

**2.440\*.** Разложите многочлен на множители:

- а)  $(2a - 3b)x^2 - 6(3b - 2a)x + 18a - 27b$ ;  
 б)  $(ab + b^2)(a^2 + 6a) - (a^2 + ab)(b^2 + 6b)$ ;  
 в)  $(4 - y)(4 + y) - b(b - 2y)$ .

**2.441\*.** Найдите значение выражения

$$49a^2 + 4b^2 + 7a + 2b + 28ab - 12, \text{ если } 3,5a + b = 2,5.$$





**2.442.** Вычислите:  $(-7,5 - 0,5) \cdot 4 + 2,5 : 0,2$ .

**2.443.** Пятую часть числа 20 025 уменьшите на 157 и полученный результат уменьшите в 4 раза. Верно ли, что полученное число является простым?

**2.444.** Найдите массу одной молекулы кислорода, если масса  $3 \cdot 10^{23}$  молекул равна 16 г.

**2.445.** На координатной плоскости отметьте точки  $A(-4; 3)$  и  $B(6; 0)$ . Найдите координаты точек, симметричных данным точкам относительно: а) оси абсцисс; б) оси ординат; в) начала координат.

### Практическая математика

**2.446.** Под посадку картофеля фермер отвел прямоугольный участок периметром 60 м. Однако, поразмыслив, решил увеличить длину и ширину участка на 1 м. Найдите, какой дополнительный урожай картофеля соберет фермер, если средняя урожайность картофеля  $1,6 \frac{\text{кг}}{\text{м}^2}$ .

**2.447.** Новоселы решили облицевать плиткой пол кухни, имеющей форму квадрата со стороной  $a$  м. Мастер по укладке плитки предложил выделить на полу меньший квадрат со стороной  $b$  м и облицевать его обычной плиткой, а оставшуюся часть украсить мозаикой (рис. 8). Мозаику для укладки мастер подготовил на прямоугольном участке длиной  $(a + b)$  м и шириной  $(a - b)$  м. Хватит ли мастеру мозаики для облицовки пола кухни?

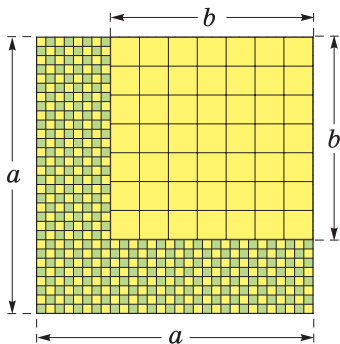


Рис. 8