

**4.106.** На рысунку 93 паказаны відарыс графіка функцыі  $y = f(x)$ . Пабудуйце графік функцыі:

а)  $y = f(x - 1)$ ;

б)  $y = f(x + 2)$ ;

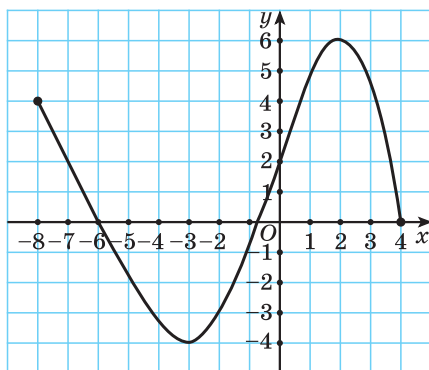
в)  $y = f(x) - 2$ ;

г)  $y = f(x) + 3$ .

**4.107.** Рашыце няроўнасць метадам інтэрвалаў:

а)  $(x - 1)(x^2 - 6x + 9)(5 - x) \geq 0$ ;

б)  $\frac{(x^2 - 4)(x + 5)}{x^2 + 4x + 4} \leq 0$ .



Рыс. 93

## § 16. Формула сумы $n$ першых членаў арыфметычнай прагрэсіі



**4.108.** Выразіце  $n$  з формулы сумы вуглоў  $n$ -вугольніка  $S = (n - 2) \cdot 180^\circ$ .

**4.109.** Па формуле колькасці ўсіх дыяганалей  $n$ -вугольніка знайдзіце колькасць дыяганалей 20-вугольніка.

**4.110.** Знайдзіце суму рацыянальнымі спосабам:

$$2 + 0,34 - 1,246 + 0,66 - 2,754.$$



**Разгледзім задачу.** Два сябры рашылі палепшыць веданне англійскай мовы і кожны дзень вучыць на 3 новыя словы больш, чым у папярэдні. Колькі слоў вывучыць кожны з сяброў за 10 дзён, калі яны пачнуць з аднаго слова?

Для рашэння гэтай задачы трэба знайсці суму дзесяці першых членаў арыфметычнай прагрэсіі  $(a_n)$ , у якой  $a_1 = 1$ ,  $d = 3$ .

Узнікае пытанне: як знайсці гэту суму, не вылічваючы ўсіх дзесяці членаў прагрэсіі?

У агульным выглядзе гэта задача прыводзіць да неабходнасці вываду формулы сумы  $n$  першых членаў арыфметычнай прагрэсіі:  $a_1 + a_2 + \dots + a_n$ .

Для таго каб вывесці гэту формулу, дакажам уласцівасць: сумы двух членаў канечнай арыфметычнай прагрэсіі, роўнааддаленых ад яе канцоў, роў-

$$a_k + a_{n-k+1} = a_1 + a_n$$

ны паміж сабой і роўны суме першага і апошняга яе членаў, г. зн.  $a_1 + a_n = a_2 + a_{n-1} = a_3 + a_{n-2} = \dots$ .

У агульным выглядзе:  $a_k + a_{n-k+1} = a_1 + a_n$ .

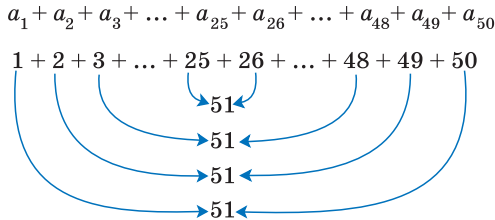
*Доказ.* Пераўтворым складаемыя ў левай частцы роўнасці, выкарыстаўшы формулу  $n$ -га члена:  $a_k = a_1 + (k-1)d$ ;  $a_{n-k+1} = a_1 + (n-k)d$ . Тады атрымаем:

$$\begin{aligned} a_k + a_{n-k+1} &= a_1 + (k-1)d + a_1 + (n-k)d = \\ &= a_1 + dk - d + a_1 + dn - dk = a_1 + a_1 + d(n-1) = a_1 + a_n. \end{aligned}$$

З дапамогай даказанай уласцівасці знойдзем, напрыклад, суму ўсіх натуральных лікаў ад 1 да 50.

Натуральныя лікі ад 1 да 50 утвараюць арыфметычную прагрэсію 1; 2; 3; ...; 50. Першы член гэтай прагрэсіі роўны 1, апошні роўны 50. Усяго ў гэтай прагрэсіі 50 членаў.

Паколькі  $a_1 + a_{50} = 1 + 50 = 51$ , то і  $a_2 + a_{49} = a_1 + a_{50} = 51$ , і  $a_3 + a_{48} = a_1 + a_{50} = 51$ , і  $a_4 + a_{47} = 51$ , ...,  $a_{25} + a_{26} = 51$  (рыс. 94), то шуканая сума роўна  $51 \cdot 25 = 1275$ .



Рыс. 94

Усяго 25 пар

Выведзем формулу сумы  $n$  першых членаў арыфметычнай прагрэсіі.

Абазначым  $a_1 + a_2 + \dots + a_n$  праз  $S_n$  і запішам гэту суму двойчы: ад першага члена да  $n$ -га і ад  $n$ -га члена да першага:

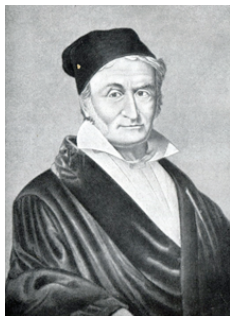
$$S_n = a_1 + a_2 + \dots + a_{n-1} + a_n,$$

$$S_n = a_n + a_{n-1} + \dots + a_2 + a_1.$$

Складзём гэтыя дзве роўнасці і атрымаем:

$$2S_n = (a_1 + a_n) + (a_2 + a_{n-1}) + \dots + (a_{n-1} + a_2) + (a_n + a_1).$$

Па ўласцівасці  $a_k + a_{n-k+1} = a_1 + a_n$  заменім кожную суму ў дужках на  $a_1 + a_n$ .



К. Ф. Гаўс  
(1777—1855)

Колькасць усіх такіх пар сум роўна  $n$ , значыць, падвоеная шуканая сума роўна:

$$2S_n = (a_1 + a_n) \cdot n, \text{ г. зн. } S_n = \frac{a_1 + a_n}{2} \cdot n$$

**формула сумы  $n$  першых членаў арыфметычнай прагрэсіі.**

Ідэя такога доказу належыць выдатнаму нямецкаму матэматыку К. Гаўсу.

Формулу сумы  $n$  першых членаў арыфметычнай прагрэсіі можна запісаць і ў іншым выглядзе. Для гэтага па формуле  $n$ -га члена арыфметычнай прагрэсіі выразім

$$a_n \text{ праз } a_1 \text{ і } d \text{ і атрымаем: } S_n = \frac{a_1 + a_n}{2} \cdot n = \frac{a_1 + a_1 + d(n-1)}{2} \cdot n = \frac{2a_1 + d(n-1)}{2} n.$$



**Калі вядомы першы член прагрэсіі і рознасць, то зручна карыстацца формулай**

$$S_n = \frac{2a_1 + d(n-1)}{2} n.$$

Выкарыстаем гэту формулу ў задачы аб колькасці вучаных замежных слоў і атрымаем:  $S_{10} = \frac{2 \cdot 1 + 3 \cdot (10-1)}{2} \cdot 10$ ,

$$S_{10} = 29 \cdot 5 = 145. \text{ Кожны з сяброў вивучыў па 145 новых слоў.}$$

**Прыклад 1.** Знайдзіце суму пяцідзесяці першых членаў арыфметычнай прагрэсіі 3; 7; 11; 15; ...

**Рашэнне.** У гэтай прагрэсіі першы член роўны 3, а рознасць  $d = 7 - 3 = 4$ . Выкарыстаем формулу сумы

$$S_n = \frac{2a_1 + d(n-1)}{2} \cdot n$$

для  $n = 50$  і атрымаем:

$$S_{50} = \frac{2 \cdot 3 + 4(50-1)}{2} \cdot 50 = 5050.$$

**Адказ:** 5050.

**Прыклад 2.** У арыфметычнай прагрэсіі  $a_1 = -2$ ,  $a_{85} = 44$ . Знайдзіце суму 85 першых членаў арыфметычнай прагрэсіі.

**Рашэнне.** Выкарыстаем формулу сумы  $S_n = \frac{a_1 + a_n}{2} \cdot n$  і атрымаем:  $S_{85} = \frac{a_1 + a_{85}}{2} \cdot 85$ ;  $S_{85} = \frac{-2 + 44}{2} \cdot 85 = 21 \cdot 85 = 1785$ .

**Адказ:** 1785.

**Формулы сумы  $n$  першых членаў арыфметычнай прагрэсіі**

$$S_n = \frac{a_1 + a_n}{2} \cdot n$$

$$S_n = \frac{2a_1 + d(n-1)}{2} \cdot n$$



### Формулы сумы $n$ першых членаў арыфметычнай прагрэсіі

1. Знайдзіце суму шасці першых членаў арыфметычнай прагрэсіі, калі яе першы член роўны  $-2$ , а рознасць прагрэсіі роўна  $0,4$ .

Выкарыстаем формулу

$$S_n = \frac{2a_1 + (n-1)d}{2} \cdot n,$$

паколькі  $a_1 = -2$ ;  $d = 0,4$ , то

$$\begin{aligned} S_6 &= \frac{2 \cdot (-2) + (6-1) \cdot 0,4}{2} \cdot 6 = \\ &= \frac{-4+2}{2} \cdot 6 = -1 \cdot 6 = -6. \end{aligned}$$

2. Знайдзіце суму  $4 + 7 + 10 + \dots + 100$ , калі яе складаемыя — паслядоўныя члены арыфметычнай прагрэсіі.

Паслядоўнасць  $4, 7, 10, \dots, 100$  з'яўляецца арыфметычнай прагрэсіяй, у якой  $a_1 = 4$ ;  $d = 3$ ;  $a_n = 100$ .

Па формуле  $n$ -га члена арыфметычнай прагрэсіі  $a_n = a_1 + d(n-1)$  знойдзем колькасць членаў гэтай прагрэсіі:

$$100 = 4 + 3(n-1); \quad 96 = 3(n-1);$$

$$n-1 = 32; \quad n = 33.$$

Выкарыстаем формулу сумы  $n$  першых членаў арыфметычнай прагрэсіі

$$S_n = \frac{a_1 + a_n}{2} \cdot n \text{ і знойдзем шуканую суму:}$$

$$\begin{aligned} S_{33} &= \frac{a_1 + a_{33}}{2} \cdot 33 = \frac{4 + 100}{2} \cdot 33 = \\ &= 52 \cdot 33 = 1716. \end{aligned}$$

3. Знайдзіце колькасць членаў арыфметычнай прагрэсіі, ведаючы, што іх сума роўна  $430$ , першы член прагрэсіі роўны  $-7$ , а рознасць прагрэсіі роўна  $3$ .

Выкарыстаем формулу сумы  $n$  першых членаў арыфметычнай прагрэсіі

$$S_n = \frac{2a_1 + (n-1)d}{2} \cdot n. \text{ Паколькі } S_n = 430;$$

$a_1 = -7$ ;  $d = 3$ , то складзём і рэшым ураўненне:

$$430 = \frac{2 \cdot (-7) + (n-1) \cdot 3}{2} \cdot n;$$

$$430 = \frac{-14 + 3n - 3}{2} \cdot n; \quad 430 = \frac{-17 + 3n}{2} \cdot n;$$

$$860 = (3n - 17) \cdot n; \quad 3n^2 - 17n - 860 = 0;$$

$$D = 17^2 - 4 \cdot 3 \cdot (-860) = 289 + 10\,320 =$$

$$= 10\,609 = 103^2;$$

$$n_{1,2} = \frac{17 \pm 103}{2 \cdot 3}; \quad n_1 = 20; \quad n_2 = -\frac{86}{6}.$$

Паколькі  $n$  — натуральны лік, то  $n = 20$ .

|                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>4. У арыфметычнай прагрэсіі <math>a_5 = 18</math>, <math>a_{10} = 13</math>. Знайдзіце суму членаў гэтай прагрэсіі з чацвёртага па сямнаццаты ўключна.</p> | <p>Знойдзем <math>a_1</math> і <math>d</math>. Паколькі <math>a_5 = a_1 + 4d</math>; <math>a_{10} = a_1 + 9d</math>, то складзём сістэму ўраўненняў <math>\begin{cases} a_1 + 4d = 18, \\ a_1 + 9d = 13. \end{cases}</math> Рэшым атрыманую сістэму спосабам складання:</p> $\begin{cases} -a_1 - 4d = -18, \\ a_1 + 9d = 13 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 5d = -5, \\ a_1 + 9d = 3 \end{cases} \Leftrightarrow$ $\Leftrightarrow \begin{cases} d = -1, \\ a_1 + 9 \cdot (-1) = 13 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} d = -1, \\ a_1 = 22. \end{cases}$ <p>Тады <math>a_4 = 22 + 3 \cdot (-1) = 19</math>;<br/> <math>a_{17} = 22 + 16 \cdot (-1) = 6</math>.</p> <p>Будзем лічыць чацвёрты член дадзенай прагрэсіі першым членам некаторай іншай прагрэсіі, тады сямнаццаты член дадзенай прагрэсіі стане чатырнаццатым (<math>17 - 4 + 1 = 14</math>) членам новай прагрэсіі. Шуканая сума роўна: <math>\frac{19 + 6}{2} \cdot 14 = 175</math>.</p> |
| <p>5. Знайдзіце суму ўсіх цотных натуральных лікаў, якія не перавышаюць 300 і пры дзяленні на 13 даюць у астачы 5.</p>                                        | <p>Першы лік у паслядоўнасці ўсіх цотных натуральных лікаў, якія не перавышаюць 300 і пры дзяленні на 13 даюць у астачы 5, — гэта лік 18. Кожны наступны лік роўны папярэдняму, складзенаму з лікам 26. Апошні цотны лік, які пры дзяленні на 13 дае ў астачы 5, — гэта лік 278.</p> <p>Паколькі разглядаюцца толькі цотныя лікі, то рознасць прагрэсіі роўна 26. Знойдзем нумар ліку прагрэсіі, роўнага 278: <math>a_n = a_1 + d(n - 1)</math>, <math>278 = 18 + 26(n - 1)</math>, адкуль <math>n = 11</math>.</p> $S_{11} = \frac{a_1 + a_{11}}{2} \cdot 11 = \frac{18 + 278}{2} \cdot 11 = 1628.$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |



1. У арыфметычнай прагрэсіі  $(a_n)$  сума  $n$  першых членаў вылічваецца па формуле:

а)  $S_n = (a_1 + a_n) \cdot n$ ;

б)  $S_n = a_1 + d \cdot n$ ;

в)  $S_n = \frac{2a_1 + (n - 1)d}{2} \cdot n$ ;

г)  $S_n = \frac{a_1 + a_n}{2} \cdot n$ .

Выберыце правільныя адказы.

2. У арыфметычнай прагрэсіі ( $a_n$ ):

- а)  $S_4$  — гэта чацвёрты член прагрэсіі;
  - б)  $S_4$  — сума любых чатырох членаў прагрэсіі;
  - в)  $S_4$  — сума чатырох першых членаў прагрэсіі.
- Выберыце правільны адказ.



4.111. У арыфметычнай прагрэсіі ( $a_n$ ) знайдзіце:

- а)  $S_8$ , калі  $a_1 = 4$ ,  $d = -3$ ;
- б)  $S_{51}$ , калі  $a_1 = -0,2$ ,  $d = 5$ ;
- в)  $S_{26}$ , калі  $a_1 = \sqrt{3}$ ,  $d = 3\sqrt{3}$ .

4.112. Знайдзіце суму сарака першых членаў арыфметычнай прагрэсіі ( $c_n$ ), калі:

- а)  $c_1 = 6$ ;  $c_{40} = 128$ ;
- б)  $c_1 = -2\sqrt{7}$ ;  $c_{40} = -36\sqrt{7}$ .

4.113. У першы дзень прыёму дакументаў ва ўніверсітэт прыёмная камісія прыняла дакументы ад 320 чалавек. Кожны наступны дзень падавалі дакументы на 100 чалавек больш, чым у папярэдні. Колькі чалавек падалі дакументы ва ўніверсітэт за пяць першых дзён?

4.114. У першым радзе канцэртнай залы 24 месцы, а ў кожным наступным радзе на 4 месцы больш, чым у папярэднім. Усяго ў канцэртнай зале 25 радоў. На святочны канцэрт прададзена 1710 білетаў. На колькі працэнтаў будзе запоўнена зала?

4.115. Выберыце адну з формул сумы членаў арыфметычнай прагрэсіі і знайдзіце суму адзінаццаці першых членаў арыфметычнай прагрэсіі:

- а)  $-3$ ;  $6$ ;  $15$ ; ...;
- б)  $1,8$ ;  $1,5$ ;  $1,2$ ; ...;
- в)  $3\frac{1}{7}$ ;  $3\frac{3}{7}$ ;  $3\frac{5}{7}$ ; ...;
- г)  $-10\sqrt{2}$ ;  $-2\sqrt{2}$ ;  $6\sqrt{2}$ ; ...

4.116. Знайдзіце  $a_n$  і  $S_n$  арыфметычнай прагрэсіі ( $a_n$ ), у якой:

- а)  $a_1 = 12$ ;  $d = -6$ ;  $n = 14$ ;
- б)  $a_1 = -25$ ;  $d = 0,5$ ;  $n = 21$ .

4.117. Вылічыце суму, калі яе складаемыя — паслядоўныя члены арыфметычнай прагрэсіі:

- а)  $1 + 2 + 3 + \dots + 98 + 99 + 100$ ;
- б)  $5 + 10 + 15 + \dots + 195 + 200 + 205$ .

**4.118.** Складзіце план рашэння і знайдзіце суму:

- а) ста першых няцотных лікаў;
- б) усіх цотных трохзначных лікаў;
- в) усіх двухзначных лікаў, кратных тром.

**4.119.** Выкарыстайце рацыянальны спосаб для вылічэння сумы ўсіх цэлых лікаў, якія належаць прамежку:

- а)  $(-33; 101]$ ;      б)  $[-56,2; 44,1]$ .

**4.120.** Падчас перадсвяточнай акцыі колькасць прададзеных святочных набораў штодзень павялічвалася на адну і тую ж колькасць. За першы дзень акцыі было прададзена 25 набораў, а за апошні — 160. Знайдзіце, колькі дзён доўжылася акцыя, калі вядома, што ўсяго за перыяд акцыі было прададзена 925 святочных набораў.

**4.121.** Арыфметычная прагрэсія зададзена формулай  $a_n = 5n - 3$ . Знайдзіце:

- а)  $S_8$ ;      б)  $S_{21}$ ;      в)  $S_n$ .

**4.122.** Знайдзіце апошні член і рознасць арыфметычнай прагрэсіі, якая складаецца з  $n$  членаў, у якой:

- а)  $a_1 = 15$ ;  $n = 14$ ;  $S_{14} = 1407$ ;

- б)  $a_1 = -\frac{1}{3}$ ;  $n = 10$ ;  $S_{10} = 88\frac{1}{6}$ .

**4.123.** Выкарыстайце формулу сумы членаў арыфметычнай прагрэсіі і знайдзіце рознасць арыфметычнай прагрэсіі, першы член якой роўны 5,5, а сума шаснаццаці першых членаў роўна 328.

**4.124.** Знайдзіце першы член арыфметычнай прагрэсіі, рознасць якой роўна 10, а сума дзесяці першых членаў роўна -120.

**4.125.** Колькі трэба ўзяць паслядоўных натуральных лікаў, пачынаючы з 5, каб іх сума была роўна 221?

**4.126.** Для арыфметычнай прагрэсіі  $(a_n)$  вядома, што  $d = -7$  і  $a_{16} = -9$ . Знайдзіце  $a_{20}$  і  $S_{20}$ .

**4.127.** Знайдзіце першы член і рознасць арыфметычнай прагрэсіі  $(y_n)$ , калі вядома, што:

- а)  $y_{10} = 40$ ,  $S_{10} = 175$ ;

- б)  $y_7 = -27$ ,  $S_7 = -210$ ;

- в)  $y_{15} = 47$ ,  $S_{30} = 1500$ .

**4.128.** Для арыфметычнай прагрэсіі  $(a_n)$  вядома, што  $a_1 = 3$ ,  $d = 5$ . Знайдзіце суму ўсіх членаў гэтай прагрэсіі:

а) з 15-га па 30-ы ўключна;

б) з 10-га па 24-ы ўключна.

Выканайце заданне рознымі спосабамі.

**4.129.** Знайдзіце суму пятнаццаці першых членаў арыфметычнай прагрэсіі  $(c_n)$ , калі вядома, што:

а)  $c_5 = 4$ ,  $c_{10} = -6$ ;      б)  $c_8 = -1,7$ ,  $c_{13} = 2,3$ .

**4.130.** Вылічыце суму ўсіх:

а) дадатных членаў арыфметычнай прагрэсіі  $5\frac{1}{3}$ ;  $4\frac{2}{3}$ ; ...;

б) адмоўных членаў арыфметычнай прагрэсіі  $-98,5$ ;  $-92,5$ ; ... .

**4.131.** Колькі трэба ўзяць паслядоўных натуральных лікаў, кратных 3, каб іх сума была большая за 165?

**4.132.** Знайдзіце суму дваццаці пяці першых членаў арыфметычнай прагрэсіі  $(a_n)$ , калі  $a_{10} = 17$ ,  $d = 3$ .

**4.133.** Знайдзіце суму ўсіх натуральных лікаў, кратных 4 і не большых за 248.

**4.134.** Назавіце першы і апошні трохзначныя лікі, кратныя 9. Знайдзіце суму ўсіх трохзначных лікаў, кратных 9.

**4.135.** Запішыце формулу натуральнага ліку, які пры дзяленні на 7 дае ў астачы 3. Знайдзіце суму ўсіх натуральных лікаў, якія не перавышаюць 153 і пры дзяленні на 7 даюць у астачы 3.

**4.136.** У арыфметычнай прагрэсіі  $(a_n)$  вядома, што  $a_1 = -3$ ,  $d = 5$ . Знайдзіце  $S_{21} - S_{20}$ .

**4.137.** Першы член арыфметычнай прагрэсіі роўны  $-12$ , а рознасць прагрэсіі роўна 6. Колькі трэба ўзяць першых паслядоўных членаў гэтай прагрэсіі, каб іх сума была роўна 528?

**4.138.** Знайдзіце суму трыццаці шасці першых членаў арыфметычнай прагрэсіі, калі яе рознасць роўна 2, а пяты член прагрэсіі ў 4 разы меншы за другі член.

**4.139\*.** Знайдзіце першы член і рознасць арыфметычнай прагрэсіі, калі  $S_6 = 39$  і  $S_{14} = -77$ .

**4.140\*.** Сума членаў арыфметычнай прагрэсіі з трэцяга па трынаццаты роўна 55,  $a_n = 5$ . Знайдзіце  $n$ .

**4.141\*.** Сума 40 першых членаў арыфметычнай прагрэсіі роўна 340, а сума 39 першых яе членаў роўна 325. Знайдзіце рознасць прагрэсіі.

**4.142\*.** Знайдзіце суму дваццаці першых членаў арыфметычнай прагрэсіі  $(a_n)$ , калі  $a_6 + a_9 + a_{12} + a_{15} = 18$ .

**4.143\*.** Сума пятнаццаці першых членаў арыфметычнай прагрэсіі, якая складаецца з натуральных лікаў, большая за 333, але меншая за 396. Знайдзіце восьмы член гэтай прагрэсіі, калі вядома, што ён кратны чатыром.



**4.144.** У арыфметычнай прагрэсіі  $(a_n)$  знайдзіце:

а)  $S_{11}$ , калі  $a_1 = -2$ ;  $d = 5$ ;

б)  $S_{24}$ , калі  $a_1 = -2,5$ ;  $d = -0,5$ ;

в)  $S_{31}$ , калі  $a_1 = \sqrt{2}$ ;  $d = 4\sqrt{2}$ .

**4.145.** Вызначце неабходныя кампаненты формулы сумы першых  $n$  членаў арыфметычнай прагрэсіі і знайдзіце суму шаснаццаці першых членаў арыфметычнай прагрэсіі:

а) 1; 11; 21; ...;

б) 2,3; 1,8; 1,3; ...;

в)  $5\frac{2}{9}$ ;  $6\frac{2}{9}$ ;  $7\frac{2}{9}$ ; ...;

г)  $7\sqrt{5}$ ;  $3\sqrt{5}$ ;  $-\sqrt{5}$ ; ...

**4.146.** Вучань узяў у бібліятэцы кнігу і за першы дзень прачытаў 30 старонак. Кніга настолькі захапіла яго, што кожны наступны дзень ён чытаў на 10 старонак больш, чым у папярэдні. Ці паспее вучань прачытаць кнігу за 7 дзён, калі ў ёй 490 старонак?

**4.147.** Знайдзіце суму дваццаці пяці першых членаў арыфметычнай прагрэсіі  $(x_n)$ , калі  $x_1 = -2,8$ ;  $x_{25} = 12,6$ .

**4.148.** Знайдзіце  $a_n$  і выкарыстайце атрыманы вынік, каб знайсці  $S_n$  арыфметычнай прагрэсіі, у якой  $a_1 = 1\frac{1}{3}$ ;  $d = -\frac{2}{3}$ ;  $n = 16$ .

**4.149.** Якую формулу можна выкарыстаць, каб знайсці суму, калі яе складаемыя — паслядоўныя члены арыфметычнай прагрэсіі:

а)  $2 + 4 + 6 + \dots + 96 + 98 + 100$ ;

б)  $12 + 16 + 20 + \dots + 88 + 92 + 96$ ?

Знайдзіце гэту суму.

**4.150.** Выканайце аналіз умовы і знайдзіце суму ўсіх:

а) двухзначных лікаў;

б) трохзначных лікаў, кратных пяці.

**4.151.** Арыфметычная прагрэсія зададзена формулай  $a_n = 4n + 5$ . Якія члены гэтай прагрэсіі трэба знайсці, каб вылічыць:

а)  $S_{10}$ ;                      б)  $S_{35}$ ?

Вылічыце гэтыя сумы.

**4.152.** Выкарыстайце формулы арыфметычнай прагрэсіі і знайдзіце апошні член і рознасць арыфметычнай прагрэсіі, у якой  $a_1 = 3$ ;  $n = 20$ ;  $S_{20} = 820$ .

**4.153.** Знайдзіце першы член арыфметычнай прагрэсіі, рознасць якой роўна  $-8$ , а сума дванаццаці першых членаў роўна  $96$ .

**4.154.** Для арыфметычнай прагрэсіі  $(a_n)$  вядома, што  $d = 3$  і  $a_{11} = 6$ . Знайдзіце  $a_{15}$  і  $S_{15}$ .

**4.155.** Знайдзіце першы член і рознасць арыфметычнай прагрэсіі  $(x_n)$ , калі вядома, што  $x_9 = 20$ ,  $S_9 = 123$ .

**4.156.** Знайдзіце суму ўсіх членаў арыфметычнай прагрэсіі  $(a_n)$  з 10-га па 25-ы ўключна, калі вядома, што  $a_1 = -2$ ,  $d = 7$ .

**4.157.** У арыфметычнай прагрэсіі  $(c_n)$  вядома, што  $c_3 = 12$ ,  $c_{17} = 54$ . Знайдзіце  $S_{20}$ .

**4.158.** Знайдзіце суму ўсіх дадатных членаў арыфметычнай прагрэсіі  $8, 4; 7, 2; \dots$ .

**4.159.** Знайдзіце суму ўсіх натуральных лікаў, кратных 6 і не большых за 162.

**4.160.** Запішыце формулу натуральнага ліку, які пры дзяленні на 8 дае ў астачы 1. Знайдзіце суму ўсіх натуральных лікаў, якія не перавышаюць 225 і пры дзяленні на 8 даюць у астачы 1.

**4.161\*.** Знайдзіце першы член і рознасць арыфметычнай прагрэсіі, калі  $S_4 = 60$  і  $S_9 = 225$ .

**4.162\*.** Арыфметычная прагрэсія змяшчае 8 членаў. Сума членаў, якія стаяць на цотных месцах, роўна 28, а сума членаў, якія стаяць на няцотных месцах, роўна 16. Знайдзіце першы член прагрэсіі.



4.163. Знайдзіце значэнне выразу

$$\sqrt{1\frac{9}{16} \cdot 0,81 - 1\frac{9}{16} \cdot 0,17}.$$

4.164. Спрашце выраз  $a - \frac{a^2 - 5a}{a + 1} \cdot \frac{1}{a - 5}$ .

4.165. Рашыце ўраўненне  $\frac{x}{x^2 - 16} + \frac{x + 3}{x + 4} = 0$ .

4.166. Наяўнай сыравіны хопіць першаму цэху на 12 дзён працы або другому цэху на 24 дні працы. Ці хопіць гэтай сыравіны на 9 дзён іх сумеснай працы?

4.167. Рашыце сістэму няроўнасцей  $\begin{cases} 7x > x^2, \\ 16x^2 < 9. \end{cases}$

4.168. Знайдзіце каардынаты пункта, сіметрычнага пункту  $A(-3; 5)$  адносна восі сіметрыі парабалы

$$y = 2x^2 - 8x + 1.$$

## § 17. Геаметрычная прагрэсія



4.169. Рашыце ўраўненне:

а)  $x^2 = 16$ ;      б)  $x^2 = 2,25$ ;      в)  $x^2 = -0,25$ .

4.170. Вылічыце  $g(4)$ ;  $g(0)$ ;  $g(-2)$ , калі  $g(x) = 3^x$ .

4.171. Знайдзіце значэнне выразу  $2^{-3} \cdot 0,5^{-2} : 0,125^{-1}$ .

4.172. Знайдзіце новую цану тавару, калі яго першапачатковая цана ў 25 р. павялічылася на 20 %.

4.173. Знайдзіце сярэдняе геаметрычнае лікаў:

а) 8 і 32;      б) 12 і 5.



Разгледзім задачу. Укладчык паклаў у банк 1000 р. на дэпазіт, па якім сума ўкладу павялічваецца штогод на 5 %. Якая сума будзе ў яго праз 1 год; 2 гады; 6 гадоў?

*Рашэнне.* Пачатковая сума ў 1000 р. праз год павялічыцца на 5 % і складзе 105 % ад 1000 р. Знайдзем 105 % = 1,05 ад 1000 р.:  $1000 \cdot 1,05 = 1050$  (р.).

Праз два гады сума ўкладу стане роўна  $1000 \cdot 1,05 \cdot 1,05 = 1000 \cdot 1,05^2$  (р.), праз тры гады —  $1000 \cdot 1,05^3$  (р.) і г. д. Атрымаем лікавую паслядоўнасць:  $1000 \cdot 1,05$ ;  $1000 \cdot 1,05^2$ ;  $1000 \cdot 1,05^3$ ; ...

Праз шэсць гадоў сума будзе роўна  $1000 \cdot 1,05^6$  (р.).