

## К-1 Линеиные неравенства

1. Решите неравенство:

а)  $7x - 9 < 13x + 1$ ;      б)  $x(x + 2) < (x + 5)(x - 3)$ ;  
в)  $4x^2 - 12x < (2x - 3)^2$ .

2. Решите систему неравенств:

а)  $\begin{cases} 5x + 12 > 0, \\ 3x - 4 < 0; \end{cases}$       б)  $\begin{cases} 6x + 5 < 5x + 7, \\ 2x + 3 < 0. \end{cases}$

3. Решите неравенство:

а)  $x^2 - 2x - 8 < 0$ ;      б)  $4x^2 + 12x + 10 > 0$ ;  
в)  $x^2 + 10x + 25 > 0$ .

4. Найдите наименьшее целое решение неравенства  $\frac{2}{7}x - 1 > x - \frac{2}{7}$ , удовлетворяющее неравенству  $x^2 < 17$ .

5\*. Решите неравенство:

а)  $(\sqrt{2} + \sqrt{7})x > \frac{5}{\sqrt{2} - \sqrt{7}}$ ;      б)  $(13 - 2\sqrt{22})x > \sqrt{11} - \sqrt{2}$ .

6\*. При каком значении параметра  $a$  неравенство  $ax^2 - (18 + 2a^2)x + 36a > 0$  не имеет решений?

7\*. Туристы вышли из пункта  $A$  в пункт  $B$ . Если они будут проходить по 40 км в день, то придут в пункт  $B$  в назначенный срок. А если будут проходить по 45 км в день, то за 2 дня до назначенного срока им останется пройти 40 км до пункта  $B$ . Найдите расстояние от пункта  $A$  до пункта  $B$ .

## К-2 Рациональные неравенства

Решите неравенство (1–2):

1. а)  $(x + 2)(x + 3)(x - 4) < 0$ ;      б)  $(x^2 - 3x)(4x + 2) \geq 0$ .

2. а)  $\frac{x+4}{x-1} > 0$ ;      б)  $\frac{3x+4}{x+1} < 2$ ;      в)  $\frac{(x-3)^2}{x+3} \leq 0$ .

3. Решите систему неравенств  $\begin{cases} (2x+1)(x-4) < 0, \\ (3x-1)(x-3) \geq 0. \end{cases}$

4. Найдите все решения системы неравенств

$$\begin{cases} (x-6)(x+5) \leq 0, \\ x > 0, \end{cases}$$

удовлетворяющие неравенству  $|x| \leq 5$ .

5\*. Решите неравенство  $\frac{25}{(2x+3)^2} - \frac{30}{2x+3} - 7 \leq 0$ .

6\*. Для любого числа  $x \in \mathbf{R}$  докажите справедливость неравенства:

а)  $x^2 + 7x + 13 > 0$ ;

б)  $x^2 - 10x + 26 \geq 2|x - 5|$ , найдите значения  $x$ , при которых левая часть неравенства равна правой;

в)  $\frac{x^2 - 4x - 5}{5} + \frac{5}{x^2 - 4x + 5} \geq 0$ , найдите значения  $x$ , при которых левая часть неравенства равна правой.

7\*. Моторная лодка прошла по течению реки 16 км, а против течения 6 км, затратив на весь путь 1 ч 30 мин. Найдите собственную скорость моторной лодки, если скорость течения равна 2 км/ч.

### К-3 Степень с рациональным показателем

1. Постройте график функции  $y = x^5$ . Является ли эта функция четной или нечетной? Принадлежат ли графику функции  $y = x^5$  точки  $A(-3; -243)$ ,  $B(2; 32)$ ,  $C(-2; 32)$ ?
2. Определите, между какими соседними натуральными числами заключено число  $\sqrt[3]{501}$ .
3. Сравните числа:  
а)  $\sqrt[5]{0,999}$  и 1;                      б)  $\sqrt[6]{1,002}$  и 1;  
в)  $\sqrt[3]{0,997}$  и  $\sqrt[4]{1,001}$ ;            г)  $\sqrt[6]{4}$  и  $\sqrt[5]{3}$ .
4. Вычислите:  
а)  $7 - \sqrt{81}$ ; б)  $4 + \sqrt[3]{-64}$ ; в)  $9 - \sqrt[4]{625}$ ; г)  $\sqrt[4]{4} \cdot \sqrt[4]{64}$ ; д)  $\frac{\sqrt[3]{256}}{\sqrt[3]{4}}$ .
- 5\*. Вынесите множитель из-под знака корня:  
а)  $\sqrt[3]{250}$ ;    б)  $\sqrt[4]{80a^4}$ , если  $a > 0$ ;    в)  $\sqrt[6]{256x^6}$ , если  $x < 0$ .
- 6\*. Решите уравнение  $(\sqrt[3]{x} - \sqrt[3]{3})(\sqrt[3]{x^2} + \sqrt[3]{3x} + \sqrt[3]{9}) = \sqrt{x} + 9$ .
- 7\*. Две бригады при совместной работе могут выполнить задание за 16 дней. За сколько дней могла бы выполнить это задание каждая бригада в отдельности, если первой бригаде на выполнение всего задания потребуется на 24 дня больше, чем второй?

### К-4 Арифметическая прогрессия

1. Дана арифметическая прогрессия  $-3,5; -3,2; \dots$ .  
а) Найдите ее шестнадцатый член.  
б) Найдите сумму ее первых одиннадцати членов.
2. Арифметическая прогрессия  $\{a_n\}$  задана формулой  $n$ -го члена  $a_n = 7 - 3n$ . Найдите сумму ее первых двадцати членов.
3. Является ли число 122,2 членом арифметической прогрессии, первый член которой равен  $-3,2$ , а пятый равен 4,4? Если да, то определите номер этого члена.
4. Найдите сумму всех натуральных чисел, кратных 7 и не превосходящих 133.
- 5\*. Найдите сумму третьего и семнадцатого членов арифметической прогрессии, если ее десятый член равен 26.
- 6\*. Сколько первых членов арифметической прогрессии  $-6,5; -6; \dots$  нужно сложить, чтобы получить в сумме  $-42,5$ ?
- 7\*. Две трубы при совместной работе наполнили бассейн за 24 мин. В другой раз первая труба наполняла бассейн 21 мин, а вторая труба — 28 мин, и они наполнили весь бассейн. За сколько минут можно наполнить бассейн через каждую трубу в отдельности?

## К-5 Геометрическая прогрессия

1. Дана геометрическая прогрессия, первый член которой равен  $-32$ , а знаменатель равен  $-\frac{1}{2}$ .
  - а) Найдите ее шестой член.
  - б) Найдите сумму ее первых семи членов.
2. В геометрической прогрессии  $\{a_n\}$  с положительными членами  $a_3 = 5$ ,  $a_5 = 45$ . Найдите сумму первых пяти членов этой прогрессии.
3. В геометрической прогрессии  $\{a_n\}$   $a_{14} = 24$ ,  $a_{16} = 54$ . Найдите  $a_{15}$ .
4. В геометрической прогрессии  $\{a_n\}$   $a_6 = -13$ . Найдите  $a_4 \cdot a_8$ .
- 5\*. Знаменатель геометрической прогрессии  $\{b_n\}$  равен  $-\frac{1}{2}$ . Найдите  $\frac{b_7 \cdot b_9}{b_8 \cdot b_{10}}$ .
- 6\*. Вычислите сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии  $42; -8,4; \dots$ .
- 7\*. Путь от села к городу идет сначала горизонтально, а затем в гору. Велосипедист едет на горизонтальном участке со скоростью  $10$  км/ч, в гору со скоростью  $6$  км/ч, с горы —  $12$  км/ч. Вычислите расстояние от села до города, если на путь в одном направлении велосипедист тратит  $5$  ч, а в обратном направлении —  $3,5$  ч.

## К-6 Формулы для синуса и косинуса угла

1. Вычислите  $2\sin\frac{5\pi}{4} + \operatorname{ctg}\frac{\pi}{6}$ .
2. Упростите выражение:
  - а)  $\frac{1}{\operatorname{ctg}^2\alpha + 1} + \cos^2\alpha$  для всех  $\alpha \neq \pi k$ , где  $k$  — любое целое число;
  - б)  $\sin\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right) + \cos\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) + \sin(-\alpha) + \cos(-\alpha)$ .
3. Докажите равенство  $\frac{1}{1 - \cos\alpha} + \frac{1}{1 + \cos\alpha} - 2 = 2\operatorname{ctg}^2\alpha$  для всех  $\alpha \neq \pi k$ , где  $k$  — любое целое число.
4. Вычислите  $\cos\alpha$ , если  $\operatorname{ctg}\alpha = -\sqrt{3}$  и  $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$ .
- 5\*. Докажите, что для любого  $\alpha$  справедливо неравенство  $-1 \leq \frac{\sqrt{3}}{2}\sin\alpha + \frac{1}{2}\cos\alpha \leq 1$ .
- 6\*. Найдите значение выражения  $\frac{4\sin\alpha + 5\cos\alpha}{3\sin\alpha - 4\cos\alpha}$ , если  $\operatorname{tg}\alpha = 4$ .
- 7\*. В прошлом году в двух библиотеках было  $160$  тыс. книг. В этом году число книг увеличилось в первой библиотеке на  $20\%$ , а во второй библиотеке на  $10\%$ . В результате общее число книг увеличилось на  $21$  тыс. Сколько книг стало в каждой библиотеке?

**Обязательная часть<sup>1</sup>**

1. Товар при распродаже уценили на 20 %, при этом он стал стоить 680 р. Сколько стоил товар до распродажи?  
 А. 136 р.    Б. 816 р.    В. 700 р.    Г. 850 р.

2. Найдите значение выражения  $\frac{a+x}{a-x}$  при  $a = -0,7$  и  $x = -0,3$ .

Ответ. \_\_\_\_\_

3. Из формулы  $\frac{1}{c} = \frac{1}{a} + \frac{1}{b}$  выразите переменную  $b$ .

А.  $b = \frac{ac}{a+c}$     Б.  $b = \frac{ac}{c-a}$     В.  $b = \frac{a-c}{ac}$     Г.  $b = \frac{ac}{a-c}$

4. Упростите выражение  $(c+2)(c-3) - (c-1)^2$ .

А.  $c-7$     Б.  $c-5$     В.  $c+5$     Г.  $-3c-7$

5. Укажите выражение, равное степени  $2^{k-3}$ .

А.  $2^k - 2^3$     Б.  $\frac{2^k}{2^3}$     В.  $\frac{2^k}{2^{-3}}$     Г.  $(2^k)^{-3}$

6. Решите уравнение  $\frac{1}{3}x^2 - 12 = 0$ .

А. 2; -2    Б. 2    В. 6; -6    Г. 6

7. В 2 большие коробки и 3 маленькие коробки помещается 38 карандашей, а в 3 большие коробки и 2 маленькие коробки — 42 карандаша. Сколько карандашей в большой и маленькой коробках вместе?

Ответ. \_\_\_\_\_

8. Используя графики функций  $y = x^3$  и  $y = 2x + 4$  (рис. 82), решите уравнение  $x^3 - 2x - 4 = 0$ .

Ответ. \_\_\_\_\_

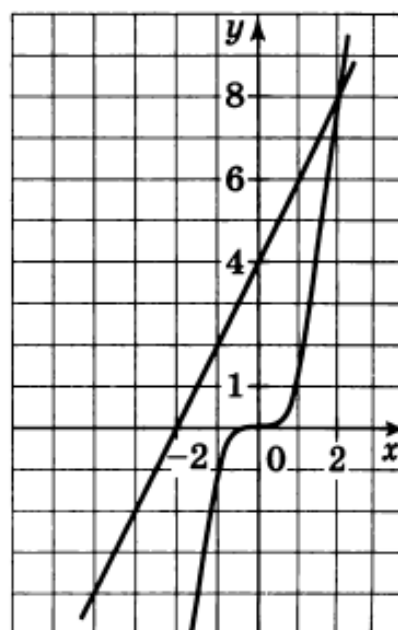


Рис. 82

9. Из чисел  $-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3$  выберите все те, при которых значение выражения  $10x + 1$  больше значения выражения  $8x - 2$ .

А.  $-3; -2$       Б.  $-3; -2; -1$   
В.  $0; 1; 2; 3$     Г.  $-1; 0; 1; 2; 3$

10. Известно, что  $a > b$ . Сравните  $a - b$  и  $b - a$ .

А.  $a - b > b - a$     Б.  $a - b < b - a$   
В.  $a - b = b - a$     Г. Данных для сравнения недостаточно

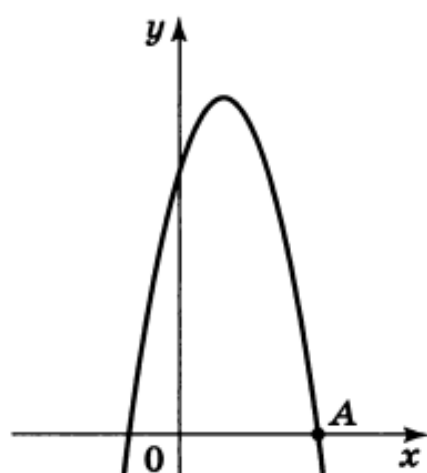


Рис. 83

11. Последовательность задана формулой  $c_n = \frac{(-1)^n}{n}$ . Какое из чисел

не является членом этой последовательности?

А.  $\frac{1}{2}$       Б.  $\frac{1}{4}$       В.  $\frac{1}{5}$       Г.  $\frac{1}{6}$

12. На рисунке 83 изображен график функции  $y = -2x^2 + 4x + 6$ . Вычислите координаты точки А.

Ответ. \_\_\_\_\_

### Дополнительная часть

13. Решите неравенство  $(-\sqrt{x} - x)(x - 6\sqrt{x} + 8) \geq 0$ .

Ответ. \_\_\_\_\_

14. Два пешехода вышли одновременно навстречу друг другу из двух сел А и В, расстояние между которыми 6 км. Пешеход, шедший из села А, пришел в село В через 54 мин после встречи, а пешеход, шедший из села В, пришел в село А через 24 мин после встречи. Найдите расстояние от места встречи до ближайшего из этих сел.

Ответ. \_\_\_\_\_