

ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА

9-класс

Уровень I, легкие вопросы

1. Решите квадратное уравнение

$$x^2 - 9x - 10 = 0$$

- A) 10 и -1
- B) -10 и 1
- C) 9 и 10
- D) 10 и 1
- E) -10 и -1

2. Решите систему уравнений:

$$\begin{cases} x + y - 9 = 0 \\ y^2 = 29 - x \end{cases}$$

- A) (4; 5), (-13; 4)
- B) (4; 5), (13; -4)
- C) (5; 4), (13; -4)
- D) (5; 4), (-13, 4)
- E) (4; -5), (13, 4)

3. Решите уравнение

$$\frac{2x}{x^2 - 4} = \frac{x^2}{x^2 - 4}$$

- A) Нет решения
- B) 0
- C) 0 и -2
- D) 0 и 2
- E) 0, 2 и -2

4. Решите систему неравенств:

$$\begin{cases} x^2 - 2x \leq 0 \\ x - 1 > 0 \end{cases}$$

- A) (1; 2]
- B) [0; 1)
- C) [0; 2]
- D) [2; +∞)
- E) (1; +∞)

5. Длина прямоугольника на 5 см больше его ширины. Какой может быть длина, если площадь прямоугольника равна 36 см²?

- A) 4
- B) 13
- C) 6
- D) 8
- E) 9

6. Решите систему уравнений:

$$\begin{cases} 2x - 7y = 39 \\ x + y = -3 \end{cases}$$

- A) 2 и -5
- B) 2 и 5
- C) -2 и 5
- D) -2 и -5
- E) ± 2 и ∓ 5

7. Решите систему уравнений:

$$\begin{cases} x - 2y = 2 \\ xy = 12 \end{cases}$$

- A) (6; 2), (3; 4)
- B) (2; 6), (4; 3)
- C) (6; 2), (-4; -3)
- D) (6; 3), (4; 2)
- E) (2; 6), (3; 4)

8. Решите систему неравенств:

$$\begin{cases} x^2 < 9 \\ x^2 \geq 1 \end{cases}$$

- A) $(-3; 3) \cup [-1; 1]$
- B) $(-\infty; -1] \cup [1; +\infty)$
- C) $(-\infty; -3) \cup (3; +\infty)$
- D) $(-3; 1]$
- E) $(-3; -1] \cup [1; 3)$

9. Из пункта А и В, длина пути между которыми по шоссе равна 180 км, одновременно навстречу друг другу выехали два мотоциклиста и встретились через 3 ч. Один из них прибыл в пункт А через 2 ч после встречи, второй – в пункт В через 4,5 ч. Найдите скорость каждого мотоциклиста.

- A) 40 км/ч и 24 км/ч
- B) 90 км/ч и 40 км/ч
- C) 36 км/ч и 40 км/ч
- D) 36 км/ч и 24 км/ч
- E) 36 км/ч и 40 км/ч

10. Имеется 5 различных конвертов и 4 разные марки. Сколькими способами можно расклеить марки на конверты?

- A) 9
- B) 45
- C) 36
- D) 20
- E) 5

11. Найдите число четырехзначных чисел, которые можно составить из цифр 1, 3, 4, 6, при условии, что ни одна цифра не повторяется дважды.

- A) 24
- B) 16
- C) 12

D) 4

E) 20

12. В меню столовой имеется 7 первых, 9 вторых и 4 третьих блюда. Сколькими способами можно выбрать обед из трех блюд (первое, второе, третье)?

A) 252

B) 1024

C) 514

D) 512

E) 212

13. Найдите число нечетных четырехзначных чисел, которые можно составить из цифр 3, 4, 2, 8, при условии, что ни одна цифра не повторяется.

A) 24

B) 12

C) 20

D) 4

E) 6

14. $\{a_n\}$ – последовательность квадратов натуральных чисел, взятых в порядке возрастания. Выпишите 13 член последовательности.

A) 13

B) 139

C) 169

D) 196

E) 144

15. Выпишите 7 член арифметической прогрессии, если его разность равна 2, а первый член -3.

A) 3

B) 5

C) 7

D) 9

E) 15

16. Если $a_1 = 3$, $d = 3$ и $a_n = 27$, тогда найдите n и S_n .

A) $n = 27$ и $S_n = 405$

B) $n = 8$ и $S_n = 120$

C) $n = 9$ и $S_n = 135$

D) $n = 3$ и $S_n = 39$

E) $n = 7$ и $S_n = 210$

17. В геометрической прогрессии $b_1 = \sqrt{2}$ и $q = 2$. Найдите его 4 член.

A) $8\sqrt{2}$

B) 4

C) 16

D) $16\sqrt{2}$

E) $4\sqrt{2}$

18. В геометрической прогрессии первый член 0,2, а знаменатель 5. Найдите сумму первых 5 членов прогрессии.

A) 156,2

B) 150,2

C) 150,8

D) 25

E) 0,32

19. Найдите формулу для общего члена в последовательности натуральных чисел, кратных на 3.

A) n^3

B) $n + 3$

C) $3n$

D) $\frac{n}{3}$

E) $2n + 1$

20. Упростите

$$\frac{8}{6+x} - \frac{8}{x-7}$$

A) $-\frac{104}{x^2-x-42}$

B) $-\frac{56}{x^2+13x-42}$

C) $\frac{16x-56}{-x^2-13x+42}$

D) $-\frac{104}{-x^2-13x+42}$

E) $-\frac{104}{x^2+x-42}$

ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА

9-класс

Уровень II, средние вопросы

1. Решите квадратное уравнение

$$x^2 + 14x - 32 = 0$$

A) 16 и 2

B) -16 и 2

C) 9 и -5

D) -9 и 5

E) -8 и 6

2. Решите систему уравнений:

$$\begin{cases} x + y = 5 \\ x^3 + y^3 = 35 \end{cases}$$

A) (2; 3), (-2; -3)

B) (2; 3), (3; 2)

- C) (2; 2), (3; 3)
- D) (-2; 3), (-3, 2)
- E) (-2; -3), (3, 2)

3. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} y - x = 1 \\ x + |y| = 1 \end{cases}$$

- A) (1; 0)
- B) (0; 1)
- C) (0; 1), (1; 0)
- D) (0; -1), (-1, 0)
- E) (0; -1), (0, 1)

4. Решите систему неравенств:

$$\begin{cases} 2x^2 - 3x - 2 \leq 0 \\ x^2 - 1 \geq 0 \end{cases}$$

- A) [1; 2]
- B) [-1; -0,5] \cup [1; 2]
- C) [-1; 2]
- D) [2; $+\infty$)
- E) [-1; 1] \cup [-0,5; 2]

5. Решите систему уравнений:

$$\begin{cases} 5y^2 - x^2 = 1 \\ 7y^2 + 3xy = 1 \end{cases}$$

- A) (-2; -1), (2; 1), (-0,5; -0,5), (0,5; 0,5)
- B) (-2; -2), (1; 1), (-0,5; -0,5), (0,5; 0,5)
- C) (-2; 1), (2; -1), (0,5; -0,5), (-0,5; 0,5)
- D) (2; 2), (1; 1), (0,5; 0,5), (-0,5; -0,5)
- E) (2; 2), (-1; 1), (0,5; 0,5), (-0,5; -0,5)

6. Решите систему уравнений:

$$\begin{cases} x^2 - 2xy + 3y = 2x \\ y^2 - 3xy + 6y = 4x \end{cases}$$

- A) (0; 1), (1; 0), (1,6; -3,2)
- B) (0; 1), (-1; 0), (1,6; 3,2)
- C) (0; 0), (1; 1), (-1,6; -3,2)
- D) (0; -1), (-1; 0), (-1,6; -3,2)
- E) (0; 0), (1; 1), (1,6; -3,2)

7. От пристани А в одном и том же направлении отплыли плот и катер. Пройдя 90 км пути катер повернул обратно и прибыл на эту же пристань, затратив на весь путь 12,5 ч. На обратном пути он встретил плот в 30 км пути от пристани. Найдите скорость течения реки и собственную скорость катера.

- A) 3 км/ч и 18 км/ч
- B) 1 км/ч и 18 км/ч
- C) 3 км/ч и 15 км/ч
- D) 1 км/ч и 15 км/ч

Е) 3 км/ч и 10 км/ч

8. Имеются два сплава золота и серебра. В первом сплаве массы этих металлов находится в отношении 2:3, во втором – 3:7. Сколько нужно взять каждого сплава, чтобы получить 8 кг нового сплава, в котором золото и серебро находятся в отношении 5:11?

А) 5 кг и 11 кг

В) 5 кг и 10 кг

С) 3 кг и 5 кг

Д) 2 кг и 6 кг

Е) 1 кг и 7 кг

9. Из бака, наполненного глицерином, отлил 8 л. Затем долили бак водой и отлили 6 л смеси. После этого вновь долили бак водой, в результате получили смесь, содержащую 68% глицерина. Найдите вместимость бака.

А) 24 л

В) 48 л

С) 50 л

Д) 40 л

Е) 36 л

10. 12 учащихся сдавали экзамены по математике и физике. Из двух экзаменов 1 учащийся не сдал экзамен по математике, 3 – по физике и 1 – по двум предметам. Сколько всего неуспевающих учащихся?

А) 6

В) 5

С) 4

Д) 3

Е) 2

11. Имеется 20 прямоугольников, ромбов и квадратов. Из них 14 являются ромбами, 9 – прямоугольниками. Сколько всего квадратов?

А) 3

В) 4

С) 5

Д) 6

Е) 7

12. Найдите число способов выбора старосты и физрука класса из 20 учащихся.

А) 380

В) 20!

С) 280

Д) 1020

Е) 512

13. Найдите число способов выставления двум учащимся одной из отметок «3», «4» и «5».

А) 3

В) 5

С) 6

D) 8

E) 9

14. Сколькими способами на шахматной доске можно выбрать одну белую и одну черную клетки, не расположенные на одной и на одной вертикали?

A) 1024

B) 864

C) 768

D) 196

E) 144

15. Запишите формулу общего члена последовательности, при делении на 4 дает остаток 1.

A) $5n$

B) $5n + 1$

C) $4n$

D) $4n + 1$

E) $4n - 1$

16. Найдите разность и первый член арифметической прогрессии

$$\begin{cases} a_1 + a_{10} = 12 \\ a_8 - a_5 = 4 \end{cases}$$

A) $a_1 = 1$ и $d = 1$

B) $a_1 = 0$ и $d = 1$

C) $a_1 = 0$ и $d = 1\frac{1}{3}$

D) $a_1 = 2$ и $d = 1$

E) $a_1 = 0$ и $d = 3$

17. Первые члены геометрической прогрессии 5, x , y , -40, тогда:

A) $y = -10$

B) $y = 10$

C) $y = -20$

D) $y = 20$

E) $y = -\sqrt{10}$

18. Если $a_1 = 2$, $d = 2$, то вычислите сумму членов арифметической прогрессии с 20 по 25 включительно.

A) 270

B) 420

C) 650

D) 230

E) 1070

19. Сумма первых 8 членов геометрической прогрессии $\frac{85}{64}$, знаменатель $q = -\frac{1}{2}$.

Найдите первый член прогрессии.

A) -1

B) 1

C) 2

D) -2

Е) 0,5

20. Для геометрической прогрессии $S_4 = 40$ и $S_3 = 13$. Вычислите S_5 .

А) 121

В) 120

С) 1

Д) 3

Е) 520

ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА

9-класс

Уровень III, сложные вопросы

1. Решите систему уравнений:

$$\begin{cases} x + y = 1 \\ x^3 + y^3 = 1 \end{cases}$$

А) (-1; 0), (0; -1)

В) (1; 0), (0; 1)

С) (0; 0), (1; 1)

Д) (0; 0), (-1; -1)

Е) (0; 0), (0; -1)

2. Решите систему уравнений:

$$\begin{cases} \frac{5}{x^2 + xy} + \frac{4}{y^2 + xy} = \frac{13}{6} \\ \frac{8}{x^2 + xy} - \frac{1}{y^2 + xy} = 1 \end{cases}$$

А) (2; 1), (-2; 1)

В) (2; 1), (-2; -1)

С) (1; 2), (-1; -2)

Д) (1; 2), (-1; 2)

Е) (-2; -1), (2; -1)

3. При каком значении a система имеет только одно решение?

$$\begin{cases} x + y = a \\ x^2 + y^2 = 2 \end{cases}$$

А) -1 и 1

В) -2 и 2

С) 1 и 2

Д) -2, -1, 1 и 2

Е) -2 и 1

4. При каком значении a система имеет только одно решение?

$$\begin{cases} x - y = a \\ x^2 + y^2 = a \end{cases}$$

А) 0 и 2

В) -2, 0 и 2

- C) -2 и 0
- D) -2 и 2
- E) 2

5. Решите систему уравнений:

$$\begin{cases} x + y + xy = -1 \\ x^2 + xy + y^2 = 3 \end{cases}$$

- A) (1; 1), (-1; -1), (2; -1), (1; -2)
- B) (1; 1), (-1; -1), (2; 2), (-2; -2)
- C) (-1; -1), (-1; 2), (2; -1)
- D) (1; 1), (-1; 2), (2; -1)
- E) (-1; -1), (1; -2), (-2; 1)

6. Двое рабочих изготовили 131 одинаковую деталь. Из них 65 деталей изготовил первый рабочий, причем на это ему потребовалось на один день меньше чем второму. В день первый рабочий изготавливает на 2 детали больше, чем второй. Сколько деталей изготовили рабочие за день совместной работы?

- A) 13
- B) 32
- C) 33
- D) 23
- E) 24

7. С первого земельного участка было собрано 2880 ц урожая, а со второго участка, площадь которого меньше на 12 га, – 2160 ц. Известно, что с каждого гектара первого участка было собрано на 4 ц больше, чем с каждого гектара второго участка. Найдите площадь каждого участка.

- A) 74 га и 58 га или 110 га и 118 га
- B) 73 га и 59 га или 109 га и 119 га
- C) 72 га и 60 га или 108 га и 120 га
- D) 71 га и 61 га или 107 га и 121 га
- E) 70 га и 62 га или 106 га и 122 га

8. В сплаве алюминия и магния содержится 22 кг алюминия. Этот сплав переплавляли, добавив к нему 15 кг магния. В новом сплаве доля магния выросла на 45%. Какова масса первоначального сплава?

- A) 15 кг
- B) 24 кг
- C) 30 кг
- D) 27 кг
- E) 25 кг

9. Два тела движутся по окружности в одном направлении. Одно из них совершает полный оборот на 2 с раньше другого. Известно, что они встречаются через каждые 60 с. Какую часть окружности преодолает каждое тело за 1 с?

- A) $1/10$ и $1/20$
- B) $1/5$ и $1/6$
- C) $1/12$ и $1/16$

D) $1/10$ и $1/12$

E) $1/14$ и $1/16$

10. Для участия в турнире по баскетболу тренер из 14 юношей отобрал 5. Известно, что определенные два юноши обязательно войдут в состав команды. Сколькими способами тренер может составить команду?

A) 320

B) 180

C) 70

D) 220

E) 140

11. Имеется 20 прямоугольников, ромбов и квадратов. Из них 14 являются ромбами, 9 – прямоугольниками. Сколько всего квадратов?

A) 3

B) 4

C) 5

D) 6

E) 7

12. В пассажирском поезде имеются 15 вагонов. Сколькими способами можно рассадить трех путников по разным вагонам?

A) 2730

B) 455

C) 45

D) 135

E) 15

13. Сколько параллелограммов может образоваться в результате пересечения n параллельных прямых с другими m параллельными прямыми?

A) $A_n^2 \cdot A_m^2$

B) $P(n) \cdot P(m)$

C) A_{nm}^4

D) $n! \cdot m!$

E) $C_n^2 \cdot C_m^2$

14. Каждый из учеников класса является либо девушкой, либо ростом меньше, чем 165 см, либо любит математику. Из 18 девушек класса 14 девушек имеет рост менее 165 см. В целом у 22 учеников класса рост менее 165 см и 12 из них любит математику. Из 18 учеников класса, любящих математику, 8 девушек. Из всех девушек с ростом менее 165 см 6 любят математику. Сколько учеников в классе?

A) 36

B) 68

C) 32

D) 17

E) 24

15. На уроке к доске были вызваны 5 учеников. Известно, что ни одна из них не получит «двойку». Сколькими способами можно поставить им оценки?

A) 125

- B) 3125
- C) 81
- D) 243
- E) 15

16. Пусть $a_p = q$, $a_q = p$. Выразите n -й член арифметической прогрессии $\{a_n\}$ через n , p и q .

- A) $a_n = p - q - n$
- B) $a_n = p - q + n$
- C) $a_n = p + q - n$
- D) $a_n = p + q + n$
- E) $a_n = q + p - n$

17. Сколько общих членов имеют арифметические прогрессии 5, 8, 11, ... и 3, 7, 11, ... при $n = 100$?

- A) 27
- B) 42
- C) 65
- D) 25
- E) 10

18. Разложите число 195 на три слагаемых так, чтобы слагаемые образовали геометрическую прогрессию, причем первое слагаемое должно быть меньше третьего на 120

- A) 15, 45, 135 или 125, -175, 245
- B) 0, 75, 120 или 35, -120, 280
- C) 45, -15, 165 или 25, 20, 145
- D) 120, -165, 240 или 15, 45, 135
- E) 120, -165, 240 или 35, -120, 280

19. Найдите сумму первых n членов последовательности 1, 11, 111, 1111,

- A) $\frac{1}{10} \left[\frac{9(9^n - 1)}{10} - n \right]$
- B) $\frac{1}{9} \left[\frac{11(11^n - 1)}{9} - n \right]$
- C) $\frac{1}{10} \left[\frac{11(11^n - 1)}{10} - n \right]$
- D) $\frac{9}{10} \left[\frac{11(10^n - 1)}{10} - n \right]$
- E) $\frac{1}{10} \left[\frac{11(10^n - 1)}{10} - n \right]$

20. Найдите сумму первых n членов последовательности $a_n = 2(n + 3^{n-1}) - 3$.

- A) $3n + (n + 1)^2 - 2$
- B) $3n + (n - 1)^2 - 3$
- C) $3n + (n + 1)^2 - 6$
- D) $2n + (n + 1)^2 - 3$
- E) $2n + (n - 1)^2 - 3$