

# ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА

## 10-класс

### Уровень I, легкие 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
- E) 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?

- A) 5 кг и 11 кг
- B) 5 кг и 10 кг
- C) 3 кг и 5 кг
- D) 2 кг и 6 кг
- E) 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.

- A) 24 л
- B) 48 л
- C) 50 л
- D) 40 л
- E) 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?

- A) 6
- B) 5
- C) 4
- D) 3
- E) 2

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

- A) 380
- B) 20!
- C) 280
- D) 1020
- E) 512

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

- A) 3
- B) 5
- C) 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

E) 0,5

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

A) 121

B) 120

C) 1

D) 3

E) 520

## ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА

### 10-класс

### Уровень II, средние вопросы

1. Упростите выражение

$$\left(\sin(\pi + x) + \cos\left(\frac{\pi}{2} + x\right)\right)^2 + \left(\cos(2\pi - x) - \sin\left(\frac{3\pi}{2} - x\right)\right)^2$$

A) 4

B) 0

C) 1

D) 2

E)  $\pi$

2. Упростите выражение

$$\operatorname{tg}(-\alpha) \cos \alpha + \sin \alpha$$

A) 3

B) 2

C) 1

D) 0

E) -1

3. Найдите наибольшее значение выражения

$$1 - (\cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha)$$

A) 0

B) 1

C) 2

D) 3

E) 4

4. Вычислите

$$1 + \sin \frac{\pi}{6} + \sin^2 \frac{\pi}{6} + \sin^3 \frac{\pi}{6}$$

A) 4

B) 2

C)  $\frac{7}{4}$

D)  $\frac{8}{15}$

E)  $\frac{15}{8}$

5. Упростите выражение

$$(1 - \cos^2 \alpha) \operatorname{tg}^2 \alpha + 1 - \operatorname{tg}^2 \alpha$$

A)  $\sin^2 \alpha$

B)  $\cos^2 \alpha$

C)  $\sin \alpha$

D)  $\cos \alpha$

E)  $\operatorname{tg}^2 \alpha$

6. Упростите выражение

$$\operatorname{tg} \left( \frac{3\pi}{2} + x \right) \operatorname{tg}(\pi - x) + \cos \left( \frac{\pi}{2} + x \right) \sin(\pi - x)$$

A)  $\cos^2 \alpha$

B)  $\sin^2 \alpha$

C)  $\operatorname{tg}^2 \alpha$

D)  $\cos \alpha$

E)  $\sin \alpha$

7. Вычислите

$$\frac{\sin 20^\circ \cos 10^\circ + \cos 160^\circ \cos 100^\circ}{\sin 21^\circ \cos 9^\circ + \cos 159^\circ \cos 99^\circ}$$

A) -1

B) 0

C) 1

D) 2

E) -2

8. Найдите  $\sin(\alpha - \beta)$ , если

$$\cos \alpha = \frac{5}{13}; \sin \beta = -0,6; 0 < \alpha < \frac{\pi}{2}; \pi < \beta < \frac{3\pi}{2}$$

A)  $\frac{33}{65}$

B)  $-\frac{33}{65}$

C)  $\frac{64}{65}$

D)  $-\frac{64}{65}$

E)  $-\frac{14}{65}$

9. Разложите по множителям

$$\cos \beta + \sin 2\beta - \cos 3\beta$$

A)  $\sin 2\beta (\sin 2\beta + 1)$

B)  $\cos 2\beta (\cos 2\beta - 1)$

C)  $\cos 2\beta (\cos 2\beta + 1)$

D)  $\sin 2\beta (2\sin \beta - 1)$

E)  $\sin 2\beta (2\sin \beta + 1)$

10. Найдите область определения функции

$$y = \frac{8}{(11x + 2)(10x + 7)}$$

A)  $(-\infty; -0,7) \cup \left(-\frac{2}{11}; +\infty\right)$

B)  $(-\infty; -0,7) \cup \left(-0,7; \frac{2}{11}\right) \cup \left(\frac{2}{11}; +\infty\right)$

C)  $\left(-\infty; -\frac{2}{11}\right) \cup \left(-\frac{2}{11}; 0,7\right) \cup (0,7; +\infty)$

D)  $(-\infty; -0,7) \cup \left(-0,7; -\frac{2}{11}\right) \cup \left(-\frac{2}{11}; +\infty\right)$

E)  $\left(-\infty; \frac{2}{11}\right) \cup \left(\frac{2}{11}; 0,7\right) \cup (0,7; +\infty)$

11. Сколько общих точек имеют графики следующих функций

$$y = (2 - x)^2, \quad y = \sqrt{0,4x}$$

A) Непересекаются

B) Лежат друг на друге

C) 0

D) 1

E) 2

12. Найдите максимум и минимум функции в данном отрезке

$$y = x^2 - 5x + 2, \quad [1; 4]$$

A) -2,25 и -2

B) 2 и 2,25

C) -2,25 и 2

D) -2 и 2,25

E) -2 и 2

13. Найдите область значения функции

$$f(x) = \cos 3x \sin 3x$$

A)  $[-0,5; 0,5]$

B)  $[-1; 1]$

C)  $[-1/3; 1/3]$

D)  $[3; 3]$

Е)  $[-0,25; 0,25]$

14. Вычислите

$$\arccos\left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right) + \arcsin(-0,5)$$

A)  $\frac{5\pi}{12}$

B)  $\frac{\pi}{5}$

C)  $\frac{7\pi}{12}$

D)  $-\frac{\pi}{5}$

E)  $-\frac{7\pi}{12}$

15. Вычислите

$$2\arcsin\left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right) - 3\operatorname{arctg}\left(-\frac{\sqrt{3}}{3}\right) + \arccos\left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right) - 2\operatorname{arcctg}(-1)$$

A)  $\frac{5\pi}{6}$

B)  $-\frac{5\pi}{6}$

C)  $\frac{7\pi}{12}$

D)  $-\frac{7\pi}{12}$

E) 0

16. Найдите область определения функции

$$y = 2\arccos\frac{2}{x+2}$$

A)  $(-\infty; -1] \cup [1; +\infty)$

B)  $(-\infty; 1] \cup [3; +\infty)$

C)  $(-\infty; -4] \cup [0; +\infty)$

D)  $(-\infty; 0] \cup [2; +\infty)$

E)  $(-\infty; 0] \cup [4; +\infty)$

17. Найдите область определения функции

$$y = \arcsin\frac{1}{x-2}$$

A)  $(-\infty; -1] \cup [1; +\infty)$

B)  $(-\infty; 1] \cup [3; +\infty)$

C)  $(-\infty; -4] \cup [0; +\infty)$

D)  $(-\infty; 0] \cup [2; +\infty)$

E)  $(-\infty; 0] \cup [4; +\infty)$

18. Найдите область определения функции

$$y = 2 - \arccos\frac{1}{x-1}$$

- A)  $(-\infty; -1] \cup [1; +\infty)$
- B)  $(-\infty; 1] \cup [3; +\infty)$
- C)  $(-\infty; -4] \cup [0; +\infty)$
- D)  $(-\infty; 0] \cup [2; +\infty)$
- E)  $(-\infty; 0] \cup [4; +\infty)$

19. При каком значении параметра  $a$  следующее выражение имеет смысл?

$$\arcsin(2 - a)$$

- A)  $[-1; 1]$
- B)  $[-2; 2]$
- C)  $0$
- D)  $[3; 5]$
- E)  $[1; 3]$

20. Решите уравнение

$$\operatorname{arctg}(x^2 - 9) = \operatorname{arctg} 8x$$

- A) 9 и 8
- B) 9 и -8
- C) 9 и 1
- D) 9 и -1
- E) 8 и 1

## ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА

### 10-класс

#### Уровень III, сложные вопросы

1. Определите область значения функции

$$y = x^2 - 9|x| + x + 7$$

- A)  $[-9; +\infty)$
- B)  $(-\infty; 9]$
- C)  $[-18; 9]$
- D)  $[-18; +\infty)$
- E)  $(-\infty; 18]$

2. Найдите область определения функции

$$y = \sqrt{\frac{x^2 - 25}{x^2 - 4x + 12}}$$

- A)  $(-\infty; -5] \cup [5; +\infty)$
- B)  $(-\infty; -5] \cup [5; 8)$
- C)  $[-6; -4] \cup [6; 8)$
- D)  $(-\infty; -4] \cup [6; +\infty)$
- E)  $(-\infty; -5] \cup [-4; 8)$

3. Найдите область определения функции



$$y = \sqrt{\frac{36 - x^2}{x^2 - 4x - 32}}$$

- A)  $(-\infty; -5] \cup [5; +\infty)$
- B)  $(-\infty; -5] \cup [5; 8)$
- C)  $[-6; -4] \cup [6; 8)$
- D)  $(-\infty; -4] \cup [6; +\infty)$
- E)  $(-\infty; -5] \cup [-4; 8)$

4. При каком значении параметра  $a$  область определения функции  $y = \sqrt{x - 5} + \sqrt{ax + 9}$  будет числовым отрезком?

- A)  $-1,8 < a < 0$
- B)  $0 < a < 1,8$
- C)  $-1,8 < a < 1,8$
- D)  $a > -1,8$
- E)  $a < 0$

5. Для  $x = 5\sqrt{5} - 3$  найдите значение функции Дирихле

- A) 2
- B) -2
- C) 1
- D) -1
- E) 0

6. Для  $x = 7,5$  найдите значение функции Дирихле

- A) 2
- B) -2
- C) 1
- D) -1
- E) 0

7. Сколько корней имеет следующее уравнение?

$$x^2 + 3x = \frac{1}{x}$$

- A) 1
- B) 2
- C) 3
- D) 4
- E) 0

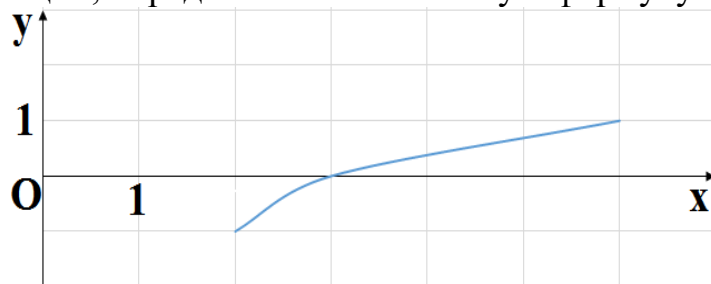
8. Сколько корней имеет следующее уравнение?

$$x^2 - 4x = \frac{1}{x^2}$$

- A) 1
- B) 2
- C) 3
- D) 4

Е) 0

9. По графику функции, определите аналитическую формулу функции.



A)  $y = \sqrt{x} - 2$

B)  $y = \sqrt{x-1} - 2$

C)  $y = \sqrt{x-2} + 1$

D)  $y = \sqrt{x-2} - 1$

E)  $y = \sqrt{x+2} - 1$

10. Выразите  $g(x)$  так, чтобы следующая функция стала нечетной.

$$f(x) = \begin{cases} 5 - x^2, & x > 0 \\ g(x), & x < 0 \end{cases}$$

A)  $g(x) = x^2 - 5$

B)  $g(x) = x^2 + 5$

C)  $g(x) = -x^2 + 5$

D)  $g(x) = -x^2 - 5$

E)  $g(x) = x^2$

11. Функция  $y = f(x)$  – нечетная. При  $x > 0$ , для  $f(x) = \sqrt{x}$  напишите формулу функции.

A)  $y = \sqrt{|x|}$

B)  $y = \operatorname{sign} x$

C)  $y = \sqrt{x}$

D)  $y = \operatorname{sign} x \cdot \sqrt{|x|}$

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

12. Найдите максимум и минимум функции

$$f(x) = ||x - 2| - 2|$$

A)  $x_{\max} = 0, x_{\min} = -2, x_{\min} = -4$

B)  $x_{\max} = 2, x_{\min} = 0, x_{\min} = 4$

C)  $x_{\max} = 2, x_{\min} = -2, x_{\min} = 0$

D)  $x_{\max} = -2, x_{\min} = 0, x_{\min} = -4$

E)  $x_{\max} = -2, x_{\min} = 2, x_{\min} = 4$

13. Найдите максимум и минимум функции

$$f(x) = ||x + 1| - 3|$$

A)  $x_{\max} = 2, x_{\min} = -1, x_{\min} = -4$

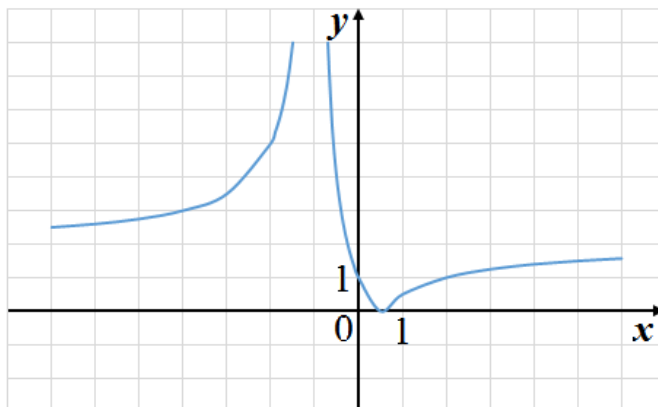
B)  $x_{\max} = -1, x_{\min} = -2, x_{\min} = -4$

C)  $x_{\max} = -1, x_{\min} = 2, x_{\min} = -4$

D)  $x_{\max} = 1, x_{\min} = -2, x_{\min} = -4$

Е)  $x_{\max} = 4, x_{\min} = 2, x_{\min} = -4$

14. На рисунке дана график функции  $f(x)$ . Если функция проходит через точку  $A(2; 1)$ , запишите аналитическую формулу функции.



A)  $f(x) = \left| \frac{x+1}{x-1} \right|$

B)  $f(x) = \left| \frac{x-1}{x+1} \right|$

C)  $f(x) = \left| \frac{x-1}{2x+1} \right|$

D)  $f(x) = \left| \frac{2x-1}{x-1} \right|$

E)  $f(x) = \left| \frac{2x-1}{x+1} \right|$

15. Даны функций  $f(x) = x^2 - 2$  и  $g(x) = \frac{1}{x+2}$ . Запишите формулу функции  $y = f(x - 2) - g(x^2)$ .

A)  $y = x^2 - 2 - \frac{1}{x^2+2}$

B)  $y = x^2 - 4x - \frac{1}{x^2+2} + 2$

C)  $y = x^2 - 4 - \frac{1}{x^2+2}$

D)  $y = x^2 - 4x - \frac{1}{x^2+4x+4} + 2$

E)  $y = x^2 - 4x - \frac{1}{x^2+2} + 4$

16. Сколько корней имеет следующее уравнение?

$$2 - x^2 = \cos x$$

A) 0

B) 1

C) 2

D) 3

E) 4

17. Сколько корней имеет следующее уравнение?

$$2x^2 - 4x = 2 \cos x$$

A) 0

B) 1

C) 2

D) 3

Е) 4

18. Найдите точки максимума и минимума функции

$$f(x) = ||x + 2| - 4|$$

A)  $x_{\max} = 2, x_{\min} = -2, x_{\min} = -6$

B)  $x_{\max} = -2, x_{\min} = 2, x_{\min} = 6$

C)  $x_{\max} = 6, x_{\min} = 2, x_{\min} = -6$

D)  $x_{\max} = 6, x_{\min} = -2, x_{\min} = -6$

E)  $x_{\max} = -2, x_{\min} = 2, x_{\min} = -6$

19. Вычислите

$$\cos\left(\operatorname{arctg} 2 - \arccos \frac{1}{5}\right)$$

A)  $\frac{\sqrt{5}(1+4\sqrt{6})}{5}$

B)  $\frac{\sqrt{5}(1+4\sqrt{6})}{25}$

C)  $\frac{\sqrt{5}(1-4\sqrt{6})}{5}$

D)  $\frac{\sqrt{5}(1-4\sqrt{6})}{25}$

E)  $\frac{\sqrt{6}(1+4\sqrt{5})}{25}$

20. Решите уравнение

$$4 \operatorname{arctg} x - 6 \operatorname{arcctg} x = \pi$$

A)  $\operatorname{tg} \frac{2\pi}{5}$

B)  $\operatorname{ctg} \frac{2\pi}{5}$

C)  $\operatorname{tg} \frac{\pi}{5}$

D)  $\operatorname{ctg} \frac{\pi}{5}$

E)  $\operatorname{tg} \frac{5\pi}{2}$