$$\left(\frac{2a-b}{4a^2+2ab}-\frac{2a}{b^2+2ab}\right):\left(\frac{b^2}{8a^3-2ab^2}+\frac{1}{2a+b}\right)$$

и найдите его значение при a = 38; b = 57.

$$A) - \frac{3}{19}$$

$$B) - \frac{1}{3}$$

$$C) \frac{1}{3}$$

$$D) - \frac{13}{19}$$

 $A) - \frac{3}{10}$ $B) - \frac{1}{2}$ $C) \frac{1}{2}$ $D) - \frac{13}{10}$ E) нет правильного ответа

2. Найдите натуральное число, заданное выражением

$$\frac{(\sqrt{2} + \sqrt{3})\sqrt{5 - 2\sqrt{6}}}{\sqrt{4} - 1}$$

A) 1

- B) 2
- C) 3
- D) 4
- E) нет правильного ответа

3. Найдите значение выражения

$$\frac{2}{\sqrt{2}+\sqrt{4}}+\frac{2}{\sqrt{4}+\sqrt{6}}+\frac{2}{\sqrt{6}+\sqrt{8}}+\ldots+\frac{2}{\sqrt{98}+\sqrt{100}}+\sqrt{2}$$

A) 1

- B) 8
- C) 10
- D) $10\sqrt{2}$
- E) нет правильного ответа

4. Решите уравнение

$$(x^2 + 2x)^2 - (x+1)^2 = 55$$

В ответе укажите сумму всех найденных решений.

- A) 4
- B) 4
- C) 2
- D) 2
- E) нет правильного ответа

5. Найдите множество решений неравенства

$$\frac{(x+4)(-x^2-4x+5)}{(x-1)^3(x-2)^2} \le 0$$

$$A) (-\infty; -5] \cup [-4; +\infty)$$

B)
$$(-\infty; -5] \cup [-4; 1) \cup (1; 2) \cup (2; +\infty)$$
 C) $(-5; -4)$

$$D) (-\infty; -5) \cup (-4; 1) \cup (1; 2) \cup (2; +\infty)$$
 $E)$ нет правильного ответа

6. Решите неравенство

$$\frac{x-2}{x\sqrt{10+3x-x^2}} > 0$$

В ответе укажите сумму целых чисел, входящих в решение этого неравенства.

- A) 1
- B) 6
- C)7
- D) 11
- E) нет правильного ответа

7. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} x^2y + xy^2 = -8 - 3x - 3y \\ x + y - 24 = 4xy \end{cases}$$

В ответе укажите сумму координат всех решений. Например, если (1;2) и (3;4) — решения системы, то в ответе нужно указать 1 + 2 + 3 + 4 = 10.

- A) 12
- B) 16
- C) 24
- D) 28
- E) нет правильного ответа

8. Область задана на плоскости системой неравенств

$$\begin{cases} x^2 + y^2 \ge 16 \\ y^2 \le 16 \\ y \le -|x| \end{cases}$$

Найдите её плошаль.

A)
$$32 - 8\pi$$
 B) $24 - 4\pi$ C) $24 - 2\pi$

$$4\pi$$

C)
$$24 - 2\pi$$

D)
$$16 - 4\pi$$

$$E$$
) нет правильного ответа

9. Найдите область определения функции

$$y = \log_4\left(\frac{-x^2 + 7x - 12}{-\sqrt{5 - x}}\right)$$

A) (3;4)

 $B) (-\infty; 3]$

 $(-\infty; 3) \cup (4; 5)$

- $D) (-\infty; 3) \cup (3; 4)$
- E) нет правильного ответа

10. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = \sin^2(x) + \cos(x) - \frac{1}{2}$

$$A) \frac{1}{2}$$
 и $-\frac{3}{4}$ $B) \frac{3}{4}$ и $-\frac{3}{2}$ $C) \frac{3}{2}$ и $\frac{1}{2}$ $D) \frac{3}{4}$ и $\frac{1}{2}$ $E)$ нет правильного ответа

11. Найдите
$$\sin{(\pi+2\alpha)}$$
, если $\sin{\alpha}=\frac{4}{5},\,\frac{5\pi}{2}<\alpha<3\pi$

A)
$$\frac{24}{25}$$

B)
$$\frac{7}{25}$$

$$C) - \frac{7}{2!}$$

$$D) - \frac{2}{2}$$

 $A) \frac{24}{25}$ $B) \frac{7}{25}$ $C) -\frac{7}{25}$ $D) -\frac{24}{25}$ E) нет правильного ответа

12. Прямая l задана на плоскости уравнением 2y - 3x - 10 = 0. Укажите уравнение прямой. перпендикулярной прямой l и проходящей через точку A(-3;4).

$$A) \ 3y - 2x - 10 = 0$$

$$B) \ 3y + 2x - 6 = 0$$

$$C) - \frac{1}{2}y + \frac{1}{3}x + 3 = 0$$

$$D) \ -\frac{1}{2}y + \frac{1}{3}x + \frac{1}{6} = 0 \qquad \qquad E) \ \text{нет правильного ответа}$$

$$E$$
) нет правильного ответ

13. График функции
$$f(x) = 2x^2 + 4x + 5$$
 сдвинули на 3 единицы вправо и на 2 единицы вверх, получив при этом график функции $g(x)$. Какой вид может иметь $g(x)$?

A)
$$2x^2 - 8x + 13$$

B)
$$2x^2 + 16x + 37$$

C)
$$2x^2 - 8x + 9$$

$$D) 2x^2 + 16x + 33$$

$$E$$
) нет правильного ответа

14.
$$b_n$$
 — геометрическая прогрессия. Найдите значение b_3 , если $b_5 - b_3 = 288$ и $b_4 - b_2 = 96$.

$$C) \ 36$$

$$E$$
) нет правильного ответа

- (а) Центр описанной окружности любого треугольника точка, равноудалённая от сторон этого треугольника;
- (b) В любом ромбе диагонали равны, перпендикулярны и точкой пересечения делятся
- (с) Для любого треугольника верно, что напротив большего угла лежит большая сто-

$$E$$
) нет правильного ответа

16.	В трапеции $ABCD$ с основаниями $AD BC$ диагонали пересекаются в точке $O.$ Известны	
	площади $S(\Delta ADO)=12$ и $S(\Delta BCO)=3$. Найдите площадь трапеции.	

- A) 18
- B) 24
- C) 27
- D) 75
- E) нет правильного ответа
- 17. Из точки C провели прямую, касающуюся окружности в точке A. Через точку A провели диаметр окружности AB. Отрезок BC пересек окружность в точке K. Известно, что KC = 9; AC = 15. Найдите радиус окружности.
 - A) 10
- B) 20
- C) $10\sqrt{2}$
- D) 12, 5
- E) нет правильного ответа
- 18. В остроугольном треугольнике ABC проведены высота BH и медиана AM. Известно, что $\angle MCA$ в два раза больше $\angle MAC$, BC = 10. Найдите АН.
 - A) 2, 5
- B) 3
- C) 4
- D) 10
- E) нет правильного ответа

- Найдите остаток от деления 2¹⁰⁰⁰⁰⁰⁰ на 15.
 - A) 1
- B) 5
- C) 11
- D) 14
- E) нет правильного ответа
- 20. При каких значениях параметра a ровно один из двух различных корней уравнения $x^2 + 4x + a = 0$ принадлежит интервалу (-3,0)?
 - A) [0; 3]
- B) [-3;0] C) (0;3]
- D) (-3;0)
- E) нет правильного ответа
- 21. Функция f(x) определена для $x \ge 0$, причем для любых положительных a и b верно, что f(ab) = f(a) + f(b). Найдите $f(\frac{1}{1968})$, если f(1968) = -1.

 - A) -1 B) $\frac{1}{1068}$ C) 1968
- D) 1
- E) нет правильного ответа

$$|x^2 - |7 - x^2|| = 3$$

A) нет решений

B) $\{\sqrt{2}; \sqrt{5}\}$

C) $\{\pm\sqrt{2};\pm\sqrt{5}\}$

- E) нет правильного ответа
- 23. Братья Игорь и Костя привезли в чемоданах сладости на Выездную школу ЭМШ. Когда школа закончилась, оказалось, что общий вес чемоданов братьев за время школы уменьшился на 18%. При этом вес чемодана Игоря уменьшился на 15%, а вес чемодана Кости — на 20%. Известно также, что в конце Выездной школы чемодан Кости весил на 4 кг больше, чем чемодан Игоря в начале школы. Определите первоначальный вес чемоданов Игоря и Кости. В ответе укажите их сумму.
 - A) 50 кг
- В) 60 кг
- C) 70 Kg
- D) 80 кг
- E) нет правильного ответа
- 24. Александр втрое старше Николая. Сумма их возрастов 80 лет. Через сколько лет Александр будет вдвое старше Николая?
 - A) 15
- B) 20
- C) 25
- D) 30
- E) нет правильного ответа

- 25. Катя ехала от экономического факультета до пансионата «Чудное», а Влад наоборот. Они встретились, когда Катя проехала 35 км и еще половину оставшегося ей до пансионата пути, а Влад проехал 15 км и четверть оставшегося ему до экономического факультета пути. Какое расстояние между экономическим факультетом и пансионатом «Чудное»?
 - A) 80 км
- B) 90 км
- C) 100 км
- D) 110 км
- E) нет правильного ответа
- 26. Каждому из двух преподавателей нужно напечатать одинаковое количество раздаток. Они получили это задание одновременно, но второй сначала потратил больше 2 часов, чтобы найти хороший принтер, и с его помощью закончил работу на 3 часа раньше первого. Первый приступил к печати сразу же и выполнил работу за 8 часов. Известно, что второй преподаватель через 1 час после начала работы хорошего принтера напечатал столько же раздаток, сколько к этому времени первый. Во сколько раз хороший принтер увеличивает производительность труда?
 - A) 2
- B) 3
- C) 4
- D) 5
- E) нет правильного ответа
- 27. На отборочную контрольную пришло 25 школьников. Известно, что 1) каждый школьник, который взял ручку, взял и блокнот; 2) без ручки пришло 12 школьников; 3) без блокнота пришло 5 школьников. На сколько меньше школьников, которые пришли с блокнотом, но без ручки, чем тех, кто взял ручку?
 - A) 5
- B) 6
- C)7
- D) 8
- E) нет правильного ответа
- 28. Преподаватели курса в ЭМШ решили устроить чаепитие и принесли на него конфеты. вафли и пирожные. Среди 35 слушателей курса не любят есть конфеты 13, вафли -12. а пирожные -9 школьников. Кроме того, не любят есть конфеты и вафли 3, вафли и пирожные -6, конфеты и пирожные -5 школьников. Наконец, не любят есть конфеты, вафли и пирожные 2 школьника. Сколько на курсе слушателей, которые любят есть и конфеты, и вафли, и пирожные?
 - A) 10
- B) 11
- C) 12
- D) 13
- E) нет правильного ответа
- 29. Кате очень понравилась лекция про чётность и нечётность на одном из курсов в ЭМШ. После пары она записала на доске несколько последовательных натуральных чисел и подсчитала количество четных и нечетных. Оказалось, что 52% чисел на доске нечетные. Сколько всего четных чисел записано на доске?
 - A) 12
- B) 13
- C) 14
- D) 15
- E) нет правильного ответа
- 30. Однажды на один из математических курсов ЭМШ, который ведут Егор и Юля, зашёл их друг Игорь. Все трое вышли из аудитории и вместе прошлись до столовой, при этом каждый сделал целое число шагов. Длина шага Юли -75 см, Игоря -95 см, Егора -100 см. Какое расстояние от аудитории до столовой, если известно, что оно наименьшее из возможных?
 - A) 19 м
- B) 27 M
- C) 54 M
- D) 57 M
- E) нет правильного ответа

$$\left(\frac{2a-b}{4a^2+2ab}-\frac{2a}{b^2+2ab}\right):\left(\frac{b^2}{8a^3-2ab^2}+\frac{1}{2a+b}\right)$$

и найдите его значение при a = 38; b = 57.

$$A) - \frac{3}{19}$$

$$B) - \frac{1}{3}$$

$$C) \frac{1}{3}$$

$$D) - \frac{13}{19}$$

 $A) - \frac{3}{10}$ $B) - \frac{1}{2}$ $C) \frac{1}{2}$ $D) - \frac{13}{10}$ E) нет правильного ответа

2. Найдите натуральное число, заданное выражением

$$\frac{(\sqrt{2}+\sqrt{3})\sqrt{5-2\sqrt{6}}}{\sqrt{4}-1}$$

A) 1

C) 3

E) нет правильного ответа

3. Найдите значение выражения

$$\frac{2}{\sqrt{2}+\sqrt{4}}+\frac{2}{\sqrt{4}+\sqrt{6}}+\frac{2}{\sqrt{6}+\sqrt{8}}+\ldots+\frac{2}{\sqrt{98}+\sqrt{100}}+\sqrt{2}$$

A) 1

- B) 8
- C) 10
- D) $10\sqrt{2}$
- E) нет правильного ответа

4. Решите уравнение

$$(x^2 + 2x)^2 - (x+1)^2 = 55$$

В ответе укажите сумму всех найденных решений.

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

E) нет правильного ответа

5. Найдите множество решений неравенства

$$\frac{(x+4)(-x^2-4x+5)}{(x-1)^3(x-2)^2} \le 0$$

$$A) (-\infty; -5] \cup [-4; +\infty)$$

B)
$$(-\infty; -5] \cup [-4; 1) \cup (1; 2) \cup (2; +\infty)$$
 C) $(-5; -4)$

$$D)\;(-\infty;-5)\cup(-4;1)\cup(1;2)\cup(2;+\infty)$$
 $E)$ нет правильного ответа

6. Решите неравенство

$$\frac{x-2}{x\sqrt{10+3x-x^2}} > 0$$

В ответе укажите сумму целых чисел, входящих в решение этого неравенства.

- A) 1B) 6
- C)7
- D) 11
- E) нет правильного ответа

7. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} x^2y + xy^2 = -8 - 3x - 3y \\ x + y - 24 = 4xy \end{cases}$$

В ответе укажите сумму координат всех решений. Например, если (1;2) и (3;4) — решения системы, то в ответе нужно указать 1 + 2 + 3 + 4 = 10.

- A) 12
- B) 16
- C) 24
- D) 28
- E) нет правильного ответа

8. Область задана на плоскости системой неравенств

$$\begin{cases} x^2 + y^2 \ge 16 \\ y^2 \le 16 \\ y \le -|x| \end{cases}$$

Найдите её плошаль.

A)
$$32 - 8\pi$$
 B) $24 - 4\pi$ C) $24 - 2\pi$

B)
$$24-4$$

$$C) 24 - 23$$

D)
$$16 - 4\pi$$

E) нет правильного ответа

9. Найдите область определения функции

$$y = \log_4\left(\frac{-x^2 + 7x - 12}{-\sqrt{5 - x}}\right)$$

A) (3;4)

 $B) (-\infty; 3]$

 $(-\infty; 3) \cup (4; 5)$

- $D) (-\infty; 3) \cup (3; 4)$
- E) нет правильного ответа

10. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = \sin^2(x) + \cos(x) - \frac{1}{2}$

$$A) \frac{1}{2}$$
 и $-\frac{3}{4}$ $B) \frac{3}{4}$ и $-\frac{3}{2}$ $C) \frac{3}{2}$ и $\frac{1}{2}$ $D) \frac{3}{4}$ и $\frac{1}{2}$ $E)$ нет правильного ответа

11. Найдите $\sin{(\pi+2\alpha)}$, если $\sin{\alpha}=\frac{4}{5},\,\frac{5\pi}{2}<\alpha<3\pi$

A)
$$\frac{24}{25}$$

$$B) \frac{1}{2}$$

$$C) - \frac{7}{2!}$$

$$D) - \frac{2}{2}$$

 $A) \frac{24}{25}$ $B) \frac{7}{25}$ $C) -\frac{7}{25}$ $D) -\frac{24}{25}$ E) нет правильного ответа

12. Прямая l задана на плоскости уравнением 2y - 3x - 10 = 0. Укажите уравнение прямой. перпендикулярной прямой l и проходящей через точку A(-3;4).

$$A) \ 3y - 2x - 10 = 0$$

$$B) \ 3y + 2x - 6 = 0$$

$$C) - \frac{1}{2}y + \frac{1}{3}x + 3 = 0$$

$$D) \ -\frac{1}{2}y + \frac{1}{3}x + \frac{1}{6} = 0 \qquad \qquad E) \ \text{нет правильного ответа}$$

$$E$$
) нет правильного ответ

13. График функции
$$f(x) = 2x^2 + 4x + 5$$
 сдвинули на 3 единицы вправо и на 2 единицы вверх получив при этом график функции $g(x)$. Какой вид может иметь $g(x)$?

A)
$$2x^2 - 8x + 13$$

B)
$$2x^2 + 16x + 37$$

C)
$$2x^2 - 8x + 9$$

$$D) 2x^2 + 16x + 33$$

$$E$$
) нет правильного ответа

14.
$$b_n$$
 — геометрическая прогрессия. Найдите значение b_3 , если $b_5 - b_3 = 288$ и $b_4 - b_2 = 96$.

- A) 18
- B) 24
- C) 36
- D) 48
- E) нет правильного ответа

- (а) Центр описанной окружности любого треугольника точка, равноудалённая от сторон этого треугольника;
- (b) В любом ромбе диагонали равны, перпендикулярны и точкой пересечения делятся
- (с) Для любого треугольника верно, что напротив большего угла лежит большая сто-
- A) a
- B) a, b
- C) b, c
- D) c
- E) нет правильного ответа

24. Александр втрое старше Николая. Сумма их возрастов — 80 лет. Через сколько лет Александр будет вдвое старше Николая?

Когда школа закончилась, оказалось, что общий вес чемоданов братьев за время школы

уменьшился на 18%. При этом вес чемодана Игоря уменьшился на 15%, а вес чемодана Кости — на 20%. Известно также, что в конце Выездной школы чемодан Кости весил

на 4 кг больше, чем чемодан Игоря в начале школы. Определите первоначальный вес

A) 15

A) 50 кг

B) 20

В) 60 кг

C) 25

C) 70 Kg

чемоданов Игоря и Кости. В ответе укажите их сумму.

D) 30

D) 80 кг

E) нет правильного ответа

E) нет правильного ответа

нечетные. Сколько всего четных чисел записано на доске?

B) 13 C) 14 A) 12 D) 15 E) нет правильного ответа

30. Однажды на один из математических курсов ЭМШ, который ведут Егор и Юля, зашёл их друг Игорь. Все трое вышли из аудитории и вместе прошлись до столовой, при этом каждый сделал целое число шагов. Длина шага Юли -75 см, Игоря -95 см, Егора -100 см. Какое расстояние от аудитории до столовой, если известно, что оно наименьшее из возможных?

A) 19 м B) 27 M C) 54 M D) 57 ME) нет правильного ответа

$$\left(\frac{2a-b}{4a^2+2ab}-\frac{2a}{b^2+2ab}\right):\left(\frac{b^2}{8a^3-2ab^2}+\frac{1}{2a+b}\right)$$

и найдите его значение при a = 38; b = 57.

$$A) - \frac{3}{19}$$

$$B) - \frac{1}{3}$$

$$C) \frac{1}{3}$$

$$D) - \frac{13}{19}$$

 $A) - \frac{3}{10}$ $B) - \frac{1}{2}$ $C) \frac{1}{2}$ $D) - \frac{13}{10}$ E) нет правильного ответа

2. Найдите натуральное число, заданное выражением

$$\frac{(\sqrt{2}+\sqrt{3})\sqrt{5-2\sqrt{6}}}{\sqrt{4}-1}$$

A) 1

- B) 2
- C) 3
- D) 4
- E) нет правильного ответа

3. Найдите значение выражения

$$\frac{2}{\sqrt{2}+\sqrt{4}}+\frac{2}{\sqrt{4}+\sqrt{6}}+\frac{2}{\sqrt{6}+\sqrt{8}}+\ldots+\frac{2}{\sqrt{98}+\sqrt{100}}+\sqrt{2}$$

A) 1

- B) 8
- C) 10
- D) $10\sqrt{2}$
- E) нет правильного ответа

4. Решите уравнение

$$(x^2 + 2x)^2 - (x+1)^2 = 55$$

В ответе укажите сумму всех найденных решений.

- A) 4
- B) 4
- C) 2
- D) 2
- E) нет правильного ответа

5. Найдите множество решений неравенства

$$\frac{(x+4)(-x^2-4x+5)}{(x-1)^3(x-2)^2} \le 0$$

A)
$$(-\infty; -5] \cup [-4; +\infty)$$

B)
$$(-\infty; -5] \cup [-4; 1) \cup (1; 2) \cup (2; +\infty)$$
 C) $(-5; -4)$

$$D)\;(-\infty;-5)\cup(-4;1)\cup(1;2)\cup(2;+\infty)$$
 $E)$ нет правильного ответа

6. Решите неравенство

$$\frac{x-2}{x\sqrt{10+3x-x^2}} > 0$$

В ответе укажите сумму целых чисел, входящих в решение этого неравенства.

- A) 1B) 6
- C)7

E) нет правильного ответа

7. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} x^2y + xy^2 = -8 - 3x - 3y \\ x + y - 24 = 4xy \end{cases}$$

В ответе укажите сумму координат всех решений. Например, если (1;2) и (3;4) — решения системы, то в ответе нужно указать 1 + 2 + 3 + 4 = 10.

- A) 12
- B) 16
- C) 24
- D) 28

D) 11

E) нет правильного ответа

8. Область задана на плоскости системой неравенств

$$\begin{cases} x^2 + y^2 \ge 16 \\ y^2 \le 16 \\ y \le -|x| \end{cases}$$

Найдите её плошаль.

- A) $32 8\pi$ B) $24 4\pi$ C) $24 2\pi$

- D) $16 4\pi$
- E) нет правильного ответа

9. Найдите область определения функции

$$y = \log_4\left(\frac{-x^2 + 7x - 12}{-\sqrt{5 - x}}\right)$$

A) (3;4)

 $B) (-\infty; 3]$

 $(-\infty; 3) \cup (4; 5)$

- $D) (-\infty; 3) \cup (3; 4)$
- E) нет правильного ответа

10. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции
$$f(x) = \sin^2(x) + \cos(x) - \frac{1}{2}$$
.

$$A) \frac{1}{2}$$
 и $-\frac{3}{4}$ $B) \frac{3}{4}$ и $-\frac{3}{2}$ $C) \frac{3}{2}$ и $\frac{1}{2}$ $D) \frac{3}{4}$ и $\frac{1}{2}$ $E)$ нет правильного ответа

11. Найдите $\sin{(\pi+2\alpha)}$, если $\sin{\alpha}=\frac{4}{5},\,\frac{5\pi}{2}<\alpha<3\pi$

A)
$$\frac{24}{25}$$

$$B) = \frac{1}{2}$$

$$(C) - \frac{7}{2!}$$

- $A) \frac{24}{25}$ $B) \frac{7}{25}$ $C) -\frac{7}{25}$ $D) -\frac{24}{25}$ E) нет правильного ответа

12. Прямая
$$l$$
 задана на плоскости уравнением $2y - 3x - 10 = 0$. Укажите уравнение прямой перпендикулярной прямой l и проходящей через точку $A(-3;4)$.

$$A) \ 3y - 2x - 10 = 0$$

$$B) \ 3y + 2x - 6 = 0$$

$$C) - \frac{1}{2}y + \frac{1}{3}x + 3 = 0$$

$$D) \ -\frac{1}{2}y + \frac{1}{3}x + \frac{1}{6} = 0 \qquad \qquad E) \text{ нет правильного ответа}$$

$$E$$
) нет правильного ответ

13. График функции
$$f(x) = 2x^2 + 4x + 5$$
 сдвинули на 3 единицы вправо и на 2 единицы вверх, получив при этом график функции $g(x)$. Какой вид может иметь $g(x)$?

A)
$$2x^2 - 8x + 13$$

B)
$$2x^2 + 16x + 37$$

C)
$$2x^2 - 8x + 9$$

$$D) 2x^2 + 16x + 33$$

$$E$$
) нет правильного ответа

14.
$$b_n$$
 — геометрическая прогрессия. Найдите значение b_3 , если $b_5 - b_3 = 288$ и $b_4 - b_2 = 96$.

- A) 18
- B) 24
- C) 36
- D) 48
- E) нет правильного ответа

- (а) Центр описанной окружности любого треугольника точка, равноудалённая от сторон этого треугольника;
- (b) В любом ромбе диагонали равны, перпендикулярны и точкой пересечения делятся
- (с) Для любого треугольника верно, что напротив большего угла лежит большая сто-
- A) a
- B) a, b
- C) b, c
- D) c
- E) нет правильного ответа

16.	6. В трапеции $ABCD$ с основаниями $AD BC$ диагонали пересекаются в точке $O.$ Известнь									
	площади $S(\Delta ADO)=12$ и $S(\Delta BCO)=3.$ Найдите площадь трапеции.									
	A) 18	B) 24	C) 27	D) 75	Е) нет правильного ответа					

- 17. Из точки C провели прямую, касающуюся окружности в точке A. Через точку A провели диаметр окружности AB. Отрезок BC пересек окружность в точке K. Известно, что KC = 9; AC = 15. Найдите радиус окружности.
 - A) 10
- B) 20

- C) $10\sqrt{2}$
- D) 12, 5
- E) нет правильного ответа

- 18. В остроугольном треугольнике ABC проведены высота BH и медиана AM. Известно, что $\angle MCA$ в два раза больше $\angle MAC$, BC = 10. Найдите АН.
 - A) 2, 5
- B) 3
- C) 4
- D) 10
- E) нет правильного ответа

- Найдите остаток от деления 2¹⁰⁰⁰⁰⁰⁰ на 15.
 - A) 1
- B) 5
- C) 11
- D) 14
- E) нет правильного ответа
- 20. При каких значениях параметра a ровно один из двух различных корней уравнения $x^2 + 4x + a = 0$ принадлежит интервалу (-3,0)?
 - A) [0; 3]
- B) [-3;0] C) (0;3]
- D) (-3;0)
- E) нет правильного ответа
- 21. Функция f(x) определена для $x \ge 0$, причем для любых положительных a и b верно, что f(ab) = f(a) + f(b). Найдите $f(\frac{1}{1968})$, если f(1968) = -1.

 - A) -1 B) $\frac{1}{1068}$ C) 1968
- D) 1
- E) нет правильного ответа

22. Решите уравнение

$$|x^2 - |7 - x^2|| = 3$$

A) нет решений

B) $\{\sqrt{2}; \sqrt{5}\}$

C) $\{\pm\sqrt{2};\pm\sqrt{5}\}$

- E) нет правильного ответа
- 23. Братья Игорь и Костя привезли в чемоданах сладости на Выездную школу ЭМШ. Когда школа закончилась, оказалось, что общий вес чемоданов братьев за время школы уменьшился на 18%. При этом вес чемодана Игоря уменьшился на 15%, а вес чемодана Кости — на 20%. Известно также, что в конце Выездной школы чемодан Кости весил на 4 кг больше, чем чемодан Игоря в начале школы. Определите первоначальный вес чемоданов Игоря и Кости. В ответе укажите их сумму.
 - A) 50 кг
- В) 60 кг
- C) 70 Kg
- D) 80 кг
- E) нет правильного ответа
- 24. Александр втрое старше Николая. Сумма их возрастов 80 лет. Через сколько лет Александр будет вдвое старше Николая?
 - A) 15
- B) 20
- C) 25
- D) 30
- E) нет правильного ответа

- 25. Катя ехала от экономического факультета до пансионата «Чудное», а Влад наоборот. Они встретились, когда Катя проехала 35 км и еще половину оставшегося ей до пансионата пути, а Влад проехал 15 км и четверть оставшегося ему до экономического факультета пути. Какое расстояние между экономическим факультетом и пансионатом «Чудное»?
 - A) 80 км
- B) 90 км
- C) 100 км
- D) 110 км
- E) нет правильного ответа
- 26. Каждому из двух преподавателей нужно напечатать одинаковое количество раздаток. Они получили это задание одновременно, но второй сначала потратил больше 2 часов, чтобы найти хороший принтер, и с его помощью закончил работу на 3 часа раньше первого. Первый приступил к печати сразу же и выполнил работу за 8 часов. Известно, что второй преподаватель через 1 час после начала работы хорошего принтера напечатал столько же раздаток, сколько к этому времени первый. Во сколько раз хороший принтер увеличивает производительность труда?
 - A) 2
- B) 3
- C) 4
- D) 5
- E) нет правильного ответа
- 27. На отборочную контрольную пришло 25 школьников. Известно, что 1) каждый школьник, который взял ручку, взял и блокнот; 2) без ручки пришло 12 школьников; 3) без блокнота пришло 5 школьников. На сколько меньше школьников, которые пришли с блокнотом, но без ручки, чем тех, кто взял ручку?
 - A) 5
- B) 6
- C)7
- D) 8
- E) нет правильного ответа
- 28. Преподаватели курса в ЭМШ решили устроить чаепитие и принесли на него конфеты. вафли и пирожные. Среди 35 слушателей курса не любят есть конфеты 13, вафли -12. а пирожные -9 школьников. Кроме того, не любят есть конфеты и вафли 3, вафли и пирожные -6, конфеты и пирожные -5 школьников. Наконец, не любят есть конфеты, вафли и пирожные 2 школьника. Сколько на курсе слушателей, которые любят есть и конфеты, и вафли, и пирожные?
 - A) 10
- B) 11
- C) 12
- D) 13
- E) нет правильного ответа
- 29. Кате очень понравилась лекция про чётность и нечётность на одном из курсов в ЭМШ. После пары она записала на доске несколько последовательных натуральных чисел и подсчитала количество четных и нечетных. Оказалось, что 52% чисел на доске нечетные. Сколько всего четных чисел записано на доске?
 - A) 12
- B) 13
- C) 14
- D) 15
- E) нет правильного ответа
- 30. Однажды на один из математических курсов ЭМШ, который ведут Егор и Юля, зашёл их друг Игорь. Все трое вышли из аудитории и вместе прошлись до столовой, при этом каждый сделал целое число шагов. Длина шага Юли -75 см, Игоря -95 см, Егора -100 см. Какое расстояние от аудитории до столовой, если известно, что оно наименьшее из возможных?
 - A) 19 м
- B) 27 M
- C) 54 M
- D) 57 M
- E) нет правильного ответа

$$\left(\frac{2a-b}{4a^2+2ab}-\frac{2a}{b^2+2ab}\right):\left(\frac{b^2}{8a^3-2ab^2}+\frac{1}{2a+b}\right)$$

и найдите его значение при a = 38; b = 57.

$$A) - \frac{3}{19}$$

$$B) - \frac{1}{3}$$

$$C) \frac{1}{3}$$

$$D) - \frac{13}{19}$$

 $A) - \frac{3}{10}$ $B) - \frac{1}{2}$ $C) \frac{1}{2}$ $D) - \frac{13}{10}$ E) нет правильного ответа

2. Найдите натуральное число, заданное выражением

$$\frac{(\sqrt{2}+\sqrt{3})\sqrt{5-2\sqrt{6}}}{\sqrt{4}-1}$$

A) 1

C) 3

E) нет правильного ответа

3. Найдите значение выражения

$$\frac{2}{\sqrt{2}+\sqrt{4}}+\frac{2}{\sqrt{4}+\sqrt{6}}+\frac{2}{\sqrt{6}+\sqrt{8}}+\ldots+\frac{2}{\sqrt{98}+\sqrt{100}}+\sqrt{2}$$

A) 1

- B) 8
- C) 10
- D) $10\sqrt{2}$
- E) нет правильного ответа

4. Решите уравнение

$$(x^2 + 2x)^2 - (x+1)^2 = 55$$

В ответе укажите сумму всех найденных решений.

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

E) нет правильного ответа

5. Найдите множество решений неравенства

$$\frac{(x+4)(-x^2-4x+5)}{(x-1)^3(x-2)^2} \le 0$$

A)
$$(-\infty; -5] \cup [-4; +\infty)$$

B)
$$(-\infty; -5] \cup [-4; 1) \cup (1; 2) \cup (2; +\infty)$$
 C) $(-5; -4)$

$$D) (-\infty; -5) \cup (-4; 1) \cup (1; 2) \cup (2; +\infty)$$
 $E)$ нет правильного ответа

6. Решите неравенство

$$\frac{x-2}{x\sqrt{10+3x-x^2}} > 0$$

В ответе укажите сумму целых чисел, входящих в решение этого неравенства.

- A) 1B) 6
- C)7
- D) 11
- E) нет правильного ответа

7. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} x^2y + xy^2 = -8 - 3x - 3y \\ x + y - 24 = 4xy \end{cases}$$

В ответе укажите сумму координат всех решений. Например, если (1;2) и (3;4) — решения системы, то в ответе нужно указать 1 + 2 + 3 + 4 = 10.

- A) 12
- B) 16
- C) 24
- D) 28
- E) нет правильного ответа

8. Область задана на плоскости системой неравенств

$$\begin{cases} x^2 + y^2 \ge 16 \\ y^2 \le 16 \\ y \le -|x| \end{cases}$$

Найдите её плошаль.

A)
$$32 - 8\pi$$
 B) $24 - 4\pi$ C) $24 - 2\pi$

B)
$$24 - 4$$

$$(C) 24 - 26$$

$$D) 16 - 4\pi$$

$$E$$
) нет правильного ответа

9. Найдите область определения функции

$$y = \log_4\left(\frac{-x^2 + 7x - 12}{-\sqrt{5 - x}}\right)$$

A) (3;4)

 $B) (-\infty; 3]$

 $(-\infty; 3) \cup (4; 5)$

- $D) (-\infty; 3) \cup (3; 4)$
- E) нет правильного ответа

10. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = \sin^2(x) + \cos(x) - \frac{1}{2}$

$$A)\frac{1}{2}$$
 и $-\frac{3}{4}$ $B)\frac{3}{4}$ и $-\frac{3}{2}$ $C)\frac{3}{2}$ и $\frac{1}{2}$ $D)\frac{3}{4}$ и $\frac{1}{2}$ $E)$ нет правильного ответа

11. Найдите
$$\sin{(\pi+2\alpha)}$$
, если $\sin{\alpha}=\frac{4}{5}, \frac{5\pi}{2}<\alpha<3\pi$.

A)
$$\frac{24}{25}$$

B)
$$\frac{7}{25}$$

$$(C) - \frac{7}{2!}$$

$$D) - \frac{2}{2}$$

 $A) \frac{24}{25}$ $B) \frac{7}{25}$ $C) -\frac{7}{25}$ $D) -\frac{24}{25}$ E) нет правильного ответа

12. Прямая l задана на плоскости уравнением 2y - 3x - 10 = 0. Укажите уравнение прямой. перпендикулярной прямой l и проходящей через точку A(-3;4).

$$A) \ 3y - 2x - 10 = 0$$

$$B) \ 3y + 2x - 6 = 0$$

$$C) - \frac{1}{2}y + \frac{1}{3}x + 3 = 0$$

$$D) \ -\frac{1}{2}y + \frac{1}{3}x + \frac{1}{6} = 0 \qquad \qquad E) \ \text{нет правильного ответа}$$

$$E$$
) нет правильного ответ

13. График функции
$$f(x) = 2x^2 + 4x + 5$$
 сдвинули на 3 единицы вправо и на 2 единицы вверх получив при этом график функции $g(x)$. Какой вид может иметь $g(x)$?

A)
$$2x^2 - 8x + 13$$

B)
$$2x^2 + 16x + 37$$

C)
$$2x^2 - 8x + 9$$

$$D) 2x^2 + 16x + 33$$

$$E$$
) нет правильного ответа

14.
$$b_n$$
 — геометрическая прогрессия. Найдите значение b_3 , если $b_5 - b_3 = 288$ и $b_4 - b_2 = 96$.

$$C) \ 36$$

$$E$$
) нет правильного ответа

- (а) Центр описанной окружности любого треугольника точка, равноудалённая от сторон этого треугольника;
- (b) В любом ромбе диагонали равны, перпендикулярны и точкой пересечения делятся
- (с) Для любого треугольника верно, что напротив большего угла лежит большая сто-
- A) a
- B) a, b
- C) b, c
- D) c
- E) нет правильного ответа

16. В трапеции $ABCD$ с основаниями $AD BC$ диагонали пересекаются в точке O . Известны площади $S(\Delta ADO)=12$ и $S(\Delta BCO)=3$. Найдите площадь трапеции.							Они встрети.	лись, когда Кал	я проехала 35 г	км и еще полови	а «Чудное», а Влад – наоборот. ну оставшегося ей до пансионата
	A) 18	B) 24	C) 27	D) 75	E) нет правильного ответа			. •	*	v	до экономического факультета ом и пансионатом «Чудное»?
17.					точке A . Через точку A провели ость в точке K . Известно, что		<i>A</i>) 80 км	В) 90 км	C) 100 км	D) 110 км	E) нет правильного ответа
	KC = 9; AC =	= 15. Найдите	радиус окружн	юсти.		26	. Каждому из	в двух препода	вателей нужно	напечатать од	цинаковое количество раздаток.
	A) 10	B) 20	$C) 10\sqrt{2}$	D) 12, 5	E) нет правильного ответа		чтобы найти	и хороший при	нтер, и с его	помощью зако	чала потратил больше 2 часов, нчил работу на 3 часа раньше
18.			•	едены высота <i>В</i> 10. Найдите АН	H и медиана AM . Известно, что	первого. Первый приступил к печати сразу же и выполнил работу за 8 часов. Известно, что второй преподаватель через 1 час после начала работы хорошего принтера напечатал столько же раздаток, сколько к этому времени первый. Во сколько раз хороший принтер					
	$A) \ 2, 5$	2,5 B) 3 C) 4 D) 10			Е) нет правильного ответа		-	производитель	v 1	мени первыи. г	о сколько раз хорошии принтер
	A) 2, 0	<i>D)</i> 3	0)4	D) 10	L) Her iipabalibhoro orbera		•	-		D) 5	E)
19.	Найдите оста	ток от делени:	я 2 ¹⁰⁰⁰⁰⁰⁰ на 15	5.			A) 2	B) 3	C) 4	D) 5	E) нет правильного ответа
	A) 1	B) 5	C) 11	D) 14	E) нет правильного ответа	27	который взя.	л ручку, взял и	блокнот; 2) бе	з ручки пришло	естно, что 1) каждый школьник, 12 школьников; 3) без блокнота
			аметра a ровн ит интервалу (-		х различных корней уравнения		-	кольников. На е ем тех, кто взя		е школьников, в	соторые пришли с блокнотом, но
	A) [0; 3]	B) [-3; 0]	C) (0; 3]	D) (-3;0)	E) нет правильного ответа		A) 5	<i>B</i>) 6	C) 7	D) 8	E) нет правильного ответа
					положительных a и b верно, что	28		0.1		-	е и принесли на него конфеты, r есть конфеты 13, вафли $-$ 12,
	$f(ab) = f(a) + f(b)$. Найдите $f(\frac{1}{1968})$, если $f(1968) = -1$.						а пирожные	— 9 школьни	ков. Кроме того	о, не любят ест	ь конфеты и вафли 3, вафли и
	A) - 1	$B) \frac{1}{1968}$	C) 1968	D) 1	E) нет правильного ответа		вафли и пир		ьника. Скольк		аконец, не любят есть конфеты, шателей, которые любят есть и
22.	Решите уравнение						• /	- / -			
			$ x^2 - $	$ 7 - x^2 = 3$			A) 10	B) 11	C) 12	D) 13	E) нет правильного ответа
$A)$ нет решений $B)~\{\sqrt{2};\sqrt{5}\} \qquad \qquad C)~\{\pm\sqrt{2};\pm\sqrt{5}\}$ $E)$ нет правильного ответа						29	После пары	она записала	на доске нес	колько последо	ть на одном из курсов в ЭМШ. овательных натуральных чисел сь, что 52% чисел на доске —

23. Братья Игорь и Костя привезли в чемоданах сладости на Выездную школу ЭМШ. Когда школа закончилась, оказалось, что общий вес чемоданов братьев за время школы уменьшился на 18%. При этом вес чемодана Игоря уменьшился на 15%, а вес чемодана Кости — на 20%. Известно также, что в конце Выездной школы чемодан Кости весил на 4 кг больше, чем чемодан Игоря в начале школы. Определите первоначальный вес чемоданов Игоря и Кости. В ответе укажите их сумму.

- A) 50 KG В) 60 кг C) 70 KgD) 80 кгE) нет правильного ответа
- 24. Александр втрое старше Николая. Сумма их возрастов 80 лет. Через сколько лет Александр будет вдвое старше Николая?

 - A) 15
- B) 20
- C) 25
- D) 30
- E) нет правильного ответа

- нечетные. Сколько всего четных чисел записано на доске?
 - A) 12
- B) 13
- C) 14
- D) 15
- E) нет правильного ответа
- 30. Однажды на один из математических курсов ЭМШ, который ведут Егор и Юля, зашёл их друг Игорь. Все трое вышли из аудитории и вместе прошлись до столовой, при этом каждый сделал целое число шагов. Длина шага Юли-75 см, Игоря-95 см, Егора-100 см. Какое расстояние от аудитории до столовой, если известно, что оно наименьшее из возможных?
 - A) 19 M
- В) 27 м
- C) 54 M
- D) 57 M
- E) нет правильного ответа

$$\left(\frac{2a-b}{4a^2+2ab}-\frac{2a}{b^2+2ab}\right):\left(\frac{b^2}{8a^3-2ab^2}+\frac{1}{2a+b}\right)$$

и найдите его значение при a = 38; b = 57.

$$A) - \frac{3}{19}$$

$$B) - \frac{1}{3}$$

$$C) \frac{1}{3}$$

$$D) - \frac{13}{19}$$

 $A) - \frac{3}{10}$ $B) - \frac{1}{2}$ $C) \frac{1}{2}$ $D) - \frac{13}{10}$ E) нет правильного ответа

2. Найдите натуральное число, заданное выражением

$$\frac{(\sqrt{2}+\sqrt{3})\sqrt{5-2\sqrt{6}}}{\sqrt{4}-1}$$

A) 1

- B) 2
- C) 3
- D) 4
- E) нет правильного ответа

3. Найдите значение выражения

$$\frac{2}{\sqrt{2}+\sqrt{4}}+\frac{2}{\sqrt{4}+\sqrt{6}}+\frac{2}{\sqrt{6}+\sqrt{8}}+\ldots+\frac{2}{\sqrt{98}+\sqrt{100}}+\sqrt{2}$$

A) 1

- B) 8
- C) 10
- D) $10\sqrt{2}$
- E) нет правильного ответа

4. Решите уравнение

$$(x^2 + 2x)^2 - (x+1)^2 = 55$$

В ответе укажите сумму всех найденных решений.

- A) 4
- B) 4
- C) 2
- D) 2
- E) нет правильного ответа

5. Найдите множество решений неравенства

$$\frac{(x+4)(-x^2-4x+5)}{(x-1)^3(x-2)^2} \le 0$$

$$A) (-\infty; -5] \cup [-4; +\infty)$$

B)
$$(-\infty; -5] \cup [-4; 1) \cup (1; 2) \cup (2; +\infty)$$
 C) $(-5; -4)$

$$D) \ (-\infty; -5) \cup (-4; 1) \cup (1; 2) \cup (2; +\infty)$$
 $E)$ нет правильного ответа

$$E$$
) нет правильного ответа

6. Решите неравенство

$$\frac{x-2}{x\sqrt{10+3x-x^2}} > 0$$

В ответе укажите сумму целых чисел, входящих в решение этого неравенства.

- A) 1B) 6
- C)7
- D) 11
- E) нет правильного ответа

7. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} x^2y + xy^2 = -8 - 3x - 3y \\ x + y - 24 = 4xy \end{cases}$$

В ответе укажите сумму координат всех решений. Например, если (1;2) и (3;4) — решения системы, то в ответе нужно указать 1 + 2 + 3 + 4 = 10.

- A) 12
- B) 16
- C) 24
- D) 28
- E) нет правильного ответа

8. Область задана на плоскости системой неравенств

$$\begin{cases} x^2 + y^2 \ge 16\\ y^2 \le 16\\ y \le -|x| \end{cases}$$

Найдите её плошаль.

- A) $32 8\pi$ B) $24 4\pi$ C) $24 2\pi$

- D) $16 4\pi$
- E) нет правильного ответа

9. Найдите область определения функции

$$y = \log_4\left(\frac{-x^2 + 7x - 12}{-\sqrt{5 - x}}\right)$$

A) (3;4)

 $B) (-\infty; 3]$

 $(-\infty; 3) \cup (4; 5)$

- $D) (-\infty; 3) \cup (3; 4)$
- E) нет правильного ответа

10. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции
$$f(x) = \sin^2(x) + \cos(x) - \frac{1}{2}$$
.

$$A) \frac{1}{2}$$
 и $-\frac{3}{4}$ $B) \frac{3}{4}$ и $-\frac{3}{2}$ $C) \frac{3}{2}$ и $\frac{1}{2}$ $D) \frac{3}{4}$ и $\frac{1}{2}$ $E)$ нет правильного ответа

11. Найдите $\sin{(\pi+2\alpha)}$, если $\sin{\alpha}=\frac{4}{5},\,\frac{5\pi}{2}<\alpha<3\pi$

- $A) \frac{24}{25}$ $B) \frac{7}{25}$ $C) -\frac{7}{25}$ $D) -\frac{24}{25}$ E) нет правильного ответа

12. Прямая l задана на плоскости уравнением 2y - 3x - 10 = 0. Укажите уравнение прямой. перпендикулярной прямой l и проходящей через точку A(-3;4).

- A) 3y 2x 10 = 0
- B) 3y + 2x 6 = 0
- C) $-\frac{1}{2}y + \frac{1}{2}x + 3 = 0$
- $D) \frac{1}{2}y + \frac{1}{2}x + \frac{1}{6} = 0$ E) нет правильного ответа

13. График функции
$$f(x) = 2x^2 + 4x + 5$$
 сдвинули на 3 единицы вправо и на 2 единицы вверх, получив при этом график функции $g(x)$. Какой вид может иметь $g(x)$?

- A) $2x^2 8x + 13$
- B) $2x^2 + 16x + 37$
- C) $2x^2 8x + 9$

- $D) 2x^2 + 16x + 33$
- E) нет правильного ответа

14.
$$b_n$$
 — геометрическая прогрессия. Найдите значение b_3 , если $b_5 - b_3 = 288$ и $b_4 - b_2 = 96$.

- A) 18
- B) 24
- C) 36
- D) 48E) нет правильного ответа

- (а) Центр описанной окружности любого треугольника точка, равноудалённая от сторон этого треугольника;
- (b) В любом ромбе диагонали равны, перпендикулярны и точкой пересечения делятся
- (с) Для любого треугольника верно, что напротив большего угла лежит большая сто-
- A) a
- B) a, b
- C) b, c
- D) c
- E) нет правильного ответа

E) нет правильного ответа

16. В трапеции	ABCD с осно	ваниями $AD I$	BC диагонали п	пересекаются в точке O . Известны	25. Катя ехала с	т экономическ	ого факультета	до пансионата	а «Чудное», а Влад – наоборот.	
площади S	$S(\Delta BCO) = 3$	3. Найдите плог	цадь трапеции.	Они встретил	ись, когда Кат	я проехала 35 к	м и еще полови	ну оставшегося ей до пансионата		
A) 18	B) 24	C) 27	D) 75	E) нет правильного ответа	пути, а Влад проехал 15 км и четверть оставшегося ему до экономического факульт пути. Какое расстояние между экономическим факультетом и пансионатом «Чудное»					
17. Из точки C провели прямую, касающуюся окружности в точке A . Через точку A провели диаметр окружности AB . Отрезок BC пересек окружность в точке K . Известно, что					A) 80 км	B) 90 км	C) 100 км	<i>D</i>) 110 км	E) нет правильного ответа	
KC = 9; AC = 15. Найдите радиус окружности.					26. Каждому из	двух препода	вателей нужно	напечатать од	цинаковое количество раздаток.	

18. В остроугольном треугольнике ABC проведены высота BH и медиана AM. Известно, что $\angle MCA$ в два раза больше $\angle MAC$, BC = 10. Найдите АН.

D) 12.5

B) 3 A) 2, 5C) 4 D) 10E) нет правильного ответа

C) $10\sqrt{2}$

Найдите остаток от деления 2¹⁰⁰⁰⁰⁰⁰ на 15.

B) 20

- A) 1B) 5 C) 11 D) 14 E) нет правильного ответа
- 20. При каких значениях параметра a ровно один из двух различных корней уравнения $x^2 + 4x + a = 0$ принадлежит интервалу (-3,0)?
 - A) [0; 3]B) [-3;0] C) (0;3]D) (-3;0)E) нет правильного ответа
- 21. Функция f(x) определена для $x \ge 0$, причем для любых положительных a и b верно, что f(ab) = f(a) + f(b). Найдите $f(\frac{1}{1968})$, если f(1968) = -1.
 - A) -1 B) $\frac{1}{1068}$ C) 1968 D) 1E) нет правильного ответа
- 22. Решите уравнение

A) 10

$$|x^2 - |7 - x^2|| = 3$$

A) нет решений

B) $\{\sqrt{2}; \sqrt{5}\}$

C) $\{\pm\sqrt{2};\pm\sqrt{5}\}$

D) $\{\pm\sqrt{5}\}$

- E) нет правильного ответа
- 23. Братья Игорь и Костя привезли в чемоданах сладости на Выездную школу ЭМШ. Когда школа закончилась, оказалось, что общий вес чемоданов братьев за время школы уменьшился на 18%. При этом вес чемодана Игоря уменьшился на 15%, а вес чемодана Кости — на 20%. Известно также, что в конце Выездной школы чемодан Кости весил на 4 кг больше, чем чемодан Игоря в начале школы. Определите первоначальный вес чемоданов Игоря и Кости. В ответе укажите их сумму.
 - A) 50 кг
- В) 60 кг
- C) 70 Kg
- D) 80 кг
- E) нет правильного ответа
- 24. Александр втрое старше Николая. Сумма их возрастов 80 лет. Через сколько лет Александр будет вдвое старше Николая?
 - A) 15
- B) 20
- C) 25
- D) 30
- E) нет правильного ответа

- раздаток. Они получили это задание одновременно, но второй сначала потратил больше 2 часов. чтобы найти хороший принтер, и с его помощью закончил работу на 3 часа раньше первого. Первый приступил к печати сразу же и выполнил работу за 8 часов. Известно, что второй преподаватель через 1 час после начала работы хорошего принтера напечатал столько же раздаток, сколько к этому времени первый. Во сколько раз хороший принтер увеличивает производительность труда?
 - A) 2B) 3 C) 4 D) 5 E) нет правильного ответа
- 27. На отборочную контрольную пришло 25 школьников. Известно, что 1) каждый школьник, который взял ручку, взял и блокнот; 2) без ручки пришло 12 школьников; 3) без блокнота пришло 5 школьников. На сколько меньше школьников, которые пришли с блокнотом, но без ручки, чем тех, кто взял ручку?
 - A) 5 B) 6 C)7D) 8E) нет правильного ответа
- 28. Преподаватели курса в ЭМШ решили устроить чаепитие и принесли на него конфеты. вафли и пирожные. Среди 35 слушателей курса не любят есть конфеты 13, вафли -12. а пирожные -9 школьников. Кроме того, не любят есть конфеты и вафли 3, вафли и пирожные -6, конфеты и пирожные -5 школьников. Наконец, не любят есть конфеты. вафли и пирожные 2 школьника. Сколько на курсе слушателей, которые любят есть и конфеты, и вафли, и пирожные?
 - A) 10
 - B) 11
- C) 12
- D) 13
- E) нет правильного ответа

- 29. Кате очень понравилась лекция про чётность и нечётность на одном из курсов в ЭМШ. После пары она записала на доске несколько последовательных натуральных чисел и подсчитала количество четных и нечетных. Оказалось, что 52% чисел на доске нечетные. Сколько всего четных чисел записано на доске?
 - A) 12
- B) 13
- C) 14
- D) 15
- E) нет правильного ответа
- 30. Однажды на один из математических курсов ЭМШ, который ведут Егор и Юля, зашёл их друг Игорь. Все трое вышли из аудитории и вместе прошлись до столовой, при этом каждый сделал целое число шагов. Длина шага Юли -75 см, Игоря -95 см, Егора -100 см. Какое расстояние от аудитории до столовой, если известно, что оно наименьшее из возможных?
 - A) 19 M
- B) 27 M
- C) 54 M
- D) 57 M
- E) нет правильного ответа

$$\left(\frac{2a-b}{4a^2+2ab}-\frac{2a}{b^2+2ab}\right):\left(\frac{b^2}{8a^3-2ab^2}+\frac{1}{2a+b}\right)$$

и найдите его значение при a = 38; b = 57.

$$A) - \frac{3}{19}$$

$$B) - \frac{1}{3}$$

$$C) \frac{1}{3}$$

$$D) - \frac{13}{19}$$

 $A) - \frac{3}{10}$ $B) - \frac{1}{2}$ $C) \frac{1}{2}$ $D) - \frac{13}{10}$ E) нет правильного ответа

2. Найдите натуральное число, заданное выражением

$$\frac{(\sqrt{2}+\sqrt{3})\sqrt{5-2\sqrt{6}}}{\sqrt{4}-1}$$

A) 1

C) 3

E) нет правильного ответа

3. Найдите значение выражения

$$\frac{2}{\sqrt{2}+\sqrt{4}}+\frac{2}{\sqrt{4}+\sqrt{6}}+\frac{2}{\sqrt{6}+\sqrt{8}}+\ldots+\frac{2}{\sqrt{98}+\sqrt{100}}+\sqrt{2}$$

A) 1

- B) 8
- C) 10
- D) $10\sqrt{2}$
- E) нет правильного ответа

4. Решите уравнение

$$(x^2 + 2x)^2 - (x+1)^2 = 55$$

В ответе укажите сумму всех найденных решений.

A) 4

- B) 4
- C) 2
- D) 2

E) нет правильного ответа

5. Найдите множество решений неравенства

$$\frac{(x+4)(-x^2-4x+5)}{(x-1)^3(x-2)^2} \le 0$$

$$A) (-\infty; -5] \cup [-4; +\infty)$$

B)
$$(-\infty; -5] \cup [-4; 1) \cup (1; 2) \cup (2; +\infty)$$
 C) $(-5; -4)$

$$D) (-\infty; -5) \cup (-4; 1) \cup (1; 2) \cup (2; +\infty)$$
 $E)$ нет правильного ответа

B) 6

6. Решите неравенство

$$\frac{x-2}{x\sqrt{10+3x-x^2}} > 0$$

В ответе укажите сумму целых чисел, входящих в решение этого неравенства.

- A) 1
- C)7

E) нет правильного ответа

7. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} x^2y + xy^2 = -8 - 3x - 3y \\ x + y - 24 = 4xy \end{cases}$$

В ответе укажите сумму координат всех решений. Например, если (1;2) и (3;4) — решения системы, то в ответе нужно указать 1 + 2 + 3 + 4 = 10.

- A) 12
- B) 16
- C) 24
- D) 28

D) 11

E) нет правильного ответа

8. Область задана на плоскости системой неравенств

$$\begin{cases} x^2 + y^2 \ge 16 \\ y^2 \le 16 \\ y \le -|x| \end{cases}$$

Найдите её плошаль.

A)
$$32 - 8\pi$$
 B) $24 - 4\pi$ C) $24 - 2\pi$

$$4\pi$$

C)
$$24 - 2\pi$$

D)
$$16 - 4\pi$$

$$E$$
) нет правильного ответа

9. Найдите область определения функции

$$y = \log_4\left(\frac{-x^2 + 7x - 12}{-\sqrt{5 - x}}\right)$$

A) (3;4)

 $B) (-\infty; 3]$

 $(-\infty; 3) \cup (4; 5)$

- $D) (-\infty; 3) \cup (3; 4)$
- E) нет правильного ответа

10. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = \sin^2(x) + \cos(x) - \frac{1}{2}$

$$A) \frac{1}{2}$$
 и $-\frac{3}{4}$ $B) \frac{3}{4}$ и $-\frac{3}{2}$ $C) \frac{3}{2}$ и $\frac{1}{2}$ $D) \frac{3}{4}$ и $\frac{1}{2}$ $E)$ нет правильного ответа

11. Найдите $\sin{(\pi+2\alpha)}$, если $\sin{\alpha}=\frac{4}{5},\,\frac{5\pi}{2}<\alpha<3\pi$

A)
$$\frac{24}{25}$$

$$B) \ \frac{7}{25}$$

$$(C) - \frac{7}{2!}$$

$$D) - \frac{2}{2}$$

 $A) \frac{24}{25}$ $B) \frac{7}{25}$ $C) -\frac{7}{25}$ $D) -\frac{24}{25}$ E) нет правильного ответа

12. Прямая l задана на плоскости уравнением 2y - 3x - 10 = 0. Укажите уравнение прямой. перпендикулярной прямой l и проходящей через точку A(-3;4).

$$A) \ 3y - 2x - 10 = 0$$

$$B) \ 3y + 2x - 6 = 0$$

$$C) - \frac{1}{2}y + \frac{1}{3}x + 3 = 0$$

$$D) \ -\frac{1}{2}y + \frac{1}{3}x + \frac{1}{6} = 0 \qquad \qquad E) \ \text{нет правильного ответа}$$

$$E$$
) нет правильного ответ

13. График функции
$$f(x) = 2x^2 + 4x + 5$$
 сдвинули на 3 единицы вправо и на 2 единицы вверх, получив при этом график функции $g(x)$. Какой вид может иметь $g(x)$?

A)
$$2x^2 - 8x + 13$$

B)
$$2x^2 + 16x + 37$$

C)
$$2x^2 - 8x + 9$$

$$D) 2x^2 + 16x + 33$$

$$E$$
) нет правильного ответа

14.
$$b_n$$
 — геометрическая прогрессия. Найдите значение b_3 , если $b_5 - b_3 = 288$ и $b_4 - b_2 = 96$.

$$C) \ 36$$

$$E$$
) нет правильного ответа

- (а) Центр описанной окружности любого треугольника точка, равноудалённая от сторон этого треугольника;
- (b) В любом ромбе диагонали равны, перпендикулярны и точкой пересечения делятся
- (с) Для любого треугольника верно, что напротив большего угла лежит большая сто-

$$E$$
) нет правильного ответа

$$|x^2 - |7 - x^2|| = 3$$

A) нет решений

B) $\{\sqrt{2}; \sqrt{5}\}$

C) $\{\pm\sqrt{2};\pm\sqrt{5}\}$

D) $\{\pm\sqrt{5}\}$

E) нет правильного ответа

23. Братья Игорь и Костя привезли в чемоданах сладости на Выездную школу ЭМШ. Когда школа закончилась, оказалось, что общий вес чемоданов братьев за время школы уменьшился на 18%. При этом вес чемодана Игоря уменьшился на 15%, а вес чемодана Кости — на 20%. Известно также, что в конце Выездной школы чемодан Кости весил на 4 кг больше, чем чемодан Игоря в начале школы. Определите первоначальный вес чемоданов Игоря и Кости. В ответе укажите их сумму.

A) 50 кг

В) 60 кг

C) 70 Kg

D) 80 кг

E) нет правильного ответа

24. Александр втрое старше Николая. Сумма их возрастов — 80 лет. Через сколько лет Александр будет вдвое старше Николая?

A) 15

B) 20

C) 25

D) 30

E) нет правильного ответа

конфеты, и вафли, и пирожные?

A) 10

B) 11

C) 12

D) 13

E) нет правильного ответа

29. Кате очень понравилась лекция про чётность и нечётность на одном из курсов в ЭМШ. После пары она записала на доске несколько последовательных натуральных чисел и подсчитала количество четных и нечетных. Оказалось, что 52% чисел на доске нечетные. Сколько всего четных чисел записано на доске?

A) 12

B) 13

C) 14

D) 15

E) нет правильного ответа

30. Однажды на один из математических курсов ЭМШ, который ведут Егор и Юля, зашёл их друг Игорь. Все трое вышли из аудитории и вместе прошлись до столовой, при этом каждый сделал целое число шагов. Длина шага Юли -75 см, Игоря -95 см, Егора -100 см. Какое расстояние от аудитории до столовой, если известно, что оно наименьшее из возможных?

A) 19 м

B) 27 M

C) 54 M

D) 57 M

E) нет правильного ответа

$$\left(\frac{2a-b}{4a^2+2ab}-\frac{2a}{b^2+2ab}\right):\left(\frac{b^2}{8a^3-2ab^2}+\frac{1}{2a+b}\right)$$

и найдите его значение при a = 38; b = 57.

$$A) - \frac{3}{19}$$

$$B) - \frac{1}{3}$$

$$C) \frac{1}{3}$$

$$D) - \frac{13}{19}$$

 $A) - \frac{3}{10}$ $B) - \frac{1}{2}$ $C) \frac{1}{2}$ $D) - \frac{13}{10}$ E) нет правильного ответа

2. Найдите натуральное число, заданное выражением

$$\frac{(\sqrt{2}+\sqrt{3})\sqrt{5-2\sqrt{6}}}{\sqrt{4}-1}$$

A) 1

- B) 2
- C) 3
- D) 4
- E) нет правильного ответа

3. Найдите значение выражения

$$\frac{2}{\sqrt{2}+\sqrt{4}}+\frac{2}{\sqrt{4}+\sqrt{6}}+\frac{2}{\sqrt{6}+\sqrt{8}}+\ldots+\frac{2}{\sqrt{98}+\sqrt{100}}+\sqrt{2}$$

A) 1

- B) 8
- C) 10
- D) $10\sqrt{2}$
- E) нет правильного ответа

4. Решите уравнение

$$(x^2 + 2x)^2 - (x+1)^2 = 55$$

В ответе укажите сумму всех найденных решений.

- A) 4
- B) 4
- C) 2
- D) 2
- E) нет правильного ответа

5. Найдите множество решений неравенства

$$\frac{(x+4)(-x^2-4x+5)}{(x-1)^3(x-2)^2} \le 0$$

A)
$$(-\infty; -5] \cup [-4; +\infty)$$

B)
$$(-\infty; -5] \cup [-4; 1) \cup (1; 2) \cup (2; +\infty)$$
 C) $(-5; -4)$

$$D) (-\infty; -5) \cup (-4; 1) \cup (1; 2) \cup (2; +\infty)$$
 $E)$ нет правильного ответа

$$E$$
) нет правильного ответа

6. Решите неравенство

$$\frac{x-2}{x\sqrt{10+3x-x^2}} > 0$$

В ответе укажите сумму целых чисел, входящих в решение этого неравенства.

- A) 1B) 6
- C)7
- D) 11
- E) нет правильного ответа

7. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} x^2y + xy^2 = -8 - 3x - 3y \\ x + y - 24 = 4xy \end{cases}$$

В ответе укажите сумму координат всех решений. Например, если (1;2) и (3;4) — решения системы, то в ответе нужно указать 1 + 2 + 3 + 4 = 10.

- A) 12
- B) 16
- C) 24
- D) 28
- E) нет правильного ответа

8. Область задана на плоскости системой неравенств

$$\begin{cases} x^2 + y^2 \ge 16\\ y^2 \le 16\\ y \le -|x| \end{cases}$$

Найдите её плошаль.

- A) $32 8\pi$ B) $24 4\pi$ C) $24 2\pi$

- D) $16 4\pi$
- E) нет правильного ответа

9. Найдите область определения функции

$$y = \log_4\left(\frac{-x^2 + 7x - 12}{-\sqrt{5 - x}}\right)$$

A) (3;4)

 $B) (-\infty; 3]$

 $(-\infty; 3) \cup (4; 5)$

- $D) (-\infty; 3) \cup (3; 4)$
- E) нет правильного ответа

10. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = \sin^2(x) + \cos(x) - \frac{1}{2}$

$$A) \frac{1}{2}$$
 и $-\frac{3}{4}$ $B) \frac{3}{4}$ и $-\frac{3}{2}$ $C) \frac{3}{2}$ и $\frac{1}{2}$ $D) \frac{3}{4}$ и $\frac{1}{2}$ $E)$ нет правильного ответа

11. Найдите $\sin{(\pi+2\alpha)}$, если $\sin{\alpha}=\frac{4}{5},\,\frac{5\pi}{2}<\alpha<3\pi$

A)
$$\frac{24}{25}$$

$$B) \frac{1}{2}$$

$$(C) - \frac{7}{2!}$$

- $A) \frac{24}{25}$ $B) \frac{7}{25}$ $C) -\frac{7}{25}$ $D) -\frac{24}{25}$ E) нет правильного ответа

12. Прямая l задана на плоскости уравнением 2y - 3x - 10 = 0. Укажите уравнение прямой. перпендикулярной прямой l и проходящей через точку A(-3;4).

$$A) \ 3y - 2x - 10 = 0$$

$$B) \ 3y + 2x - 6 = 0$$

$$C) - \frac{1}{2}y + \frac{1}{3}x + 3 = 0$$

$$D) \ -\frac{1}{2}y + \frac{1}{3}x + \frac{1}{6} = 0 \qquad \qquad E) \ \text{нет правильного ответа}$$

$$E$$
) нет правильного ответ

13. График функции
$$f(x) = 2x^2 + 4x + 5$$
 сдвинули на 3 единицы вправо и на 2 единицы вверх получив при этом график функции $g(x)$. Какой вид может иметь $g(x)$?

A)
$$2x^2 - 8x + 13$$

B)
$$2x^2 + 16x + 37$$

C)
$$2x^2 - 8x + 9$$

$$D) 2x^2 + 16x + 33$$

$$E$$
) нет правильного ответа

14.
$$b_n$$
 — геометрическая прогрессия. Найдите значение b_3 , если $b_5 - b_3 = 288$ и $b_4 - b_2 = 96$.

- A) 18
- B) 24
- C) 36
- D) 48
- E) нет правильного ответа

- (а) Центр описанной окружности любого треугольника точка, равноудалённая от сторон этого треугольника;
- (b) В любом ромбе диагонали равны, перпендикулярны и точкой пересечения делятся
- (с) Для любого треугольника верно, что напротив большего угла лежит большая сто-
- A) a
- B) a, b
- C) b, c
- D) c
- E) нет правильного ответа

16.	В трапеции $ABCD$ с основаниями $AD BC$ диагонали пересекаются в точке $O.$ Известны
	площади $S(\Delta ADO)=12$ и $S(\Delta BCO)=3$. Найдите площадь трапеции.

- A) 18
- B) 24
- C) 27
- D) 75
- E) нет правильного ответа
- 17. Из точки C провели прямую, касающуюся окружности в точке A. Через точку A провели диаметр окружности AB. Отрезок BC пересек окружность в точке K. Известно, что KC = 9; AC = 15. Найдите радиус окружности.
 - A) 10
- B) 20
- C) $10\sqrt{2}$
- D) 12, 5
- E) нет правильного ответа
- 18. В остроугольном треугольнике ABC проведены высота BH и медиана AM. Известно, что $\angle MCA$ в два раза больше $\angle MAC$, BC = 10. Найдите АН.
 - A) 2, 5
- B) 3
- C) 4
- D) 10
- E) нет правильного ответа

- Найдите остаток от деления 2¹⁰⁰⁰⁰⁰⁰ на 15.
 - A) 1
- B) 5
- C) 11
- D) 14
- E) нет правильного ответа
- 20. При каких значениях параметра a ровно один из двух различных корней уравнения $x^2 + 4x + a = 0$ принадлежит интервалу (-3,0)?
 - A) [0; 3]
- B) [-3;0] C) (0;3]
- D) (-3;0)
- E) нет правильного ответа
- 21. Функция f(x) определена для $x \ge 0$, причем для любых положительных a и b верно, что f(ab) = f(a) + f(b). Найдите $f(\frac{1}{1968})$, если f(1968) = -1.

 - A) -1 B) $\frac{1}{1068}$ C) 1968
- D) 1
- E) нет правильного ответа

$$|x^2 - |7 - x^2|| = 3$$

A) нет решений

B) $\{\sqrt{2}; \sqrt{5}\}$

C) $\{\pm\sqrt{2};\pm\sqrt{5}\}$

- E) нет правильного ответа
- 23. Братья Игорь и Костя привезли в чемоданах сладости на Выездную школу ЭМШ. Когда школа закончилась, оказалось, что общий вес чемоданов братьев за время школы уменьшился на 18%. При этом вес чемодана Игоря уменьшился на 15%, а вес чемодана Кости — на 20%. Известно также, что в конце Выездной школы чемодан Кости весил на 4 кг больше, чем чемодан Игоря в начале школы. Определите первоначальный вес чемоданов Игоря и Кости. В ответе укажите их сумму.
 - A) 50 кг
- В) 60 кг
- C) 70 Kg
- D) 80 кг
- E) нет правильного ответа
- 24. Александр втрое старше Николая. Сумма их возрастов 80 лет. Через сколько лет Александр будет вдвое старше Николая?
 - A) 15
- B) 20
- C) 25
- D) 30
- E) нет правильного ответа

- 25. Катя ехала от экономического факультета до пансионата «Чудное», а Влад наоборот. Они встретились, когда Катя проехала 35 км и еще половину оставшегося ей до пансионата пути, а Влад проехал 15 км и четверть оставшегося ему до экономического факультета пути. Какое расстояние между экономическим факультетом и пансионатом «Чудное»?
 - A) 80 км
- B) 90 км
- C) 100 км
- D) 110 км
- E) нет правильного ответа
- 26. Каждому из двух преподавателей нужно напечатать одинаковое количество раздаток. Они получили это задание одновременно, но второй сначала потратил больше 2 часов, чтобы найти хороший принтер, и с его помощью закончил работу на 3 часа раньше первого. Первый приступил к печати сразу же и выполнил работу за 8 часов. Известно, что второй преподаватель через 1 час после начала работы хорошего принтера напечатал столько же раздаток, сколько к этому времени первый. Во сколько раз хороший принтер увеличивает производительность труда?
 - A) 2
- B) 3
- C) 4
- D) 5
- E) нет правильного ответа
- 27. На отборочную контрольную пришло 25 школьников. Известно, что 1) каждый школьник, который взял ручку, взял и блокнот; 2) без ручки пришло 12 школьников; 3) без блокнота пришло 5 школьников. На сколько меньше школьников, которые пришли с блокнотом, но без ручки, чем тех, кто взял ручку?
 - A) 5
- B) 6
- C)7
- D) 8
- E) нет правильного ответа
- 28. Преподаватели курса в ЭМШ решили устроить чаепитие и принесли на него конфеты. вафли и пирожные. Среди 35 слушателей курса не любят есть конфеты 13, вафли -12. а пирожные -9 школьников. Кроме того, не любят есть конфеты и вафли 3, вафли и пирожные -6, конфеты и пирожные -5 школьников. Наконец, не любят есть конфеты, вафли и пирожные 2 школьника. Сколько на курсе слушателей, которые любят есть и конфеты, и вафли, и пирожные?
 - A) 10
- B) 11
- C) 12
- D) 13
- E) нет правильного ответа
- 29. Кате очень понравилась лекция про чётность и нечётность на одном из курсов в ЭМШ. После пары она записала на доске несколько последовательных натуральных чисел и подсчитала количество четных и нечетных. Оказалось, что 52% чисел на доске нечетные. Сколько всего четных чисел записано на доске?
 - A) 12
- B) 13
- C) 14
- D) 15
- E) нет правильного ответа
- 30. Однажды на один из математических курсов ЭМШ, который ведут Егор и Юля, зашёл их друг Игорь. Все трое вышли из аудитории и вместе прошлись до столовой, при этом каждый сделал целое число шагов. Длина шага Юли -75 см, Игоря -95 см, Егора -100 см. Какое расстояние от аудитории до столовой, если известно, что оно наименьшее из возможных?
 - A) 19 м
- B) 27 M
- C) 54 M
- D) 57 M
- E) нет правильного ответа

$$\left(\frac{2a-b}{4a^2+2ab}-\frac{2a}{b^2+2ab}\right):\left(\frac{b^2}{8a^3-2ab^2}+\frac{1}{2a+b}\right)$$

и найдите его значение при a = 38; b = 57.

$$A) - \frac{3}{19}$$

$$B) - \frac{1}{3}$$

$$C) \frac{1}{3}$$

$$D) - \frac{13}{19}$$

 $A) - \frac{3}{10}$ $B) - \frac{1}{2}$ $C) \frac{1}{2}$ $D) - \frac{13}{10}$ E) нет правильного ответа

2. Найдите натуральное число, заданное выражением

$$\frac{(\sqrt{2}+\sqrt{3})\sqrt{5-2\sqrt{6}}}{\sqrt{4}-1}$$

A) 1

C) 3

E) нет правильного ответа

3. Найдите значение выражения

$$\frac{2}{\sqrt{2}+\sqrt{4}}+\frac{2}{\sqrt{4}+\sqrt{6}}+\frac{2}{\sqrt{6}+\sqrt{8}}+\ldots+\frac{2}{\sqrt{98}+\sqrt{100}}+\sqrt{2}$$

A) 1

- B) 8
- C) 10
- D) $10\sqrt{2}$
- E) нет правильного ответа

4. Решите уравнение

$$(x^2 + 2x)^2 - (x+1)^2 = 55$$

В ответе укажите сумму всех найденных решений.

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

E) нет правильного ответа

5. Найдите множество решений неравенства

$$\frac{(x+4)(-x^2-4x+5)}{(x-1)^3(x-2)^2} \le 0$$

$$A) (-\infty; -5] \cup [-4; +\infty)$$

B)
$$(-\infty; -5] \cup [-4; 1) \cup (1; 2) \cup (2; +\infty)$$
 C) $(-5; -4)$

$$D) (-\infty; -5) \cup (-4; 1) \cup (1; 2) \cup (2; +\infty)$$
 $E)$ нет правильного ответа

6. Решите неравенство

$$\frac{x-2}{x\sqrt{10+3x-x^2}} > 0$$

В ответе укажите сумму целых чисел, входящих в решение этого неравенства.

- A) 1B) 6
- C)7
- D) 11
- E) нет правильного ответа

7. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} x^2y + xy^2 = -8 - 3x - 3y \\ x + y - 24 = 4xy \end{cases}$$

В ответе укажите сумму координат всех решений. Например, если (1;2) и (3;4) — решения системы, то в ответе нужно указать 1 + 2 + 3 + 4 = 10.

- A) 12
- B) 16
- C) 24
- D) 28
- E) нет правильного ответа

8. Область задана на плоскости системой неравенств

$$\begin{cases} x^2 + y^2 \ge 16 \\ y^2 \le 16 \\ y \le -|x| \end{cases}$$

Найдите её плошаль.

A)
$$32 - 8\pi$$
 B) $24 - 4\pi$ C) $24 - 2\pi$

$$4\pi$$

$$24 - 2\pi$$

D)
$$16 - 4\pi$$

$$E$$
) нет правильного ответа

9. Найдите область определения функции

$$y = \log_4\left(\frac{-x^2 + 7x - 12}{-\sqrt{5 - x}}\right)$$

$$B) (-\infty; 3]$$

$$C) (-\infty; 3) \cup (4; 5)$$

$$D) (-\infty; 3) \cup (3; 4)$$

E) нет правильного ответа

10. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции
$$f(x) = \sin^2(x) + \cos(x) - \frac{1}{2}$$

$$A)\frac{1}{2}$$
 и $-\frac{3}{4}$ $B)\frac{3}{4}$ и $-\frac{3}{2}$ $C)\frac{3}{2}$ и $\frac{1}{2}$ $D)\frac{3}{4}$ и $\frac{1}{2}$ $E)$ нет правильного ответа

11. Найдите
$$\sin{(\pi + 2\alpha)}$$
, если $\sin{\alpha} = \frac{4}{5}$, $\frac{5\pi}{2} < \alpha < 3\pi$.

A)
$$\frac{24}{25}$$

B)
$$\frac{7}{25}$$

$$(C) - \frac{7}{2!}$$

$$D) - \frac{2}{2}$$

 $A) \frac{24}{25}$ $B) \frac{7}{25}$ $C) -\frac{7}{25}$ $D) -\frac{24}{25}$ E) нет правильного ответа

12. Прямая l задана на плоскости уравнением 2y - 3x - 10 = 0. Укажите уравнение прямой. перпендикулярной прямой l и проходящей через точку A(-3;4).

$$A) \ 3y - 2x - 10 = 0$$

$$B) \ 3y + 2x - 6 = 0$$

$$C) - \frac{1}{2}y + \frac{1}{3}x + 3 = 0$$

$$D) \; - rac{1}{2}y + rac{1}{3}x + rac{1}{6} = 0$$
 $E)$ нет правильного ответа

$$E$$
) нет правильного ответ

13. График функции
$$f(x) = 2x^2 + 4x + 5$$
 сдвинули на 3 единицы вправо и на 2 единицы вверх получив при этом график функции $g(x)$. Какой вид может иметь $g(x)$?

A)
$$2x^2 - 8x + 13$$

B)
$$2x^2 + 16x + 37$$

C)
$$2x^2 - 8x + 9$$

$$D) \ 2x^2 + 16x + 33$$

$$E$$
) нет правильного ответа

14.
$$b_n$$
 — геометрическая прогрессия. Найдите значение b_3 , если $b_5 - b_3 = 288$ и $b_4 - b_2 = 96$.

B) 24

D) 48

$$E$$
) нет правильного ответа

15. Укажите вариант ответа, в котором перечислены все верные утверждения:

- (а) Центр описанной окружности любого треугольника точка, равноудалённая от сторон этого треугольника;
- (b) В любом ромбе диагонали равны, перпендикулярны и точкой пересечения делятся
- (с) Для любого треугольника верно, что напротив большего угла лежит большая сто-

E) нет правильного ответа

16.	6. В трапеции $ABCD$ с основаниями $AD BC$ диагонали пересекаются в точке O . Известны									
	площади $S(\Delta ADO)=12$ и $S(\Delta BCO)=3.$ Найдите площадь трапеции.									
	A) 18	B) 24	C) 27	D) 75	Е) нет правильного ответа					

- 17. Из точки C провели прямую, касающуюся окружности в точке A. Через точку A провели диаметр окружности AB. Отрезок BC пересек окружность в точке K. Известно, что KC = 9; AC = 15. Найдите радиус окружности.
 - A) 10
 - B) 20
- C) $10\sqrt{2}$
- D) 12, 5
- E) нет правильного ответа
- 18. В остроугольном треугольнике ABC проведены высота BH и медиана AM. Известно, что $\angle MCA$ в два раза больше $\angle MAC$, BC = 10. Найдите АН.
 - A) 2, 5
- B) 3
- C) 4
- D) 10
- E) нет правильного ответа

- Найдите остаток от деления 2¹⁰⁰⁰⁰⁰⁰ на 15.
 - A) 1
- B) 5
- C) 11
- D) 14
- E) нет правильного ответа
- 20. При каких значениях параметра a ровно один из двух различных корней уравнения $x^2 + 4x + a = 0$ принадлежит интервалу (-3,0)?
 - A) [0; 3]
- B) [-3;0] C) (0;3]
- D) (-3;0)
- E) нет правильного ответа
- 21. Функция f(x) определена для $x \ge 0$, причем для любых положительных a и b верно, что f(ab) = f(a) + f(b). Найдите $f(\frac{1}{1968})$, если f(1968) = -1.

 - A) -1 B) $\frac{1}{1068}$ C) 1968
- D) 1
- E) нет правильного ответа

$$|x^2 - |7 - x^2|| = 3$$

A) нет решений

B) $\{\sqrt{2}; \sqrt{5}\}$

C) $\{\pm\sqrt{2};\pm\sqrt{5}\}$

- E) нет правильного ответа
- 23. Братья Игорь и Костя привезли в чемоданах сладости на Выездную школу ЭМШ. Когда школа закончилась, оказалось, что общий вес чемоданов братьев за время школы уменьшился на 18%. При этом вес чемодана Игоря уменьшился на 15%, а вес чемодана Кости — на 20%. Известно также, что в конце Выездной школы чемодан Кости весил на 4 кг больше, чем чемодан Игоря в начале школы. Определите первоначальный вес чемоданов Игоря и Кости. В ответе укажите их сумму.
 - A) 50 кг
- В) 60 кг
- C) 70 Kg
- D) 80 кг
- E) нет правильного ответа
- 24. Александр втрое старше Николая. Сумма их возрастов 80 лет. Через сколько лет Александр будет вдвое старше Николая?
 - A) 15
- B) 20
- C) 25
- D) 30
- E) нет правильного ответа

- 25. Катя ехала от экономического факультета до пансионата «Чудное», а Влад наоборот. Они встретились, когда Катя проехала 35 км и еще половину оставшегося ей до пансионата пути, а Влад проехал 15 км и четверть оставшегося ему до экономического факультета пути. Какое расстояние между экономическим факультетом и пансионатом «Чудное»?
 - A) 80 км
- B) 90 км
- C) 100 км
- D) 110 км
- E) нет правильного ответа
- 26. Каждому из двух преподавателей нужно напечатать одинаковое количество раздаток. Они получили это задание одновременно, но второй сначала потратил больше 2 часов, чтобы найти хороший принтер, и с его помощью закончил работу на 3 часа раньше первого. Первый приступил к печати сразу же и выполнил работу за 8 часов. Известно, что второй преподаватель через 1 час после начала работы хорошего принтера напечатал столько же раздаток, сколько к этому времени первый. Во сколько раз хороший принтер увеличивает производительность труда?
 - A) 2
- B) 3
- C) 4
- D) 5
- E) нет правильного ответа
- 27. На отборочную контрольную пришло 25 школьников. Известно, что 1) каждый школьник, который взял ручку, взял и блокнот; 2) без ручки пришло 12 школьников; 3) без блокнота пришло 5 школьников. На сколько меньше школьников, которые пришли с блокнотом, но без ручки, чем тех, кто взял ручку?
 - A) 5
- B) 6
- C)7
- D) 8
- E) нет правильного ответа
- 28. Преподаватели курса в ЭМШ решили устроить чаепитие и принесли на него конфеты. вафли и пирожные. Среди 35 слушателей курса не любят есть конфеты 13, вафли -12. а пирожные -9 школьников. Кроме того, не любят есть конфеты и вафли 3, вафли и пирожные -6, конфеты и пирожные -5 школьников. Наконец, не любят есть конфеты, вафли и пирожные 2 школьника. Сколько на курсе слушателей, которые любят есть и конфеты, и вафли, и пирожные?
 - A) 10
- B) 11
- C) 12
- D) 13
- E) нет правильного ответа
- 29. Кате очень понравилась лекция про чётность и нечётность на одном из курсов в ЭМШ. После пары она записала на доске несколько последовательных натуральных чисел и подсчитала количество четных и нечетных. Оказалось, что 52% чисел на доске нечетные. Сколько всего четных чисел записано на доске?
 - A) 12
- B) 13
- C) 14
- D) 15
- E) нет правильного ответа
- 30. Однажды на один из математических курсов ЭМШ, который ведут Егор и Юля, зашёл их друг Игорь. Все трое вышли из аудитории и вместе прошлись до столовой, при этом каждый сделал целое число шагов. Длина шага Юли -75 см, Игоря -95 см, Егора -100 см. Какое расстояние от аудитории до столовой, если известно, что оно наименьшее из возможных?
 - A) 19 м
- B) 27 M
- C) 54 M
- D) 57 M
- E) нет правильного ответа

$$\left(\frac{2a-b}{4a^2+2ab}-\frac{2a}{b^2+2ab}\right):\left(\frac{b^2}{8a^3-2ab^2}+\frac{1}{2a+b}\right)$$

и найдите его значение при a = 38; b = 57.

$$A) - \frac{3}{19}$$

$$B) - \frac{1}{3}$$

$$C) \frac{1}{3}$$

$$D) - \frac{13}{19}$$

 $A) - \frac{3}{10}$ $B) - \frac{1}{2}$ $C) \frac{1}{2}$ $D) - \frac{13}{10}$ E) нет правильного ответа

2. Найдите натуральное число, заданное выражением

$$\frac{(\sqrt{2}+\sqrt{3})\sqrt{5-2\sqrt{6}}}{\sqrt{4}-1}$$

A) 1

C) 3

E) нет правильного ответа

3. Найдите значение выражения

$$\frac{2}{\sqrt{2}+\sqrt{4}}+\frac{2}{\sqrt{4}+\sqrt{6}}+\frac{2}{\sqrt{6}+\sqrt{8}}+\ldots+\frac{2}{\sqrt{98}+\sqrt{100}}+\sqrt{2}$$

A) 1

- B) 8
- C) 10
- D) $10\sqrt{2}$
- E) нет правильного ответа

4. Решите уравнение

$$(x^2 + 2x)^2 - (x+1)^2 = 55$$

В ответе укажите сумму всех найденных решений.

A) 4

- B) 4
- C) 2
- D) 2

E) нет правильного ответа

5. Найдите множество решений неравенства

$$\frac{(x+4)(-x^2-4x+5)}{(x-1)^3(x-2)^2} \le 0$$

$$A) (-\infty; -5] \cup [-4; +\infty)$$

B)
$$(-\infty; -5] \cup [-4; 1) \cup (1; 2) \cup (2; +\infty)$$
 C) $(-5; -4)$

$$D)\;(-\infty;-5)\cup(-4;1)\cup(1;2)\cup(2;+\infty)$$
 $E)$ нет правильного ответа

6. Решите неравенство

$$\frac{x-2}{x\sqrt{10+3x-x^2}} > 0$$

В ответе укажите сумму целых чисел, входящих в решение этого неравенства.

- A) 1
- B) 6
- C)7
- D) 11
- E) нет правильного ответа

7. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} x^2y + xy^2 = -8 - 3x - 3y \\ x + y - 24 = 4xy \end{cases}$$

В ответе укажите сумму координат всех решений. Например, если (1;2) и (3;4) — решения системы, то в ответе нужно указать 1 + 2 + 3 + 4 = 10.

- A) 12
- B) 16
- C) 24
- D) 28
- E) нет правильного ответа

8. Область задана на плоскости системой неравенств

$$\begin{cases} x^2 + y^2 \ge 16 \\ y^2 \le 16 \\ y \le -|x| \end{cases}$$

Найдите её плошаль.

A)
$$32 - 8\pi$$
 B) $24 - 4\pi$ C) $24 - 2\pi$

B)
$$24 - 4\pi$$

$$C) 24 - 23$$

D)
$$16 - 4\pi$$

$$E$$
) нет правильного ответа

9. Найдите область определения функции

$$y = \log_4\left(\frac{-x^2 + 7x - 12}{-\sqrt{5 - x}}\right)$$

$$B) (-\infty; 3]$$

$$(-\infty; 3) \cup (4; 5)$$

$$D) (-\infty; 3) \cup (3; 4)$$

E) нет правильного ответа

10. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции
$$f(x) = \sin^2(x) + \cos(x) - \frac{1}{2}$$
.

$$A) \frac{1}{2}$$
 и $-\frac{3}{4}$ $B) \frac{3}{4}$ и $-\frac{3}{2}$ $C) \frac{3}{2}$ и $\frac{1}{2}$ $D) \frac{3}{4}$ и $\frac{1}{2}$ $E)$ нет правильного ответа

11. Найдите
$$\sin{(\pi+2\alpha)}$$
, если $\sin{\alpha}=\frac{4}{5},\,\frac{5\pi}{2}<\alpha<3\pi$

A)
$$\frac{24}{25}$$

B)
$$\frac{7}{25}$$

$$C) - \frac{7}{2!}$$

$$D) - \frac{24}{25}$$

 $A) \frac{24}{25}$ $B) \frac{7}{25}$ $C) -\frac{7}{25}$ $D) -\frac{24}{25}$ E) нет правильного ответа

12. Прямая l задана на плоскости уравнением 2y - 3x - 10 = 0. Укажите уравнение прямой. перпендикулярной прямой l и проходящей через точку A(-3;4).

$$A) \ 3y - 2x - 10 = 0$$

$$B) \ 3y + 2x - 6 = 0$$

$$C) - \frac{1}{2}y + \frac{1}{3}x + 3 = 0$$

$$D) \ -\frac{1}{2}y + \frac{1}{3}x + \frac{1}{6} = 0 \qquad \qquad E) \ \text{нет правильного ответа}$$

$$E$$
) нет правильного ответа

13. График функции
$$f(x) = 2x^2 + 4x + 5$$
 сдвинули на 3 единицы вправо и на 2 единицы вверх получив при этом график функции $g(x)$. Какой вид может иметь $g(x)$?

A)
$$2x^2 - 8x + 13$$

B)
$$2x^2 + 16x + 37$$

C)
$$2x^2 - 8x + 9$$

$$D) \ 2x^2 + 16x + 33$$

$$E$$
) нет правильного ответа

14.
$$b_n$$
 — геометрическая прогрессия. Найдите значение b_3 , если $b_5 - b_3 = 288$ и $b_4 - b_2 = 96$.

B) 24

D) 48

$$E$$
) нет правильного ответа

- (а) Центр описанной окружности любого треугольника точка, равноудалённая от сторон этого треугольника;
- (b) В любом ромбе диагонали равны, перпендикулярны и точкой пересечения делятся
- (с) Для любого треугольника верно, что напротив большего угла лежит большая сто-

$$E$$
) нет правильного ответа

16. В трапеции $ABCD$ с основаниями $AD BC$ диагонали пересекаются в точке O . Известны площади $S(\Delta ADO)=12$ и $S(\Delta BCO)=3$. Найдите площадь трапеции.							25. Катя ехала от экономического факультета до пансионата «Чудное», а Влад – наоборот. Они встретились, когда Катя проехала 35 км и еще половину оставшегося ей до пансионата				
	A) 18	B) 24	C) 27	D) 75	E) нет правильного ответа		, ,		*	v	до экономического факультета ом и пансионатом «Чудное»?
	•			1.0	точке A . Через точку A провели ость в точке K . Известно, что		<i>A</i>) 80 км	В) 90 км	C) 100 км	D) 110 км	E) нет правильного ответа
	KC = 9; AC = 1	15. Найдите р	адиус окружн	ости.		26.	Каждому из	двух препода	вателей нужно	напечатать од	цинаковое количество раздаток.
	A) 10	B) 20	$C) 10\sqrt{2}$	D) 12, 5	E) нет правильного ответа		чтобы найти	хороший при	нтер, и с его	помощью зако	чала потратил больше 2 часов, нчил работу на 3 часа раньше
18.	В остроугольно $\angle MCA$ в два р		•		H и медиана AM . Известно, что	первого. Первый приступил к печати сразу же и выполнил работу за 8 часов. Известно, что второй преподаватель через 1 час после начала работы хорошего принтера напечатал столько же раздаток, сколько к этому времени первый. Во сколько раз хороший принтер					
	A) $2, 5$	B) 3	C) 4	D) 10	E) нет правильного ответа		увеличивает	производитель	ьность труда?	-	
19.	Найдите остато	ок от деления	$2^{1000000}$ на 15				A) 2	B) 3	C) 4	D) 5	E) нет правильного ответа
	<i>A</i>) 1	B) 5	C) 11	D) 14	E) нет правильного ответа	27.	который взял	і ручку, взял и	блокнот; 2) бе	з ручки пришло	естно, что 1) каждый школьник, о 12 школьников; 3) без блокнота
	При каких зна $x^2 + 4x + a = 0$	-			х различных корней уравнения			ольников. На ем тех, кто взя		е школьников, к	соторые пришли с блокнотом, но
	A) [0; 3]	B) [-3; 0]	C) (0; 3]	D) (-3;0)	E) нет правильного ответа		A) 5	B) 6	C) 7	D) 8	E) нет правильного ответа
21. Функция $f(x)$ определена для $x \ge 0$, причем для любых положительных a и b верно, что $f(ab) = f(a) + f(b)$. Найдите $f(\frac{1}{1968})$, если $f(1968) = -1$.						28.	вафли и пир	ожные. Среди	35 слушателей	курса не любя	е и принесли на него конфеты, т есть конфеты 13, вафли — 12, ь конфеты и вафли 3, вафли и
	A) - 1	_	1000		Е) нет правильного ответа		пирожные — вафли и пир	6, конфеты и	пирожные — 5 пыника. Скольн	школьников. Н	аконец, не любят есть конфеты, шателей, которые любят есть и
22.	Решите уравне	ние	$ x^2 - '$	$7 - x^2 = 3$			A) 10	B) 11	C) 12	D) 13	E) нет правильного ответа
A) нет решений B) $\{\sqrt{2}; \sqrt{5}\}$ C) $\{\pm\sqrt{2}; \pm\sqrt{5}\}$ D) $\{\pm\sqrt{5}\}$ E) нет правильного ответа 23. Братья Игорь и Костя привезли в чемоданах сладости на Выездную школу ЭМШ.						29.	После пары и подсчиталя	она записала а количество	на доске нес	колько последо	ть на одном из курсов в ЭМШ. вательных натуральных чисел сь, что 52% чисел на доске — ?

A) 12

из возможных?

A) 19 M

B) 13

В) 27 м

C) 14

C) 54 M

D) 15

D) 57 M

30. Однажды на один из математических курсов ЭМШ, который ведут Егор и Юля, зашёл

их друг Игорь. Все трое вышли из аудитории и вместе прошлись до столовой, при этом

каждый сделал целое число шагов. Длина шага Юли-75 см, Игоря-95 см, Егора-

100 см. Какое расстояние от аудитории до столовой, если известно, что оно наименьшее

E) нет правильного ответа

E) нет правильного ответа

3. Братья Игорь и Костя привезли в чемоданах сладости на Выездную школу ЭМШ. Когда школа закончилась, оказалось, что общий вес чемоданов братьев за время школы уменьшился на 18%. При этом вес чемодана Игоря уменьшился на 15%, а вес чемодана Кости — на 20%. Известно также, что в конце Выездной школы чемодан Кости весил на 4 кг больше, чем чемодан Игоря в начале школы. Определите первоначальный вес чемоданов Игоря и Кости. В ответе укажите их сумму.

A) 50 кг $\qquad B)$ 60 кг $\qquad C)$ 70 кг $\qquad D)$ 80 кг $\qquad E)$ нет правильного ответа

24. Александр втрое старше Николая. Сумма их возрастов — 80 лет. Через сколько лет Александр будет вдвое старше Николая?

лександр будет вдвое старше Николая?

 $A)\ 15$ $B)\ 20$ $C)\ 25$ $D)\ 30$ E) нет правильного ответа

$$\left(\frac{2a-b}{4a^2+2ab}-\frac{2a}{b^2+2ab}\right):\left(\frac{b^2}{8a^3-2ab^2}+\frac{1}{2a+b}\right)$$

и найдите его значение при a = 38; b = 57.

$$A) - \frac{3}{19}$$

$$B) - \frac{1}{3}$$

$$C) \frac{1}{3}$$

$$D) - \frac{13}{19}$$

 $A) - \frac{3}{10}$ $B) - \frac{1}{2}$ $C) \frac{1}{2}$ $D) - \frac{13}{10}$ E) нет правильного ответа

2. Найдите натуральное число, заданное выражением

$$\frac{(\sqrt{2}+\sqrt{3})\sqrt{5-2\sqrt{6}}}{\sqrt{4}-1}$$

A) 1

- B) 2
- C) 3
- D) 4
- E) нет правильного ответа

3. Найдите значение выражения

$$\frac{2}{\sqrt{2}+\sqrt{4}}+\frac{2}{\sqrt{4}+\sqrt{6}}+\frac{2}{\sqrt{6}+\sqrt{8}}+\ldots+\frac{2}{\sqrt{98}+\sqrt{100}}+\sqrt{2}$$

A) 1

- B) 8
- C) 10
- D) $10\sqrt{2}$
- E) нет правильного ответа

4. Решите уравнение

$$(x^2 + 2x)^2 - (x+1)^2 = 55$$

В ответе укажите сумму всех найденных решений.

- A) 4
- B) 4
- C) 2
- D) 2
- E) нет правильного ответа

5. Найдите множество решений неравенства

$$\frac{(x+4)(-x^2-4x+5)}{(x-1)^3(x-2)^2} \le 0$$

$$A) (-\infty; -5] \cup [-4; +\infty)$$

B)
$$(-\infty; -5] \cup [-4; 1) \cup (1; 2) \cup (2; +\infty)$$
 C) $(-5; -4)$

$$D)\;(-\infty;-5)\cup(-4;1)\cup(1;2)\cup(2;+\infty)$$
 $E)$ нет правильного ответа

$$E$$
) нет правильного ответа

6. Решите неравенство

$$\frac{x-2}{x\sqrt{10+3x-x^2}} > 0$$

В ответе укажите сумму целых чисел, входящих в решение этого неравенства.

- A) 1
- B) 6
- C)7
- D) 11
- E) нет правильного ответа

7. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} x^2y + xy^2 = -8 - 3x - 3y \\ x + y - 24 = 4xy \end{cases}$$

В ответе укажите сумму координат всех решений. Например, если (1;2) и (3;4) — решения системы, то в ответе нужно указать 1 + 2 + 3 + 4 = 10.

- A) 12
- B) 16
- C) 24
- D) 28
- E) нет правильного ответа

8. Область задана на плоскости системой неравенств

$$\begin{cases} x^2 + y^2 \ge 16 \\ y^2 \le 16 \\ y \le -|x| \end{cases}$$

Найдите её плошаль.

- A) $32 8\pi$ B) $24 4\pi$ C) $24 2\pi$

- D) $16 4\pi$
- E) нет правильного ответа

9. Найдите область определения функции

$$y = \log_4\left(\frac{-x^2 + 7x - 12}{-\sqrt{5 - x}}\right)$$

A) (3;4)

 $B) (-\infty; 3]$

 $(-\infty; 3) \cup (4; 5)$

- $D) (-\infty; 3) \cup (3; 4)$
- E) нет правильного ответа

10. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции
$$f(x) = \sin^2(x) + \cos(x) - \frac{1}{2}$$
.

$$A) \frac{1}{2}$$
 и $-\frac{3}{4}$ $B) \frac{3}{4}$ и $-\frac{3}{2}$ $C) \frac{3}{2}$ и $\frac{1}{2}$ $D) \frac{3}{4}$ и $\frac{1}{2}$ $E)$ нет правильного ответа

- 11. Найдите $\sin{(\pi+2\alpha)}$, если $\sin{\alpha}=\frac{4}{5},\,\frac{5\pi}{2}<\alpha<3\pi$

- $A) \frac{24}{25}$ $B) \frac{7}{25}$ $C) -\frac{7}{25}$ $D) -\frac{24}{25}$ E) нет правильного ответа

12. Прямая l задана на плоскости уравнением 2y - 3x - 10 = 0. Укажите уравнение прямой. перпендикулярной прямой l и проходящей через точку A(-3;4).

- A) 3y 2x 10 = 0
- B) 3y + 2x 6 = 0
- C) $-\frac{1}{2}y + \frac{1}{2}x + 3 = 0$
- $D) \frac{1}{2}y + \frac{1}{2}x + \frac{1}{6} = 0$ E) нет правильного ответа

13. График функции
$$f(x) = 2x^2 + 4x + 5$$
 сдвинули на 3 единицы вправо и на 2 единицы вверх, получив при этом график функции $g(x)$. Какой вид может иметь $g(x)$?

- A) $2x^2 8x + 13$
- B) $2x^2 + 16x + 37$
- C) $2x^2 8x + 9$

- $D) 2x^2 + 16x + 33$
- E) нет правильного ответа

14.
$$b_n$$
 — геометрическая прогрессия. Найдите значение b_3 , если $b_5 - b_3 = 288$ и $b_4 - b_2 = 96$.

- A) 18
- B) 24
- C) 36
- D) 48
- E) нет правильного ответа

- (а) Центр описанной окружности любого треугольника точка, равноудалённая от сторон этого треугольника;
- (b) В любом ромбе диагонали равны, перпендикулярны и точкой пересечения делятся
- (с) Для любого треугольника верно, что напротив большего угла лежит большая сто-
- A) a
- B) a, b
- C) b, c
- D) c
- E) нет правильного ответа

17. Из точки C провели прямую, касающуюся окружности в точке A. Через точку A провели диаметр окружности AB. Отрезок BC пересек окружность в точке K. Известно, что KC = 9; AC = 15. Найдите радиус окружности.

16. В трапеции ABCD с основаниями AD||BC диагонали пересекаются в точке O. Известны

A) 10

A) 18

B) 20

B) 24

C) $10\sqrt{2}$

площади $S(\Delta ADO) = 12$ и $S(\Delta BCO) = 3$. Найдите площадь трапеции.

C) 27

D) 12, 5

E) нет правильного ответа

E) нет правильного ответа

18. В остроугольном треугольнике ABC проведены высота BH и медиана AM. Известно, что $\angle MCA$ в два раза больше $\angle MAC$, BC = 10. Найдите АН.

A) 2, 5

B) 3

C) 4

D) 10

D) 75

E) нет правильного ответа

Найдите остаток от деления 2¹⁰⁰⁰⁰⁰⁰ на 15.

A) 1

B) 5

C) 11

D) 14

E) нет правильного ответа

20. При каких значениях параметра a ровно один из двух различных корней уравнения $x^2 + 4x + a = 0$ принадлежит интервалу (-3,0)?

A) [0;3]

B) [-3;0] C) (0;3]

D) (-3;0)

E) нет правильного ответа

21. Функция f(x) определена для $x \ge 0$, причем для любых положительных a и b верно, что f(ab) = f(a) + f(b). Найдите $f(\frac{1}{1968})$, если f(1968) = -1.

A) - 1 $B) \frac{1}{1068}$ C) 1968

D) 1

E) нет правильного ответа

22. Решите уравнение

$$|x^2 - |7 - x^2|| = 3$$

A) нет решений

B) $\{\sqrt{2}; \sqrt{5}\}$

C) $\{\pm\sqrt{2};\pm\sqrt{5}\}$

D) $\{\pm\sqrt{5}\}$

E) нет правильного ответа

23. Братья Игорь и Костя привезли в чемоданах сладости на Выездную школу ЭМШ. Когда школа закончилась, оказалось, что общий вес чемоданов братьев за время школы уменьшился на 18%. При этом вес чемодана Игоря уменьшился на 15%, а вес чемодана Кости — на 20%. Известно также, что в конце Выездной школы чемодан Кости весил на 4 кг больше, чем чемодан Игоря в начале школы. Определите первоначальный вес чемоданов Игоря и Кости. В ответе укажите их сумму.

A) 50 кг

В) 60 кг

C) 70 Kg

D) 80 кг

E) нет правильного ответа

24. Александр втрое старше Николая. Сумма их возрастов — 80 лет. Через сколько лет Александр будет вдвое старше Николая?

A) 15

B) 20

C) 25

D) 30

E) нет правильного ответа

26. Каждому из двух преподавателей нужно напечатать одинаковое количество раздаток. Они получили это задание одновременно, но второй сначала потратил больше 2 часов, чтобы найти хороший принтер, и с его помощью закончил работу на 3 часа раньше первого. Первый приступил к печати сразу же и выполнил работу за 8 часов. Известно, что второй преподаватель через 1 час после начала работы хорошего принтера напечатал столько же раздаток, сколько к этому времени первый. Во сколько раз хороший принтер увеличивает производительность труда?

A) 2

B) 3

C) 4

D) 5

E) нет правильного ответа

27. На отборочную контрольную пришло 25 школьников. Известно, что 1) каждый школьник, который взял ручку, взял и блокнот; 2) без ручки пришло 12 школьников; 3) без блокнота пришло 5 школьников. На сколько меньше школьников, которые пришли с блокнотом, но без ручки, чем тех, кто взял ручку?

A) 5

B) 6

C)7

D) 8

E) нет правильного ответа

28. Преподаватели курса в ЭМШ решили устроить чаепитие и принесли на него конфеты. вафли и пирожные. Среди 35 слушателей курса не любят есть конфеты 13, вафли -12. а пирожные -9 школьников. Кроме того, не любят есть конфеты и вафли 3, вафли и пирожные -6, конфеты и пирожные -5 школьников. Наконец, не любят есть конфеты. вафли и пирожные 2 школьника. Сколько на курсе слушателей, которые любят есть и конфеты, и вафли, и пирожные?

A) 10

B) 11

C) 12

D) 13

E) нет правильного ответа

29. Кате очень понравилась лекция про чётность и нечётность на одном из курсов в ЭМШ. После пары она записала на доске несколько последовательных натуральных чисел и подсчитала количество четных и нечетных. Оказалось, что 52% чисел на доске нечетные. Сколько всего четных чисел записано на доске?

A) 12

B) 13

C) 14

D) 15

E) нет правильного ответа

30. Однажды на один из математических курсов ЭМШ, который ведут Егор и Юля, зашёл их друг Игорь. Все трое вышли из аудитории и вместе прошлись до столовой, при этом каждый сделал целое число шагов. Длина шага Юли -75 см, Игоря -95 см, Егора -100 см. Какое расстояние от аудитории до столовой, если известно, что оно наименьшее из возможных?

A) 19 м

B) 27 M

C) 54 M

D) 57 M

E) нет правильного ответа