

Вариант № 37446025

1. Задание 1 № 369848

Вячеслав страховал свою гражданскую ответственность два года. В течение первого года была сделана одна страховая выплата, после этого выплат не было. Какой класс будет присвоен Вячеславу на начало третьего года страхования?

Каждый водитель в Российской Федерации должен быть застрахован по программе обязательного страхования гражданской ответственности (ОСАГО). Стоимость полиса получается умножением базового тарифа на несколько коэффициентов. Коэффициенты зависят от водительского стажа, мощности автомобиля, количества предыдущих страховых выплат и других факторов.

Коэффициент бонус-малус (КБМ) зависит от класса водителя. Это коэффициент, понижающий или повышающий стоимость полиса в зависимости от количества ДТП в предыдущий год. Сначала водителю присваивается класс 3. Срок действия полиса, как правило, один год. Каждый последующий год класс водителя рассчитывается в зависимости от числа страховых выплат в течение истекшего года, в соответствии со следующей таблицей.

Класс на начало годового срока страхования	Коэффициент КБМ	Класс по окончании годового срока страхования с учётом наличия страховых случаев				
		0 страховых выплат	1 страховая выплата	2 страховые выплаты	3 страховые выплаты	4 страховые выплаты
M	2,45	0	M	M	M	M
0	2,3	1	M	M	M	M
1	1,55	2	M	M	M	M
2	1,4	3	1	M	M	M
3	1	4	1	M	M	M
4	0,95	5	2	1	M	M
5	0,9	6	3	1	M	M
6	0,85	7	4	2	M	M
7	0,8	8	4	2	M	M
8	0,75	9	5	2	M	M
9	0,7	10	5	2	1	M
10	0,65	11	6	3	1	M
11	0,6	12	6	3	1	M
12	0,55	13	6	3	1	M
13	0,5	13	7	3	1	M

Решение.

В начале первого года Вячеславу был присвоен класс 3. В течение первого года Вячеслав сделал одну страховую выплату, значит, на начало второго года ему был присвоен класс 1. В течение второго года страховых выплат не было, поэтому Вячеславу на начало третьего года был присвоен класс 2.

Ответ: 2.

Ответ: 2

2. Задание 2 № 369849

Чему равен КБМ на начало третьего года страхования?

Решение.

В начале первого года Вячеславу был присвоен класс 3. В течение первого года Вячеслав сделал одну страховую выплату, значит, на начало второго года ему был присвоен класс 1. В течение второго года страховых выплат не было, поэтому Вячеславу на начало третьего года был присвоен класс 2. Следовательно, КБМ на начало третьего года страхования равен 1,4.

Ответ: 1,4.

Ответ: 1,4

3. Задание 3 № 369850

Коэффициент возраста и водительского стажа (КВС) также влияет на стоимость полиса (см. таблицу).

Стаж, лет \ Возраст, лет	0	1	2	3–4	5–6	7–9	10–14	более 14
16–21	1,87	1,87	1,87	1,66	1,66			
22–24	1,77	1,77	1,77	1,04	1,04	1,04		
25–29	1,77	1,69	1,63	1,04	1,04	1,04	1,01	
30–34	1,63	1,63	1,63	1,04	1,04	1,01	0,96	0,96
35–39	1,63	1,63	1,63	0,99	0,96	0,96	0,96	0,96
40–49	1,63	1,63	1,63	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96
50–59	1,63	1,63	1,63	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96
старше 59	1,60	1,60	1,60	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93

Когда Вячеслав получил водительские права и впервые оформил полис, ему было 23 года. Чему равен КВС на начало 3-го года страхования?

Решение.

Поскольку когда Вячеслав впервые получил права и оформил полис ему было 23 года, на начало 3-го года страхования он будет попадать в возрастную категорию 25–29 лет, а его стаж составит 2 года. Следовательно, КВС равен 1,63.

Ответ: 1,63.

Ответ: 1,63

4. Задание 4 № 369851

В начале второго года страхования Вячеслав заплатил за полис 27435 руб. Во сколько рублей обойдётся Вячеславу полис на третий год, если значения других коэффициентов (кроме КБМ и КВС) не изменятся?

Решение.

Найдём КБМ и КВС на начало второго года. КБМ на начало второго года равен 1,55. КВС на начало второго года равен 1,77. Теперь найдём составим уравнение и найдём другие коэффициенты:

$$27435 = x \cdot 1,55 \cdot 1,77 \Leftrightarrow x = \frac{27435}{1,55 \cdot 1,77} = 10000.$$

КБМ на начало третьего года равен 1,4, КВС на начало третьего года равен 1,63. Значит, на начало третьего года стоимость полиса равна

$$10000 \cdot 1,4 \cdot 1,63 = 22820 \text{ руб.}$$

Ответ: 22820.

Ответ: 22820

5. Задание 5 № 369852

Вячеслав въехал на участок дороги протяжённостью 3,3 км с камерами, отслеживающими среднюю скорость движения. Ограничение скорости на дороге — 80 км/ч. В начале и в конце участка установлены камеры, фиксирующие номер автомобиля и время проезда. По этим данным компьютер вычисляет среднюю скорость на участке. Вячеслав въехал на участок в 10:05:08, а покинул его в 10:07:20. Нарушил ли Вячеслав скоростной режим? Если да, на сколько км/ч средняя скорость на данном участке была выше разрешённой?

Решение.

Поскольку Вячеслав въехал на участок в 10:05:08, а покинул его в 10:07:20, он проехал расстояние в 3,3 км за 132 секунд. Переводя в часы, получаем $\frac{11}{300}$ ч. Значит, он двигался со средней скоростью в $\frac{3,3}{\frac{11}{300}} = 90$ км/ч. Таким образом, Вячеслав превысил скорость на 10 км/ч.

Ответ: 10.

Ответ: 10

6. Задания Д6 № 287939

Укажите наибольшее из следующих чисел:

1) 0,7

2) $\frac{7}{9}$

3) $\frac{9}{7}$

4) $\frac{4}{5}$

Решение.

Числа 0,7; $\frac{7}{9}$; и $\frac{4}{5}$ меньше, чем 1. Число $\frac{9}{7}$ больше 1, поэтому оно является наибольшим.

Таким образом, верный ответ указан под номером 3.

Ответ: 3

7. Задание 7 № 352829

На координатной прямой отмечены числа a и b



Какое из следующих утверждений относительно этих чисел является верным?

1) $b - a < 0$

2) $a^2 - b^2 < 0$

3) $\frac{1}{a} < b$

4) $a + b < 0$

Решение.

Предположим, что число $a \approx 0,3$, число $b \approx 0,7$. Проверим каждое из утверждений:

1) $b - a = 0,7 - 0,3 = 0,4 > 0$ - неверно

2) $a^2 - b^2 = 0,09 - 0,49 = -0,4 < 0$ - верно

3) $\frac{1}{a} - b < 0$ - неверно

4) $a + b = 0,3 + 0,7 = 1 > 0$ - неверно

Ответ: 2

Ответ: 2

8. Задание 8 № 314315

Упростите выражение $\frac{xy+y^2}{15x} \cdot \frac{3x}{x+y}$, и найдите его значение при $x = 18$ и $y = 7,5$. В ответе запишите найденное значение.

Решение.

Упростим выражение:

$$\frac{xy+y^2}{15x} \cdot \frac{3x}{x+y} = \frac{y(x+y)}{15x} \cdot \frac{3x}{x+y} = \frac{y}{5} \quad (\text{при } x \neq 0 \text{ и } x \neq -y).$$

Найдём значение выражения при $y = 7,5$:

$$\frac{7,5}{5} = 1,5.$$

Ответ: 1,5.

Ответ: 1,5

9. Задание 9 № 353581

Решите уравнение $(-4x - 3)(x - 3) = 0$. Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите меньший из корней.

Решение.

Решим уравнение:

$$(-4x - 3)(x - 3) = 0 \Leftrightarrow x_1 = -0,75, x_2 = 3$$

Наименьший из корней - $x_1 = -0,75$.

Ответ: -0,75.

Ответ: -0,75

10. Задание 10 № [325288](#)

Средний рост жителя города, в котором живет Даша, равен 170 см. Рост Даши 173 см. Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Даша — самая высокая девушка в городе.
- 2) Обязательно найдется девушка ниже 170 см.
- 3) Обязательно найдется человек ростом менее 171 см.
- 4) Обязательно найдется человек ростом 167 см.

Решение.

Первое утверждение неверно: например, в городе могут жить три девушки ростом 162 см, 173 см и 175 см.

Второе утверждение неверно: в городе может жить только одна девушка — Даша, а все остальные жители города могут являться мужчинами.

Третье утверждение верно: если все жители будут не ниже 171 см, то средний рост будет не меньше 171 см.

Четвёртое утверждение неверно: например, в городе могут жить трое жителей ростом 165 см, 172 см и 173 см.

Ответ: 3.

Примечание.

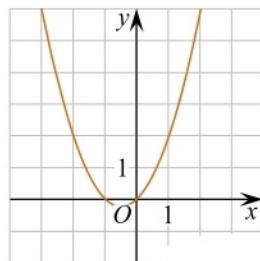
Заметим, что в ответе надо указать номера только тех утверждений, которые **всегда** являются верными при заданных условиях. Если можно привести хотя бы одни пример, удовлетворяющий условиям задания, но не удовлетворяющий условиям утверждения, то утверждение не является верным. Такие примеры приведены для утверждений 1, 2 и 4, следовательно, эти утверждения не являются верными.

Наличие примера, при котором утверждение является верным, не доказывает, что это утверждение будет верным **всегда**, поэтому для того, чтобы убедиться в верности утверждения, необходимы логические рассуждения, как показано в решении для утверждения 3.

Ответ: 3

11. Задание 11 № 193087

График какой из приведенных ниже функций изображен на рисунке?



- 1) $y = x^2 - x$ 2) $y = -x^2 - x$ 3) $y = x^2 + x$ 4) $y = -x^2 + x$

Решение.

Ветви изображённой на рисунке параболы направлены вверх, а абсцисса вершины отрицательна. Следовательно, данному графику могут соответствовать функции $y = x^2 - x$ или $y = x^2 + x$. Выделим полный квадрат в обоих выражениях:

$$y = x^2 - x = x^2 - 2 \cdot \frac{1}{2} \cdot x + \frac{1}{4} - \frac{1}{4} = \left(x - \frac{1}{2}\right)^2 - \frac{1}{4}$$

$$y = x^2 + x = x^2 + 2 \cdot \frac{1}{2} \cdot x + \frac{1}{4} - \frac{1}{4} = \left(x + \frac{1}{2}\right)^2 - \frac{1}{4}$$

Графику соответствует вариант под номером 3.

Приведем другое решение.

Ветви изображённой на рисунке параболы направлены вверх, а абсцисса вершины отрицательна. Следовательно, данному графику могут соответствовать функции $y = x^2 - x$ или $y = x^2 + x$. Найдем координаты вершин параболы:

$$\text{Формула 1: } y = x^2 - x : x_0 = -\frac{b}{2a} = -\frac{-1}{2} = \frac{1}{2}.$$

$$\text{Формула 3: } y = x^2 + x : x_0 = -\frac{b}{2a} = -\frac{1}{2} = -\frac{1}{2}.$$

Следовательно, графику соответствует вариант под номером 3.

Ответ: 3

12. Задание 12 № 311534

Радиус описанной около треугольника окружности можно найти по формуле $R = \frac{a}{2 \sin \alpha}$, где a — сторона треугольника, α — противолежащий этой стороне угол, а R — радиус описанной около этого треугольника окружности. Пользуясь этой формулой, найдите $\sin \alpha$, если $a = 0,6$, а $R = 0,75$.

Решение.

Выразим из формулы $\sin \alpha$:

$$\sin \alpha = \frac{a}{2R}.$$

Подставляя, получаем:

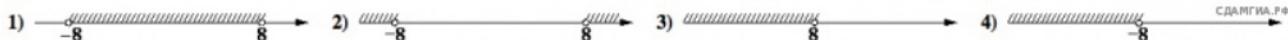
$$\sin \alpha = \frac{0,6}{1,5} = 0,4.$$

Ответ: 0,4.

Ответ: 0,4

13. Задание 13 № 350444

На каком рисунке изображено множество решений неравенства $x^2 < 64$



Решение.

Решим неравенство: $x^2 < 64$. Корнями уравнения $x^2 - 64 = 0$ являются числа 8 и -8. Поэтому

$$x^2 < 64 \Leftrightarrow (x - 8)(x + 8) < 0 \Leftrightarrow x \in (-8; 8).$$

Множество решений неравенства изображено на рис. 1.

Ответ: 1

Ответ: 1

14. Задание 14 № 394399

Мать дарит каждой из пяти своих дочерей в день рождения, начиная с пяти лет, столько книг, сколько дочери лет. Возрасты пяти дочерей составляют арифметическую прогрессию, разность которой равна 2. Сколько лет было старшей дочери, когда у них составилась библиотека общей численностью в 495 книг?

Решение.

Обозначим за x возраст самой младшей дочери на момент, когда у них стало 495 книг, тогда возраст остальных дочерей составил $x+2$, $x+4$, $x+6$ и $x+8$ лет. Тогда

$$\begin{aligned} & 5 + 6 + \dots + x + 5 + 6 + \dots + (x+2) + \dots + 5 + 6 + \dots + x + 8 = \\ &= \frac{x(x+1)}{2} - 1 - 2 - 3 - 4 + \frac{(x+2)(x+3)}{2} - 1 - 2 - 3 - 4 + \dots + \frac{(x+8)(x+9)}{2} - 1 - 2 - 3 - 4 = \\ &= \frac{x(x+1) + (x+2)(x+3) + (x+4)(x+5) + (x+6)(x+7) + (x+8)(x+9)}{2} - 50 = \frac{5x^2 + 45x + 40}{2}. \end{aligned}$$

Решим уравнение:

$$5x^2 + 45x + 40 = 990 \Leftrightarrow 5x^2 + 45x - 950 = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} x = 10, \\ x = -19. \end{cases}$$

Это верно при $x=10$, значит старшей дочери было 18 лет.

Ответ: 18 лет.

Ответ: 18

15. Задание 15 № 132775

Один угол параллелограмма в два раза больше другого. Найдите меньший угол. Ответ дайте в градусах.

Решение.

Пусть x — меньший угол параллелограмма, а $2x$ — больший угол, $x + 2x + x + 2x = 6x$ — сумма углов параллелограмма, откуда $x = 60^\circ$.

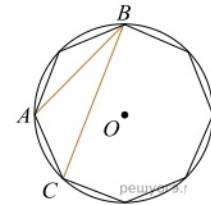
Таким образом меньший угол параллелограмма равен 60° .

Ответ: 60.

Ответ: 60

16. Задание 16 № 311503

В окружность вписан равносторонний восьмиугольник. Найдите величину угла ABC .



Решение.

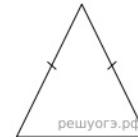
Построим OA и OC радиусы. Центральный угол AOC равен $360^\circ : 8 = 45^\circ$. Угол ABC — вписанный и опирается на ту же дугу, поэтому он равен $45^\circ : 2 = 22,5^\circ$.

Ответ: 22,5.

Ответ: 22,5

17. Задание 17 № 169893

В равнобедренном треугольнике боковая сторона равна 10, основание — $5(\sqrt{6} - \sqrt{2})$, а угол, лежащий напротив основания, равен 30° . Найдите площадь треугольника.



Решение.

Площадь треугольника равна половине произведения сторон на синус угла между ними:

$$S = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 10 \cdot \sin 30^\circ = 25.$$

Ответ: 25.

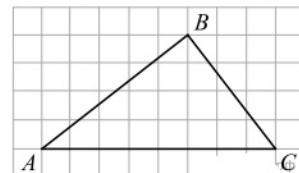
Примечание:

Площадь треугольника можно было найти по формуле Герона.

Ответ: 25

18. Задание 18 № 341709

На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображён треугольник ABC . Найдите длину его высоты, опущенной на сторону AC .

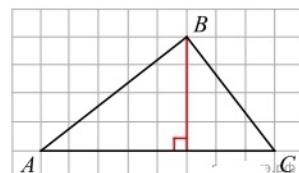


Решение.

Заметим, что высота, опущенная из точки B на сторону AC равна 4.

Ответ: 4.

Ответ: 4



19. Задание 19 № 341525

Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Треугольника со сторонами 1, 2, 4 не существует.
- 2) Сумма углов любого треугольника равна 360 градусам.
- 3) Серединные перпендикуляры к сторонам треугольника пересекаются в центре его описанной окружности.

Если утверждений несколько, запишите их номера в порядке возрастания.

Решение.

Проверим каждое из утверждений.

1) «Треугольника со сторонами 1, 2, 4 не существует» — *верно*, сторона треугольника не может быть больше суммы двух других.

2) «Сумма углов любого треугольника равна 360 градусам» — *неверно*, сумма углов любого треугольника равна 180 градусам.

3) «Серединные перпендикуляры к сторонам треугольника пересекаются в центре его описанной окружности» — *верно*, центр описанной окружности лежит в точке пересечения серединных перпендикуляров.

Ответ: 13.

Ответ: 13

20. Задание 20 № 314310

Сократите дробь $\frac{x^3 + 2x^2 - 9x - 18}{(x - 3)(x + 2)}$.

Решение.

Последовательно разделим многочлен на одночлены в столбик:

$$\begin{array}{r} \begin{array}{c} x^3 + 2x^2 - 9x - 18 \\ - x^3 - 3x^2 \\ \hline 5x^2 - 9x \\ - 5x^2 - 15x \\ \hline 6x - 18 \\ - 6x - 18 \\ \hline 0 \end{array} & \begin{array}{c} x^2 + 5x + 6 \\ - x^2 - 2x \\ \hline 3x + 6 \\ - 3x - 6 \\ \hline 0 \end{array} \end{array}$$

Ответ: $x + 3$.

Приведём другое решение.

Разложим числитель на множители, используя метод группировки:

$$\frac{x^3 + 2x^2 - 9x - 18}{(x - 3)(x + 2)} = \frac{x^2(x + 2) - 9(x + 2)}{(x - 3)(x + 2)} = \frac{(x + 2)(x^2 - 9)}{(x - 3)(x + 2)} = \frac{(x + 2)(x - 3)(x + 3)}{(x - 3)(x + 2)} = x + 3.$$

21. Задание 21 № 314395

Имеются два сплава с разным содержанием меди: в первом содержится 60%, а во втором — 45% меди. В каком отношении надо взять первый и второй сплавы, чтобы получить из них новый сплав, содержащий 55% меди?

Решение.

Пусть первый сплав взят в количестве x кг, тогда он будет содержать $0,6x$ кг меди, а второй сплав взят в количестве y кг, тогда он будет содержать $0,45y$ кг меди. Соединив два этих сплава, получим сплав меди массой $x+y$, по условию задачи он должен содержать $0,55(x+y)$ кг меди. Следовательно, можно составить уравнение:

$$0,6x + 0,45y = 0,55(x+y).$$

Выразим x через y , получим, что $x = 2y$. Следовательно, отношение, в котором нужно взять сплавы, $\frac{x}{y} = \frac{2}{1}$.

Ответ: 2 : 1.

22. Задание 22 № 311559

Постройте график функции $y = \frac{x-2}{(\sqrt{x^2-2x})^2}$ и найдите все значения k , при которых прямая $y = kx$ имеет с графиком данной функции ровно одну общую точку.

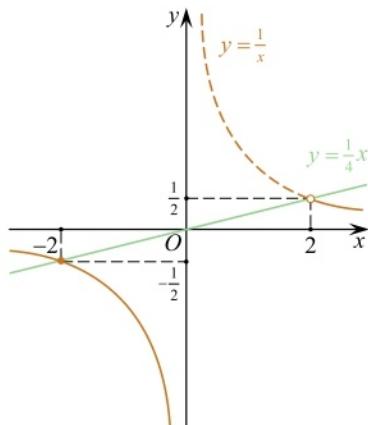
Решение.

Найдем область определения функции:

$$x^2 - 2x > 0; \quad x \in (-\infty; 0) \cup (2; +\infty).$$

Поскольку $\frac{x-2}{(\sqrt{x^2-2x})^2} = \frac{x-2}{x^2-2x} = \frac{1}{x}$, получаем, что на области определения функция принимает вид $y = \frac{1}{x}$.

График изображён на рисунке.



Прямая $y = kx$ имеет с графиком данной функции ровно одну общую точку при $k \geq \frac{1}{4}$.

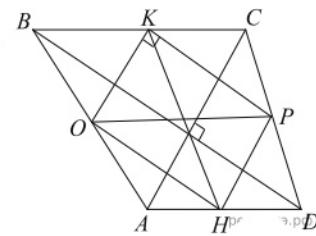
Ответ: $\left[\frac{1}{4}; +\infty\right)$.

23. Задание 23 № 311710

Найдите площадь выпуклого четырёхугольника с диагоналями 3 и 4, если отрезки, соединяющие середины его противоположных сторон, равны.

Решение.

Пусть $ABCD$ — данный четырёхугольник, O — середина стороны AB , K — середина стороны BC , P — середина стороны CD , H — середина стороны DA . Проведём диагонали AC и BD и отрезки OK , KP , PH и HO , последовательно соединяющие середины сторон четырёхугольника. Тогда, по свойству средней линии треугольника, отрезки OK и PH параллельны диагонали AC и равны её половине, а отрезки KP и HO параллельны диагонали BD и равны её половине. Поэтому $OKPH$ — параллелограмм. А так как, по условию задачи, его диагонали KH и OP равны, то $OKPH$ — прямоугольник, и угол OKP — прямой. Отсюда следует, что и угол между диагоналями AC и BD тоже прямой, и, следовательно, площадь четырёхугольника $ABCD$ будет равна половине произведения его диагоналей, то есть $\frac{1}{2} \cdot 3 \cdot 4 = 6$.



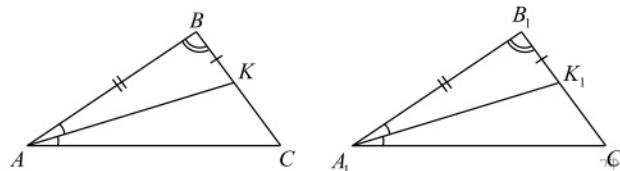
Ответ: 6.

24. Задание 24 № 311665

Докажите, что у равных треугольников ABC и $A_1B_1C_1$ биссектрисы, проведённые из вершины A и A_1 , равны.

Решение.

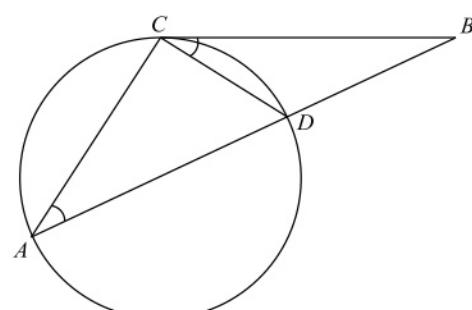
Пусть AK и A_1K_1 — биссектрисы треугольников ABC и $A_1B_1C_1$. В треугольниках ABK и $A_1B_1K_1$ соответственно равны стороны AB и A_1B_1 , а также углы B и B_1 , BAK и $B_1A_1K_1$. Следовательно, треугольники равны по второму признаку равенства треугольников. Значит, $AK = A_1K_1$, что и требовалось доказать.

**25. Задание 25 № 340237**

На стороне AB треугольника ABC взята точка D так, что окружность, проходящая через точки A , C и D , касается прямой BC . Найдите AD , если $AC=12$, $BC=18$ и $CD=8$.

Решение.

Проведём построения и введём обозначения, как показано на рисунке. Угол, образованный касательной и хордой равен половине дуги, которую он заключает, поэтому угол BCD равен половине дуги CD . Вписанный угол равен половине дуги, на которую он опирается, поэтому угол CAD равен половине дуги CD . Следовательно, углы BCD и CAD равны. Рассмотрим треугольники ABC и CDB , углы BCD и CAD равны, угол B — общий, значит, треугольники подобны. Откуда $\frac{AC}{CD} = \frac{BC}{BD} = \frac{AB}{BC} = \frac{3}{2}$. Значит, $BD = \frac{2}{3}BC = 12$ и $AB = \frac{3}{2}BC = 27$. Таким образом $AD = AB - BD = 15$.



Ответ: 15.