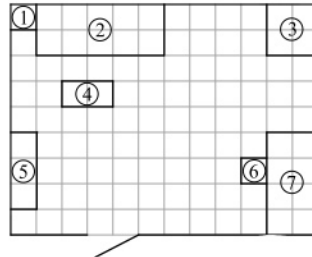


Вариант № 37446028

1. Задание 1 № 367504

Для объектов, указанных в таблице, определите, какими цифрами они обозначены на плане. Заполните таблицу, в ответ запишите последовательность четырёх цифр без пробелов и других дополнительных символов.

Объекты	Стул	Диван	Журнальный столик	Кресло
Цифры				



Владелец собирается провести ремонт своей квартиры. На плане изображена предполагаемая расстановка мебели в гостиной после ремонта. Сторона каждой клетки равна 0,4 м. Гостиная имеет прямоугольную форму. Единственная дверь гостиной деревянная, в стене напротив двери расположено окно. Справа от двери будет поставлен письменный стол, а к нему приставлен стул, слева от двери у стены будет собран книжный шкаф. В глубине комнаты у стены планируется поставить диван, а перед ним — журнальный столик. Слева от дивана будет стоять торшер. Площадь, занятая диваном, по плану будет равна 1,6 м². В оставшемся свободном углу планируется поставить кресло. Пол гостиной (в том числе там, где будет стоять мебель) планируется покрыть паркетной доской размером 40 см × 10 см. Кроме того, владелец квартиры планирует смонтировать в гостиной электрический подогрев пола. Чтобы сэкономить, владелец не станет подводить обогрев под книжный шкаф, кресло и диван.

Решение.

Справа от двери будет поставлен письменный стол, а к нему приставлен стул, значит, стул отмечен цифрой 6. В глубине комнаты у стены планируется поставить диван, а перед ним — журнальный столик, следовательно, диван отмечен цифрой 2, а журнальный столик отмечен цифрой 4. В оставшемся свободным углом планируется поставить кресло, поэтому кресло отмечено цифрой 3.

Ответ: 6243.

Ответ: 6243

2. Задание 2 № 367505

Паркетная доска продаётся в упаковках по 25 штук. Сколько упаковок с паркетной доской нужно купить, чтобы покрыть пол гостиной?

Решение.

Заметим, что чтобы покрыть паркетной доской 0,16 м² пола, требуется 4 доски. Найдём площадь гостиной:

$$0,4 \cdot 9 \cdot 0,4 \cdot 12 = 17,28 \text{ м}^2.$$

Значит, требуется $\frac{17,28}{0,16} \cdot 4 = 432$ доски. Следовательно, требуется $\frac{432}{25} = 17,28$ упаковок с паркетной доской. Таким образом, необходимо купить 18 упаковок.

Ответ: 18.

Ответ: 18

3. Задание 3 № 367510

Найдите площадь той части гостиной, на которой будет смонтирован электрический подогрев пола. Ответ дайте в м^2 .

Решение.

Сторона одной клетки равна 0,4 м. Значит, площадь гостиной равна:

$$0,4 \cdot 9 \cdot 0,4 \cdot 12 = 17,28 \text{ м}^2.$$

Владелец не станет подводить обогрев под книжный шкаф, кресло и диван. Книжный шкаф занимает площадь $0,4 \cdot 1 \cdot 0,4 \cdot 3 = 0,48 \text{ м}^2$. Диван занимает $1,6 \text{ м}^2$. Кресло занимает участок площадью $0,4 \cdot 2 \cdot 0,4 \cdot 2 = 0,64 \text{ м}^2$. Значит, площадь той части гостиной, на которой будет смонтирован электрический подогрев пола, равна

$$17,28 - 0,48 - 1,6 - 0,64 = 14,56 \text{ м}^2.$$

Ответ: 14,56.

Ответ: 14,56

4. Задание 4 № 367511

Найдите расстояние от дивана до письменного стола (расстояние между двумя ближайшими точками по прямой) в метрах.

Решение.

Найдём расстояние между двумя ближайшими точками по прямой дивана и письменного стола по теореме Пифагора:

$$\sqrt{(0,4 \cdot 3)^2 + (0,4 \cdot 4)^2} = \sqrt{1,44 + 2,56} = \sqrt{4} = 2 \text{ м.}$$

Ответ: 2.

Ответ: 2

5. Задание 5 № 367512

Владелец квартиры выбирает торшер из двух моделей А и Б. Цена торшеров и их среднее суточное потребление электроэнергии указаны в таблице. Цена электроэнергии составляет 5 рублей за $\text{кВт} \cdot \text{ч}$.

Модель	Цена торшера (руб)	Среднее потребление электроэнергии в сутки, $\text{кВт} \cdot \text{ч}$
А	2 100	0,3
Б	1 370	0,4

Обдумав оба варианта, владелец квартиры выбрал модель А. Через сколько лет непрерывной работы экономия от меньшего расхода электроэнергии окупит разницу в цене этих торшеров? Ответ округлите до целого числа.

Решение.

Разница в стоимости торшеров равна $2\,100 - 1\,370 = 730$ руб. Стоимость электроэнергии за сутки работы первого торшера равна $5 \cdot 0,3 = 1,5$ руб. Стоимость электроэнергии за сутки работы второго торшера равна $5 \cdot 0,4 = 2$ руб. Значит, при установке первого торшера владелец квартиры за сутки экономит $2 - 1,5 = 0,5$ руб. Следовательно, в год владелец квартиры экономит $0,5 \cdot 365 = 182,5$ руб. Таким образом, экономия от меньшего расхода электроэнергии окупит разницу в цене этих торшеров через $\frac{730}{182,5} = 4$ года.

Ответ: 4.

Ответ: 4

6. Задание 6 № 316224

Найдите значение выражения: $4,6 \cdot 3,4 - 0,34$.

Решение.

Для упрощения вычислений, вынесем общий множитель за скобки:

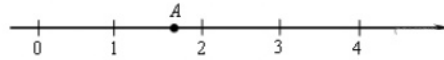
$$4,6 \cdot 3,4 - 0,34 = 3,4 \cdot (4,6 - 0,1) = 3,4 \cdot 4,5 = 15,3.$$

Ответ: 15,3.

Ответ: 15,3

7. Задание 7 № 205776

Какое из чисел отмечено на координатной прямой точкой А?



В ответе укажите номер правильного варианта.

- 1) $\sqrt{2}$
- 2) $\sqrt{3}$
- 3) $\sqrt{7}$
- 4) $\sqrt{11}$

Решение.

Возведём в квадрат числа $\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$, $\sqrt{7}$, $\sqrt{11}$:

$$\sqrt{2}^2 = 2, \quad \sqrt{3}^2 = 3, \quad \sqrt{7}^2 = 7, \quad \sqrt{11}^2 = 11,$$

Число A^2 лежит между числами $1^2 = 1$ и $2^2 = 4$ и ближе к числу 2^2 . Поэтому точкой А отмечено число $\sqrt{3}$.

Правильный ответ указан под номером 2.

Ответ: 2

8. Задание 8 № 353078

Найдите значение выражения $\frac{a}{4c} - \frac{a^2 + 16c^2}{4ac} + \frac{4c - a}{a}$ при $a = 34, c = 83$

Решение.

Упростим выражение

$$\frac{a}{4c} - \frac{a^2 + 16c^2}{4ac} + \frac{4c - a}{a} = \frac{a^2 - a^2 - 16c^2 + 16c^2 - 4ac}{4ac} = -1$$

Ответ: -1

Ответ: -1

9. Задание 9 № 137381

Решите уравнение $x^2 - x - 6 = 0$.

Если корней несколько, запишите их в ответ без пробелов в порядке возрастания.

Решение.

По теореме, обратной теореме Виета, сумма корней равна 1, а их произведение -6 .

Тем самым, это числа -2 и 3 .

Ответ: -23.

Ответ: -23

10. Задание 10 № 311359

В денежно-вещевой лотерее на 100 000 билетов разыгрывается 1300 вещевых и 850 денежных выигрышей. Какова вероятность получить вещевой выигрыш?

Решение.

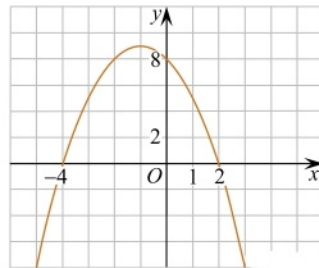
Вероятность получить вещевой выигрыш равна отношению количества вещевых выигрышей к общему количеству билетов $\frac{1300}{100000} = 0,013$.

Ответ: 0,013

11. Задание 11 № 314676

На рисунке изображён график квадратичной функции $y = f(x)$.

Какие из следующих утверждений о данной функции неверны? Запишите их номера в порядке возрастания.



- 1) Функция возрастает на промежутке $(-\infty; \square-1]$.
- 2) Наибольшее значение функции равно 8.
- 3) $f(-4) \neq f(2)$.

Решение.

Проверим каждое утверждение.

1) На луче $(-\infty; \square-1]$ большему значению аргумента соответствует большее значение функции. Следовательно, функция возрастает на этом луче; первое утверждение верно.

2) Наибольшее значение функции равно 9, а не 8, как сказано во втором утверждении. Второе утверждение неверно.

3) Значения функции в точках -4 и 2 равны нулю, поэтому $f(-4) = f(2)$. Третье утверждение неверно.

В ответе следует указать номера неверных утверждений, то есть 23.

Ответ: 23.

Примечание.

Заметим, что если функция непрерывна на промежутке $[a; b]$ и возрастает (убывает) на промежутке $(a; b)$, то она возрастает (убывает) на промежутке $[a; b]$. Таким образом, утверждение, что данная функция возрастает на промежутке $(-\infty; \square-1]$, является верным, хотя точка -1 является точкой максимума функции.

Ответ: 23

12. Задание 12 № 311348

Площадь ромба S (в м^2) можно вычислить по формуле $S = \frac{1}{2}d_1d_2$, где d_1, d_2 — диагонали ромба (в метрах). Пользуясь этой формулой, найдите диагональ d_1 , если диагональ d_2 равна 30 м, а площадь ромба 120 м^2 .

Решение.

Подставим в формулу известные величины:

$$120 = \frac{1}{2}d_1 \cdot 30 \Leftrightarrow 15d_1 = 120 \Leftrightarrow d_1 = 8 \text{ м.}$$

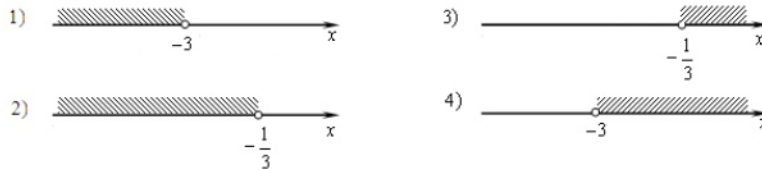
Ответ: 8.

Ответ: 8

13. Задание 13 № 314581

Решите неравенство $22 - x > 5 - 4(x - 2)$ и определите, на каком рисунке изображено множество его решений.

В ответе укажите номер правильного варианта.



Решение.

Решим неравенство:

$$22 - x > 5 - 4(x - 2) \Leftrightarrow 3x > -9 \Leftrightarrow x > -3.$$

Решение неравенства изображено на рис. 4.

Правильный ответ указан под номером 4.

Ответ: 4

14. Задание 14 № 394319

Бактерия, попав в живой организм, к концу 20-й минуты делится на две бактерии, каждая из них к концу следующих 20 минут делится опять на две и т. д. Сколько бактерий окажется в организме через 4 часа, если по истечении четвертого часа в организм из окружающей среды попала еще одна бактерия?

Решение.

В четырех часах двенадцать 20-минутных интервалов, следовательно, произойдет 12 циклов деления бактерий. Количество бактерий составляет геометрическую прогрессию с первым членом 1 и знаменателем 2, поэтому через 12 циклов деления количество бактерий составит

$$b_{13} = b_1 \cdot q^{12} = 1 \cdot 2^{12} = 4096.$$

После того, как в организм попадет еще одна бактерия, их количество составит $4096 + 1 = 4097$.

Ответ: 4097 бактерий.

Ответ: 4097

15. Задание 15 № 132782

Углы выпуклого четырехугольника относятся как 1:2:3:4. Найдите меньший угол. Ответ дайте в градусах.

Решение.

Пусть x — меньший угол четырехугольника, тогда другие его углы равны $2x$, $3x$ и $4x$. Так как сумма углов выпуклого четырехугольника равна 360° имеем:

$$x + 2x + 3x + 4x = 360^\circ \Leftrightarrow 10x = 360^\circ \Leftrightarrow x = 36^\circ.$$

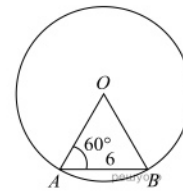
Таким образом, меньший угол четырёхугольника равен 36° .

Ответ: 36.

Ответ: 36

16. Задание 16 № 90

Центральный угол AOB опирается на хорду AB длиной 6. При этом угол OAB равен 60° . Найдите радиус окружности.



Решение.

Рассмотрим треугольник AOB : он равнобедренный, его боковые стороны равны радиусу.

Углы при основании равнобедренного треугольника равны. Пусть AOB равен x , тогда $x + 60^\circ + 60^\circ = 180^\circ$, где $x = 60^\circ$. Треугольник, у которого все углы равны, — равносторонний треугольник; значит, радиус равен 6.

Ответ: 6.

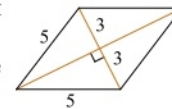
Ответ: 6

17. Задание 17 № 169868

Сторона ромба равна 5, а диагональ равна 6. Найдите площадь ромба.

Решение.

Диагонали ромба пересекаются под углом 90° и точкой пересечения делятся пополам. Из прямоугольного треугольника, катетами которого являются половины диагоналей ромба, а гипотенузой — сторона ромба, по теореме Пифагора найдем половину неизвестной диагонали: $\sqrt{25 - 9} = 4$. Тогда вся неизвестная диагональ равна 8.



Площадь ромба равна половине произведения диагоналей:

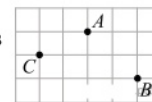
$$\frac{1}{2} \cdot 8 \cdot 6 = 24.$$

Ответ: 24.

Ответ: 24

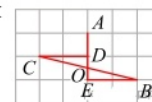
18. Задание 18 № 339411

На клетчатой бумаге с размером клетки $1\text{ см} \times 1\text{ см}$ отмечены точки A, B и C . Найдите расстояние от точки A до середины отрезка BC . Ответ выразите в сантиметрах.



Решение.

Проведём построения, как показано на рисунке. Рассмотрим треугольники COD и OBE , они прямоугольные, углы COD и BOE равны как вертикальные, стороны BE и CD равны, следовательно, треугольники COD и BOE равны. Откуда $CO = OB$, то есть точка O — середина отрезка BC , $DO = OE = 0,5$ см. Таким образом, расстояние от точки A до середины отрезка BC равно 1,5 см.



Ответ: 1,5.

Ответ: 1,5

19. Задание 19 № 316286

Укажите номера верных утверждений.

- 1) Если угол равен 47° , то смежный с ним равен 153° .
- 2) Если две прямые перпендикулярны третьей прямой, то эти две прямые параллельны.
- 3) Через любую точку проходит ровно одна прямая.

Если утверждений несколько, запишите их номера в порядке возрастания.

Решение.

Проверим каждое из утверждений.

1) «Если угол равен 47° , то смежный с ним равен 153° » — *неверно*, сумма смежных углов равна 180° .

2) «Если две прямые перпендикулярны третьей прямой, то эти две прямые параллельны» — *верно*, по признаку параллельности прямых.

3) «Через любую точку проходит ровно одна прямая» — *неверно* через одну точку проходит бесконечное множество прямых.

Ответ: 2.

Примечание.

Не следует думать, что вопрос «какие утверждения верные?» подразумевает, что в ответе должно быть несколько утверждений. Так же, как задача «решите уравнение» не подразумевает, что решение вообще есть.

Ответ: 2

20. Задание 20 № 318547

Найдите значение выражения $\frac{7a}{6c} - \frac{49a^2 + 36c^2}{42ac} + \frac{6c - 49a}{7a}$ при $a = 71$, $c = 87$. В ответе запишите найденное значение.

Решение.

Приведём дроби к общему знаменателю:

$$\frac{7a}{6c} - \frac{49a^2 + 36c^2}{42ac} + \frac{6c - 49a}{7a} = \frac{7a \cdot 7a - 49a^2 - 36c^2 + 6c \cdot 6c - 49a \cdot 6c}{42ac} = -\frac{49a \cdot 6c}{42ac} = -7.$$

Таким образом, выражение не зависит от значений переменных, поэтому оно равно -7 .

Ответ: -7 .

21. Задание 21 № 311558

Расстояние между городами A и B равно 375 км. Город C находится между городами A и B . Из города A в город B выехал автомобиль, а через 1 час 30 минут следом за ним со скоростью 75 км/ч выехал мотоциклист, догнал автомобиль в городе C и повернул обратно. Когда он вернулся в A , автомобиль прибыл в B . Найдите расстояние от A до C .

Решение.

Обозначим скорость (в км/ч) автомобиля за v , $v > 0$, а время (в часах), за которое мотоцикл проезжает от A до C за t , $t > 0$.

Составим таблицу по данным задачи:

(в промежутке от A до C)	Скорость, км/ч	Время, ч	Расстояние, км
Автомобиль	v	$t + \frac{3}{2}$	$v(t + \frac{3}{2})$
Мотоцикл	75	t	$75t$

Тогда имеем $75t = v(t + \frac{3}{2})$, откуда $v = \frac{150t}{2t + 3}$.

Поскольку весь путь от A до B автомобиль преодолел за время $2t + \frac{3}{2}$, получаем:

$$v(2t + \frac{3}{2}) = 375; \quad \frac{150t}{2t + 3} \cdot (2t + \frac{3}{2}) = 375 \Leftrightarrow 300t^2 + 225t = 750t + 1125 \Leftrightarrow 4t^2 - 7t - 15 = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} t = -\frac{5}{4}, \\ t = 3 \end{cases} \Leftrightarrow_{t > 0} t = 3.$$

Значит, расстояние от A до C равно $75 \cdot 3 = 225$ (км).

Ответ: 225 км.

22. Задание 22 № 338408

Постройте график функции $y = \frac{(x^2 + 2,25)(x - 1)}{1 - x}$ и определите, при каких значениях k прямая $y = kx$ имеет с графиком ровно одну общую точку.

Решение.

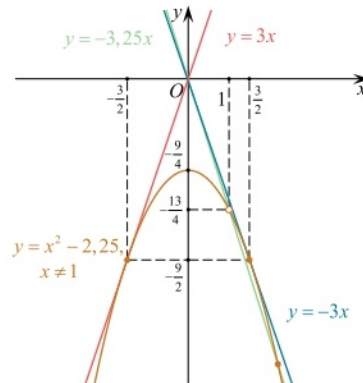
Упростим выражение:

$$y = \frac{(x^2 + 2,25)(x - 1)}{1 - x} = -\frac{(x^2 + 2,25)(1 - x)}{1 - x} = -x^2 - 2,25, \quad x \neq 1.$$

График исходной функции сводится к графику параболы $y = -x^2 - 2,25$ с выколотой точкой $(1; -3,25)$.

Построим график функции:

График функции $y = -x^2 - 2,25$ получается из графика функции $y = x^2$ отражением относительно оси Ox и последующим сдвигом на $(0; -2,25)$. (см. рис.)



Чтобы прямая $y = kx$ имела с построенным графиком одну общую точку, нужно чтобы или прямая $y = kx$ была касательной к графику $y = -x^2 - 2,25$ (и точка касания не равна 1), или прямая $y = kx$ пересекает график $y = -x^2 - 2,25$ в точке $x = 1$ и в какой-то второй точке.

Случай касания реализуется, когда дискриминант квадратного уравнения $-x^2 - 2,25 = kx$ равен нулю.

$$\begin{aligned} k^2 - 9 &= 0 \\ k &= \pm 3 \end{aligned}$$

При этом если $k = -3$, точка касания $x = 1,5$, а если $k = 3$, точка касания $x = -1,5$.

Для рассмотрения второго случая подставим $x = 1$ в уравнение $-x^2 - 2,25 = kx$. получим $k = -3,25$. При этом дискриминант этого уравнения будет больше нуля, значит, еще одно решение точно есть.

Ответ: $-3,25; -3; 3$.

23. Задание 23 № 311650

В треугольнике ABC угол B равен 72° , угол C равен 63° , $BC = 2\sqrt{2}$. Найдите радиус описанной около этого треугольника окружности.

Решение.

Угол A треугольника ABC равен $\angle A = 180^\circ - \angle B - \angle C = 45^\circ$.

Радиус описанной окружности равен $\frac{BC}{2 \sin A} = 2$.

Ответ: 2.

24. Задание 24 № 311603

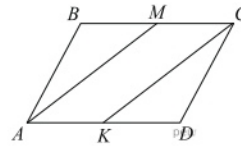
В параллелограмме проведены биссектрисы противоположных углов. Докажите, что отрезки биссектрис, заключенные внутри параллелограмма, равны.

Решение.

$ABCD$ — параллелограмм

AM — биссектриса $\angle A$, CK — биссектриса $\angle C$.

Докажите, что $AM = CK$.



1) $\triangle AMB = \triangle CKD$ по стороне и двум прилежащим к ней углам:

а) $AB = CD$ — по свойству противоположных сторон параллелограмма;

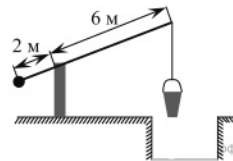
б) $\angle ABM = \angle KDC$ по свойству противоположных углов параллелограмма;

в) $\angle BAM = \angle KCD$ по определению биссектрисы и равенству противоположных углов параллелограмма.

2) $KC = MA$ как соответствующие элементы равных треугольников.

25. Задание 25 № 314829

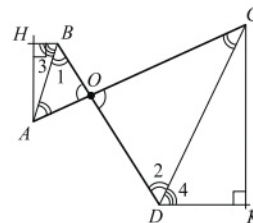
На рисунке изображён колодец с «журавлём». Короткое плечо имеет длину 2 м, а длинное плечо — 6 м. На сколько метров опустится конец длинного плеча, когда конец короткого поднимется на 0,5 м?



Решение.

Введём обозначения, как показано на рисунке. Здесь AC — положение «журавля» до опускания, BD — положение после опускания, AH — высота, на которую поднялся конец короткого плеча, CK — высота, на которую опустился конец длинного.

В равнобедренных треугольниках AOB и COD углы AOB и COD , противолежащие основаниям, равны как вертикальные, поэтому равны и углы при их основаниях. Тем самым, эти треугольники подобны по двум углам, и



$$\frac{OC}{AO} = \frac{OD}{BO} = \frac{CD}{AB} = 3.$$

Накрест лежащие углы 1 и 2, образованные при пересечении секущей BD прямых AB и CD , равны, поэтому прямые AB и CD параллельны. Тогда стороны углов 3 и 4 попарно параллельны, а значит, эти углы равны.

Следовательно, прямоугольные треугольники AHB и CKD подобны, поскольку имеют равные острые углы. Имеем:

$$\frac{CD}{AB} = \frac{CK}{AH} \Leftrightarrow CK = AH \frac{CD}{AB} \Leftrightarrow CK = 0,5 \cdot 3 = 1,5.$$

Ответ: 1,5.

Примечание редакции Решу ОГЭ.

Однажды это задание было предложено на репетиционном экзамене в качестве задания 15. Видимо, составители варианта (и, наверное, авторы из ФИПИ) хотели дать задание, аналогичное простому заданию о шлагбауме ([посмотреть](#)). Следует понимать, что и журавль, и шлагбаум вращаются вокруг точки закрепления по окружности, но в задаче со шлагбаумом в условии дан рисунок, из которого можно понять, что авторы понимают под словами «конец плеча поднимется на высоту». В этой задаче с колодцем рисунка в условии нет, поэтому понимать ее иначе, чем написано в нашем решении, некорректно. Но в этом случае, это отнюдь не простая задача, поэтому мы помещаем ее под номером 26.