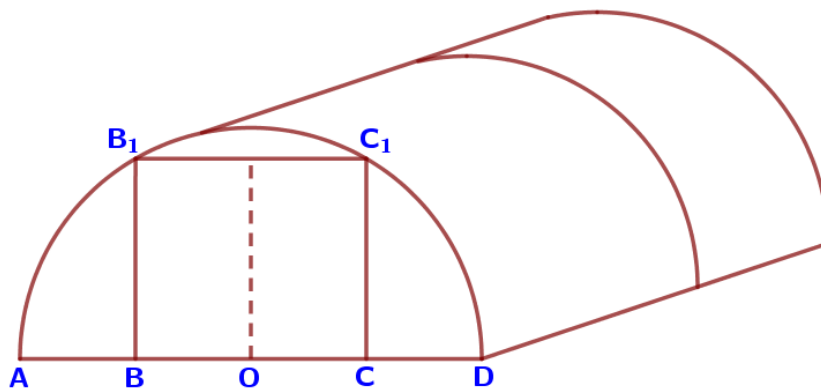


**Тренировочный вариант № 23. ФИПИ.****Часть 1.**

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

Евгений Александрович решил построить на дачном участке теплицу длиной 6 м. Для этого он сделал прямоугольный фундамент. Для каркаса теплицы Евгений Александрович заказал металлические дуги в форме полуокружностей длиной 4,9 м каждая и покрытие для обтяжки.



Отдельно требуется купить плёнку для передней и задней стенок теплицы. В передней стенке планируется вход, показанный на рисунке прямоугольником  $BCC_1B_1$ , где точки  $B$ ,  $O$  и  $C$  делят отрезок  $AD$  на четыре равные части. Внутри теплицы Евгений Александрович планирует сделать три грядки по длине теплицы – одну центральную широкую грядку и две узкие грядки по краям. Между грядками будут дорожки шириной 48 см, для которых необходимо купить тротуарную плитку размером 24 см x 24 см.

**1.** Какое наименьшее количество дуг нужно заказать, чтобы расстояние между соседними дугами было не более 80 см?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2.** Сколько упаковок плитки необходимо купить для дорожек между грядками, она продается в упаковках по 16 штук?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**3.** Найдите ширину входа в теплицу. Ответ дайте в метрах с точностью до сотых.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**4.** Найдите ширину центральной грядки, если она в два раза больше ширины узкой грядки. Ответ дайте в сантиметрах с точностью до десятков.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**5.** Сколько квадратных метров пленки необходимо купить для передней и задней стенок, если с учетом крепежа её нужно брать с запасом 10%? Ответ округлите до целого значения.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**6.** Найдите значение выражения  $0,7 \cdot (-10)^3 + 52$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**7.** Одно из чисел отмечено на прямой точкой. Какое это число?



1)  $\frac{81}{17}$

2)  $\frac{89}{17}$

3)  $\frac{101}{17}$

4)  $\frac{108}{17}$

Ответ: \_\_\_\_\_.

**8.** Найдите значение выражения  $\sqrt{\frac{1}{25} \cdot x^4 y^8}$  при  $x=5$ ,  $y=2$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

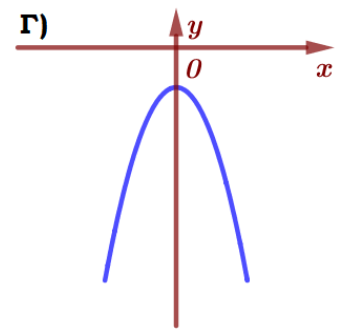
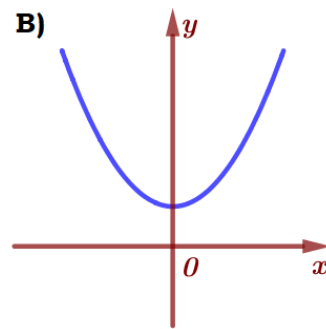
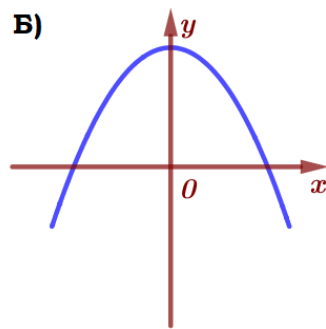
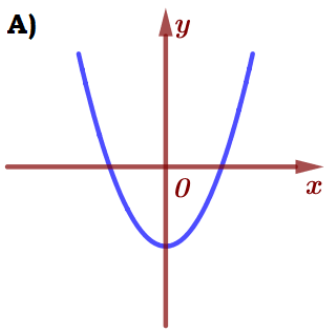
**9.** Найдите корень уравнения  $-5+2x=-2x-7$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**10.** Известно, что в некотором регионе вероятность того, что родившийся младенец окажется мальчиком, равна 0,519. В 2007 г. в этом регионе на 1000 родившихся младенцев в среднем пришлось 493 девочки. Насколько частота рождения девочек в 2007 г. в этом регионе отличается от вероятности этого события?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**11.** На рисунке изображены графики функций вида  $y = ax^2 + c$ . Установите соответствие между графиками функций и знаками коэффициентов.



1)  $a > 0, c < 0$

2)  $a < 0, c > 0$

3)  $a < 0, c < 0$

4)  $a > 0, c > 0$

Ответ: 

А	Б	В	Г

 В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

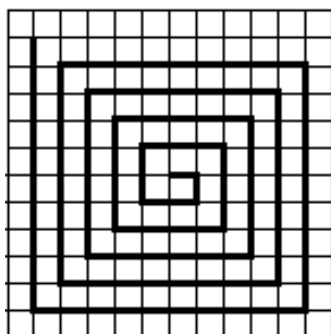
**12.** Закон всемирного тяготения можно записать в виде  $F = \gamma \frac{m_1 m_2}{r^2}$ , где  $F$  – сила притяжения между телами (в ньютонах),  $m_1$  и  $m_2$  – массы тел (в килограммах),  $r$  – расстояние между центрами масс (в метрах), а  $\gamma$  – гравитационная постоянная, равная  $6.67 \cdot 10^{-11}$  Н·м<sup>2</sup>/кг<sup>2</sup>. Пользуясь формулой, найдите массу тела  $m_1$  (в килограммах), если  $F = 0,9338$  Н,  $m_2 = 5 \cdot 10^8$  кг, а  $r = 5$  м.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**13.** Укажите решение системы неравенств  $\begin{cases} -10 + 2x > 0, \\ 7 - 6x > -5. \end{cases}$

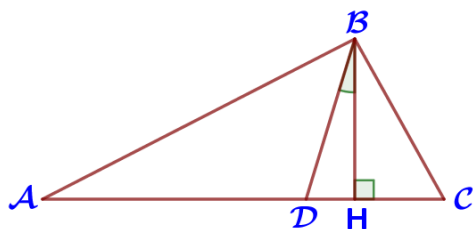
- 1) нет решений                      2) (5; +∞)                      3) (2; 5)                      4) (−∞; 2)

Ответ: \_\_\_\_\_.



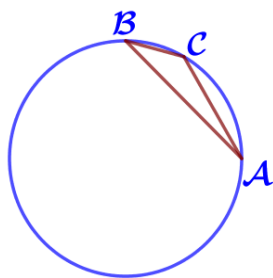
**14.** На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  нарисована «змейка», представляющая из себя ломаную, состоящую из чётного числа звеньев, идущих по линиям сетки. На рисунке изображён случай, когда последнее звено имеет длину 10. Найдите длину ломаной, построенной аналогичным образом, последнее звено которой имеет длину 180.

Ответ: \_\_\_\_\_.



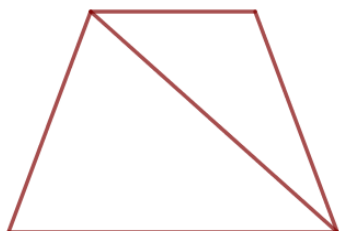
**15.** В треугольнике ABC углы A и C равны  $20^\circ$  и  $60^\circ$  соответственно. Найдите угол между высотой BH и биссектрисой BD.

Ответ: \_\_\_\_\_.



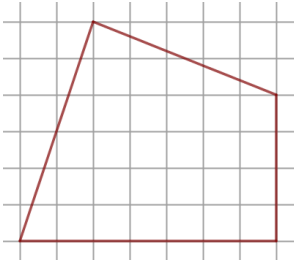
**16.** В треугольнике ABC угол C равен  $135^\circ$ ,  $AB = 26\sqrt{2}$ . Найдите радиус окружности, описанной около этого треугольника.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**17.** Основания равнобедренной трапеции равны 27 и 63, боковая сторона 30. Найдите длину диагонали трапеции.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**18.** На клетчатой бумаге с размером клетки  $1\text{ см} \times 1\text{ см}$  изображена фигура. Найдите её площадь. Ответ дайте в квадратных сантиметрах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**19.** Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Средняя линия трапеции равна сумме её оснований.
- 2) Если стороны одного четырёхугольника соответственно равны сторонам другого четырёхугольника, то такие четырёхугольники равны.
- 3) Через любую точку, лежащую вне окружности, можно провести две касательные к этой окружности.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: \_\_\_\_\_.

### Часть 2.

**20.** Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} (x+4)(y-2)=0, \\ \frac{y-6}{x+y-9}=8. \end{cases}$$

**21.** Два бегуна одновременно стартовали в одном направлении из одного и того же места круговой трассы в беге на несколько кругов. Спустя один час, когда одному из них оставалось 2 км до окончания первого круга, ему сообщили, что второй бегун прошёл первый круг 4 минуты назад. Найдите скорость первого бегуна, если известно, что она на 3 км/ч меньше скорости второго.

**22.** Постройте график функции  $y = x^2 - |4x + 3|$  и определите, при каких значениях  $t$  прямая  $y = t$  имеет с графиком ровно три общие точки.

**23.** Расстояние от точки пересечения диагоналей ромба до одной из его сторон равно 12, а одна из диагоналей ромба равна 48. Найдите углы ромба.

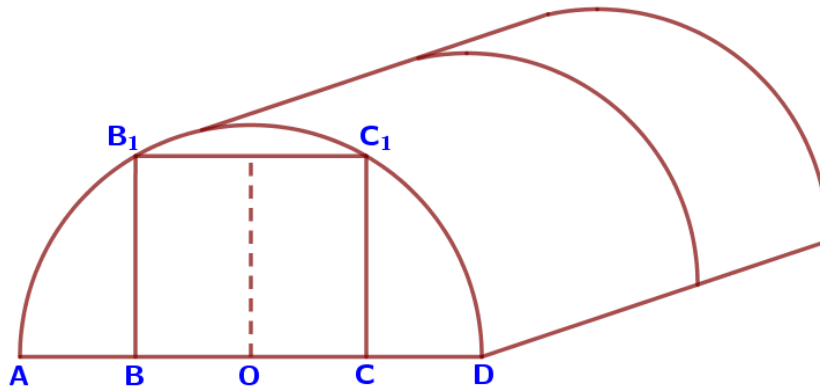
**24.** Точка  $E$  – середина боковой стороны  $AB$  трапеции  $ABCD$ . Докажите, что площадь треугольника  $ECD$  равна половине площади трапеции.

**25.** Две касающиеся внешним образом в точке  $K$  окружности, радиусы которых равны 36 и 48, вписаны в угол с вершиной  $A$ . Общая касательная к этим окружностям, проходящая через точку  $K$ , пересекает стороны угла в точках  $B$  и  $C$ . Найдите радиус окружности, описанной около треугольника  $ABC$ .

**Тренировочный вариант № 24. ФИПИ.****Часть 1.**

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

Андрей Михайлович решил построить на дачном участке теплицу длиной 5,5 м. Для этого он сделал прямоугольный фундамент. Для каркаса теплицы Андрей Михайлович заказал металлические дуги в форме полуокружностей длиной 5 м каждая и покрытие для обтяжки.



Отдельно требуется купить плёнку для передней и задней стенок теплицы. В передней стенке планируется вход, показанный на рисунке прямоугольником  $BCC_1B_1$ , где точки  $B$ ,  $O$  и  $C$  делят отрезок  $AD$  на четыре равные части. Внутри теплицы Андрей Михайлович планирует сделать три грядки по длине теплицы – одну центральную широкую грядку и две узкие грядки по краям. Между грядками будут дорожки шириной 44 см, для которых необходимо купить тротуарную плитку размером 22 см x 22 см.

**1.** Какое наименьшее количество дуг нужно заказать, чтобы расстояние между соседними дугами было не более 60 см?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2.** Сколько упаковок плитки необходимо купить для дорожек между грядками, она продается в упаковках по 12 штук?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**3.** Найдите ширину входа в теплицу. Ответ дайте в метрах с точностью до сотых.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**4.** Найдите ширину узкой грядки, если ширина центральной грядки относится к ширине узкой грядки как 4:3. Ответ дайте в сантиметрах. Результат округлите до десятков.

Ответ: \_\_\_\_\_.

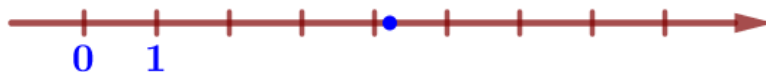
5. Сколько квадратных метров пленки необходимо купить для передней и задней стенок, если с учетом крепежа её нужно брать с запасом 10%? Ответ округлите до целого значения.

Ответ: \_\_\_\_\_.

6. Найдите значение выражения  $41 - 0,8 \cdot (-10)^3$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

7. Одно из чисел отмечено на прямой точкой. Какое это число?



- 1)  $\frac{75}{23}$     2)  $\frac{85}{23}$     3)  $\frac{97}{23}$     4)  $\frac{110}{23}$

Ответ: \_\_\_\_\_.

8. Найдите значение выражения  $\sqrt{\frac{1}{16} \cdot x^6 y^4}$  при  $x=2$ ,  $y=3$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

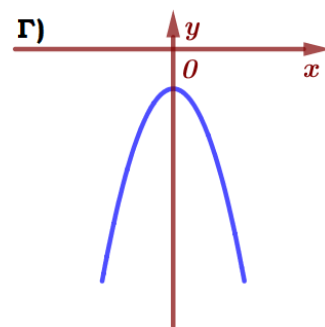
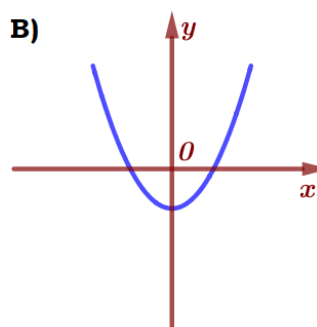
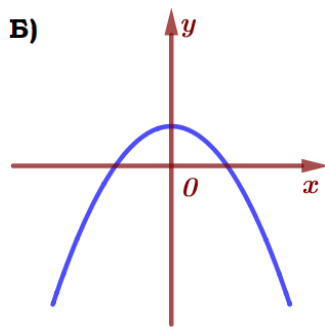
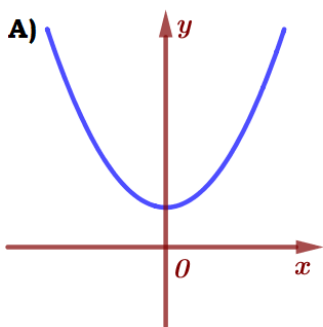
9. Найдите корень уравнения  $-4 + 7x = 2x + 3$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

10. Известно, что в некотором регионе вероятность того, что родившийся младенец окажется мальчиком, равна 0,477. В 2005 г. в этом регионе на 1000 родившихся младенцев в среднем пришлось 542 девочки. Насколько частота рождения девочек в 2005 г. в этом регионе отличается от вероятности этого события?

Ответ: \_\_\_\_\_.

11. На рисунке изображены графики функций вида  $y = ax^2 + c$ . Установите соответствие между графиками функций и знаками коэффициентов.



1)  $a > 0, c > 0$

2)  $a < 0, c < 0$

3)  $a < 0, c > 0$

4)  $a > 0, c < 0$

Ответ: 

А	Б	В	Г

 В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

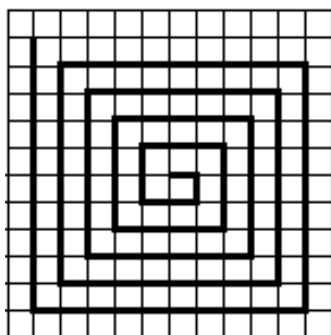
**12.** Закон всемирного тяготения можно записать в виде  $F = \gamma \frac{m_1 m_2}{r^2}$ , где  $F$  – сила притяжения между телами (в ньютонах),  $m_1$  и  $m_2$  – массы тел (в килограммах),  $r$  – расстояние между центрами масс (в метрах), а  $\gamma$  – гравитационная постоянная, равная  $6.67 \cdot 10^{-11}$  Н·м<sup>2</sup>/кг<sup>2</sup>. Пользуясь формулой, найдите массу тела  $m_1$  (в килограммах), если  $F = 33,35$  Н,  $m_2 = 5 \cdot 10^8$  кг, а  $r = 2$  м.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**13.** Укажите решение системы неравенств  $\begin{cases} -48 + 6x > 0, \\ 6 - 5x > -4. \end{cases}$

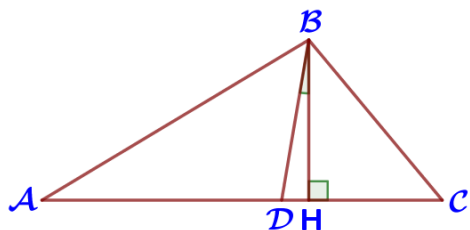
- 1) (2; 8)      2)  $(-\infty; 2)$       3) нет решений      4)  $(8; +\infty)$

Ответ: \_\_\_\_\_.



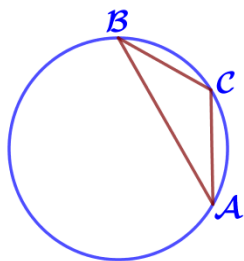
**14.** На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  нарисована «змейка», представляющая из себя ломаную, состоящую из чётного числа звеньев, идущих по линиям сетки. На рисунке изображён случай, когда последнее звено имеет длину 10. Найдите длину ломаной, построенной аналогичным образом, последнее звено которой имеет длину 130.

Ответ: \_\_\_\_\_.



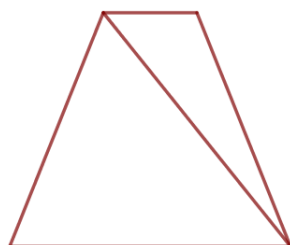
**15.** В треугольнике ABC углы A и C равны  $30^\circ$  и  $50^\circ$  соответственно. Найдите угол между высотой BH и биссектрисой BD.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**16.** В треугольнике ABC угол C равен  $120^\circ$ ,  $AB = 27\sqrt{3}$ . Найдите радиус окружности, описанной около этого треугольника.

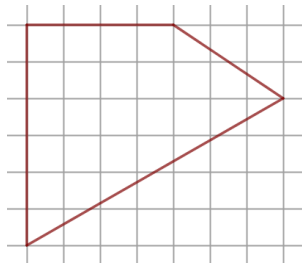
Ответ: \_\_\_\_\_.



**17.** Основания равнобедренной трапеции равны 21 и 57, боковая сторона 82. Найдите длину диагонали трапеции.

Ответ: \_\_\_\_\_.





**18.** На клетчатой бумаге с размером клетки  $1\text{ см} \times 1\text{ см}$  изображена фигура. Найдите её площадь. Ответ дайте в квадратных сантиметрах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**19.** Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Средняя линия трапеции равна полусумме её оснований.
- 2) Диагонали любого прямоугольника делят его на четыре равных треугольника.
- 3) Косинус острого угла прямоугольного треугольника равен отношению гипотенузы к прилежащему к этому углу катету.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: \_\_\_\_\_.

### Часть 2.

**20.** Решите систему уравнений

$$\begin{cases} (x-3)(y+5)=0, \\ \frac{y-6}{x+y-7}=11. \end{cases}$$

**21.** Два бегуна одновременно стартовали в одном направлении из одного и того же места круговой трассы в беге на несколько кругов. Спустя один час, когда одному из них оставалось 1 км до окончания первого круга, ему сообщили, что второй бегун прошёл первый круг 15 минут назад. Найдите скорость первого бегуна, если известно, что она на 6 км/ч меньше скорости второго.

**22.** Постройте график функции  $y = x^2 - |6x + 7|$  и определите, при каких значениях  $t$  прямая  $y = t$  имеет с графиком ровно три общие точки.

**23.** Расстояние от точки пересечения диагоналей ромба до одной из его сторон равно 12, а одна из диагоналей ромба равна 48. Найдите углы ромба.

**24.** Точка  $K$  – середина боковой стороны  $CD$  трапеции  $ABCD$ . Докажите, что площадь треугольника  $KAB$  равна половине площади трапеции.

**25.** Две касающиеся внешним образом в точке  $K$  окружности, радиусы которых равны 15 и 17, вписаны в угол с вершиной  $A$ . Общая касательная к этим окружностям, проходящая через точку  $K$ , пересекает стороны угла в точках  $B$  и  $C$ . Найдите радиус окружности, описанной около треугольника  $ABC$ .