

**Тренировочный вариант № 09. ФИПИ.****Часть 1.**

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

Автомобильное колесо, как правило, представляет из себя металлический диск с установленной на него резиновой шиной. Диаметр диска совпадает с диаметром внутреннего отверстия в шине.

Для маркировки автомобильных шин применяется единая система обозначений. Например, 195/65 R15 (рис. 1). Первое число (число 195 в приведённом примере) обозначает ширину шины в миллиметрах (параметр В на рис. 2).



Рис. 1

Второе число (число 65 в приведённом примере) – процентное отношение высоты боковины (параметр Н на рисунке 2) к ширине шины, то есть  $100 \cdot \frac{H}{B}$ .

Последующая буква обозначает тип конструкции шины. В данном примере буква R означает, что шина радиальная, то есть нити каркаса в боковине шины расположены вдоль радиусов колеса. На всех легковых автомобилях применяются шины радиальной конструкции. За обозначением типа конструкции шины идёт число, указывающее диаметр диска колеса  $d$  в дюймах (в одном дюйме 25,4 мм). Таким образом, общий диаметр колеса  $D$  легко найти, зная диаметр диска и высоту боковины.

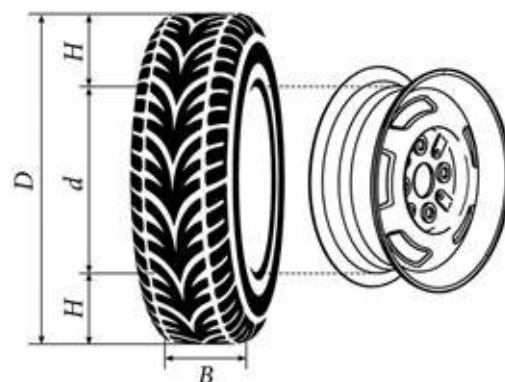


Рис. 2

Возможны дополнительные маркировки, обозначающие допустимую нагрузку на шину, сезонность использования, тип дорожного покрытия и другие параметры.

Завод производит легковые автомобили определённой модели и устанавливает на них колёса с шинами маркировки 175/70 R12.

Завод допускает установку шин с другими маркировками. В таблице показаны разрешённые размеры шин.

Ширина шины (мм)	Диаметр диска (дюймы)		
	12	13	14
175	175/70	175/65	–
185	–	185/60	–
195	–	195/60	–

1. Шины какой наибольшей ширины можно устанавливать на автомобиль, если диаметр диска равен 13 дюймам? Ответ дайте в миллиметрах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

2. На сколько миллиметров радиус колеса с шиной маркировки 185/60 R13 меньше, чем радиус колеса с шиной маркировки 175/65 R13?

Ответ: \_\_\_\_\_.

3. На сколько миллиметров увеличится диаметр колеса, если заменить колёса, установленные на заводе, колёсами с шинами маркировки 195/60 R13?

Ответ: \_\_\_\_\_.

4. Найдите диаметр колеса автомобиля, выходящего с завода. Ответ дайте в миллиметрах.

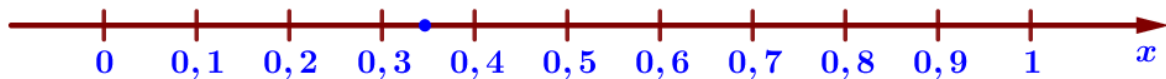
Ответ: \_\_\_\_\_.

5. На сколько процентов увеличится пробег автомобиля при одном обороте колеса, если заменить колёса, установленные на заводе, колёсами с шинами маркировки 175/65 R13? Результат округлите до десятых.

Ответ: \_\_\_\_\_.

6. Найдите значение выражения  $(3,1 \cdot 10^{-2}) \cdot (3 \cdot 10^{-4})$ . Ответ: \_\_\_\_\_.

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



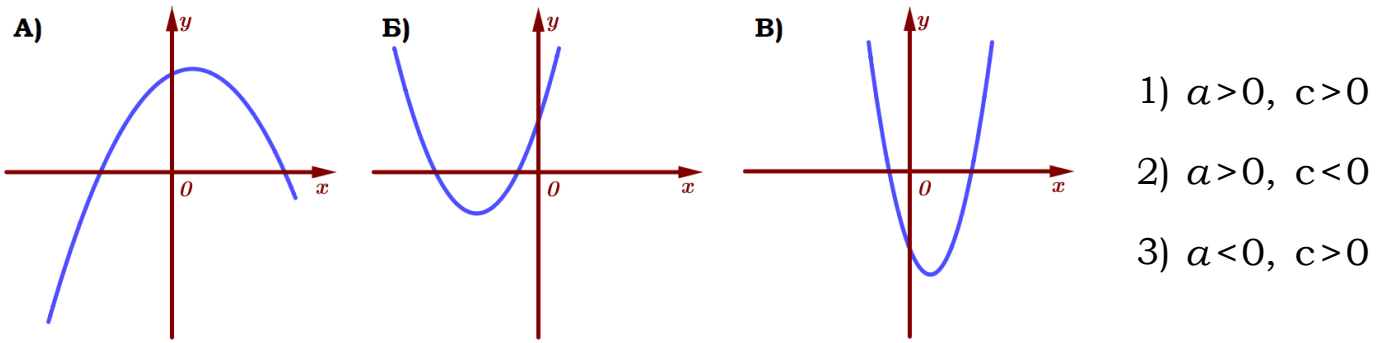
1)  $\frac{7}{26}$       2)  $\frac{9}{26}$       3)  $\frac{17}{26}$       4)  $\frac{19}{26}$       Ответ: \_\_\_\_\_.

8. Найдите значение выражения  $\sqrt{\frac{81a^{28}}{a^{24}}}$  при  $a = 3$ .  
 Ответ: \_\_\_\_\_.

9. Найдите корень уравнения  $(-5x - 4)(x + 7) = 0$ . Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите больший из корней.  
 Ответ: \_\_\_\_\_.

10. На тарелке лежат одинаковые на вид пирожки: 9 с рисом, 3 с мясом и 18 с капустой. Петя наугад берёт один пирожок. Найдите вероятность того, что пирожок окажется с капустой.  
 Ответ: \_\_\_\_\_.

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



Ответ: 

А	Б	В

 В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

12. Центробежное ускорение при движении по окружности (в  $\text{м/с}^2$ ) можно вычислить по формуле  $a = \omega^2 R$ , где  $\omega$  – угловая скорость (в  $\text{с}^{-1}$ ), а  $R$  – радиус окружности. Пользуясь этой формулой, найдите радиус  $R$  (в метрах), если угловая скорость равна  $6,5 \text{ с}^{-1}$ , а центробежное ускорение равно  $338 \text{ м/с}^2$ . Ответ дайте в метрах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

13. Укажите неравенство, решение которого изображено на рисунке.

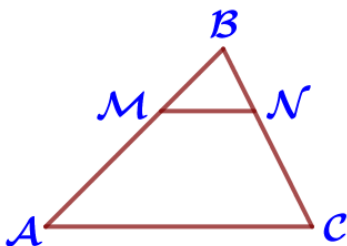


- 1)  $x^2 - 10x < 0$                       3)  $x^2 - 100 < 0$   
 2)  $x^2 - 10x > 0$                       4)  $x^2 - 100 > 0$

Ответ: \_\_\_\_\_.

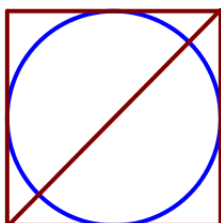
14. В ходе биологического эксперимента в чашку Петри с питательной средой поместили колонию микроорганизмов массой 3 мг. За каждые 15 минут масса колонии увеличивается в 3 раза. Найдите массу колонии микроорганизмов через 60 минут после начала эксперимента. Ответ дайте в миллиграммах.

Ответ: \_\_\_\_\_.



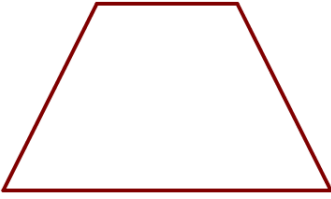
15. Прямая, параллельная стороне  $AC$  треугольника  $ABC$ , пересекает стороны  $AB$  и  $BC$  в точках  $M$  и  $N$  соответственно,  $AB = 42$ ,  $AC = 36$ ,  $MN = 12$ . Найдите  $AM$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.



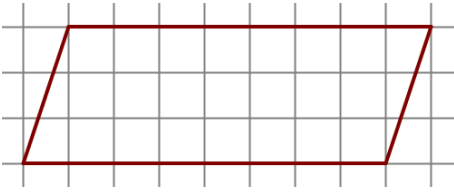
16. Радиус вписанной в квадрат окружности равен  $22\sqrt{2}$ . Найдите диагональ этого квадрата.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**17.** Сумма двух углов равнобедренной трапеции равна  $318^\circ$ . Найдите меньший угол трапеции. Ответ дайте в градусах.

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.** Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Вертикальные углы равны.
- 2) Каждая из биссектрис равнобедренного треугольника является его высотой.
- 3) Касательная к окружности перпендикулярна радиусу, проведённому в точку касания.

В ответ запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

### Часть 2.

**20.** Решите уравнение  $(x+8)^4 - 3(x+8)^2 - 28 = 0$ .

**21.** Моторная лодка прошла против течения реки  $192 \text{ км}$  и вернулась в пункт отправления, затратив на обратный путь на  $4$  часа меньше, чем на путь против течения. Найдите скорость лодки в неподвижной воде, если скорость течения реки равна  $2 \text{ км/ч}$ .

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

**23.** Биссектрисы углов  $A$  и  $B$  при боковой стороне  $AB$  трапеции  $ABCD$  пересекаются в точке  $F$ . Найдите  $AB$ , если  $AF = 12$ ,  $BF = 9$ .

**24.** Известно, что около четырёхугольника  $ABCD$  можно описать окружность и что продолжения сторон  $AB$  и  $CD$  четырёхугольника пересекаются в точке  $M$ . Докажите, что треугольники  $MBC$  и  $MDA$  подобны.

**25.** В параллелограмме  $ABCD$  проведена диагональ  $AC$ . Точка  $O$  является центром окружности, вписанной в треугольник  $ABC$ . Расстояния от точки  $O$  до точки  $A$  и прямых  $AD$  и  $AC$  соответственно равны  $13$ ,  $11$  и  $5$ . Найдите площадь параллелограмма  $ABCD$ .

**Тренировочный вариант № 10. ФИПИ.****Часть 1.**

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

Автомобильное колесо, как правило, представляет из себя металлический диск с установленной на него резиновой шиной. Диаметр диска совпадает с диаметром внутреннего отверстия в шине.

Для маркировки автомобильных шин применяется единая система обозначений. Например, 195/65 R15 (рис. 1). Первое число (число 195 в приведённом примере) обозначает ширину шины в миллиметрах (параметр В на рис. 2).



Рис. 1

Второе число (число 65 в приведённом примере) – процентное отношение высоты боковины (параметр Н на рисунке 2) к ширине шины, то есть  $100 \cdot \frac{H}{B}$ .

Последующая буква обозначает тип конструкции шины. В данном примере буква R означает, что шина радиальная, то есть нити каркаса в боковине шины расположены вдоль радиусов колеса. На всех легковых автомобилях применяются шины радиальной конструкции. За обозначением типа конструкции шины идёт число, указывающее диаметр диска колеса  $d$  в дюймах (в одном дюйме 25,4 мм). Таким образом, общий диаметр колеса  $D$  легко найти, зная диаметр диска и высоту боковины.

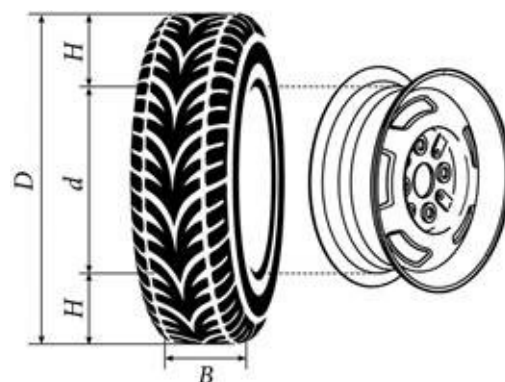


Рис. 2

Возможны дополнительные маркировки, обозначающие допустимую нагрузку на шину, сезонность использования, тип дорожного покрытия и другие параметры.

Завод производит легковые автомобили определённой модели и устанавливает на них колёса с шинами маркировки 225/60 R17.

Завод допускает установку шин с другими маркировками. В таблице показаны разрешённые размеры шин.

Ширина шины (мм)	Диаметр диска (дюймы)		
	17	18	19
225	225/60	225/55	–
245	245/55	245/50; 245/45	245/45
275	275/50	275/45	275/40

1. Шины какой наименьшей ширины можно устанавливать на автомобиль, если диаметр диска равен 19 дюймам? Ответ дайте в миллиметрах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

2. На сколько миллиметров радиус колеса с шиной маркировки 245/60 R18 меньше, чем радиус колеса с шиной маркировки 275/55 R18?

Ответ: \_\_\_\_\_.

3. На сколько миллиметров увеличится диаметр колеса, если заменить колёса, установленные на заводе, колёсами с шинами маркировки 275/40 R19?

Ответ: \_\_\_\_\_.

4. Найдите диаметр колеса автомобиля, выходящего с завода. Ответ дайте в миллиметрах.

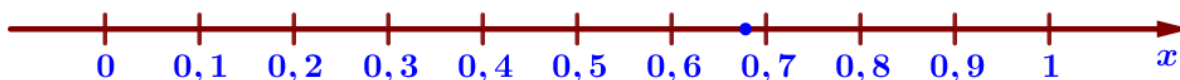
Ответ: \_\_\_\_\_.

5. На сколько процентов увеличится пробег автомобиля при одном обороте колеса, если заменить колёса, установленные на заводе, колёсами с шинами маркировки 275/50 R17? Результат округлите до десятых.

Ответ: \_\_\_\_\_.

6. Найдите значение выражения  $(4,3 \cdot 10^{-2}) \cdot (2 \cdot 10^{-3})$ . Ответ: \_\_\_\_\_.

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



1)  $\frac{9}{28}$

2)  $\frac{11}{28}$

3)  $\frac{19}{28}$

4)  $\frac{23}{28}$

Ответ: \_\_\_\_\_.

8. Найдите значение выражения  $\sqrt{\frac{49a^{26}}{a^{20}}}$  при  $a=2$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

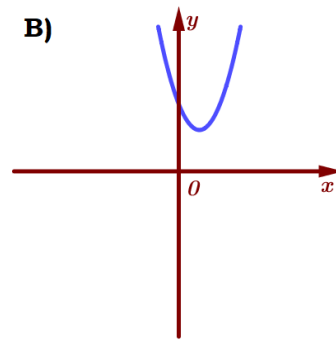
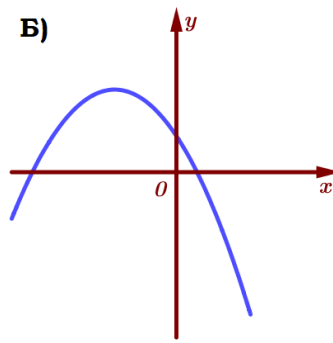
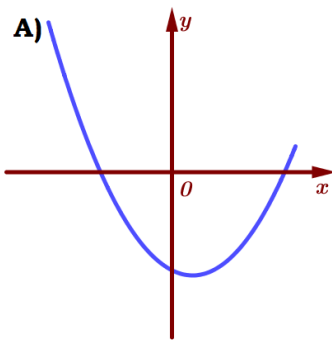
9. Найдите корень уравнения  $(4x+6)(-x-1)=0$ . Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите меньший из корней.

Ответ: \_\_\_\_\_.

10. На тарелке лежат одинаковые на вид пирожки: 11 с рисом, 7 с мясом и 12 с капустой. Петя наугад берёт один пирожок. Найдите вероятность того, что пирожок окажется с капустой.

Ответ: \_\_\_\_\_.

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



1)  $a < 0, c > 0$

2)  $a > 0, c < 0$

3)  $a > 0, c > 0$

Ответ: 

А	Б	В

 В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

12. Центробежное ускорение при движении по окружности (в  $\text{м/с}^2$ ) можно вычислить по формуле  $a = \omega^2 R$ , где  $\omega$  – угловая скорость (в  $\text{с}^{-1}$ ), а  $R$  – радиус окружности. Пользуясь этой формулой, найдите радиус  $R$  (в метрах), если угловая скорость равна  $8,5 \text{ с}^{-1}$ , а центробежное ускорение равно  $289 \text{ м/с}^2$ . Ответ дайте в метрах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

13. Укажите неравенство, решение которого изображено на рисунке.



1)  $x^2 - 121 < 0$

3)  $x^2 - 121 > 0$

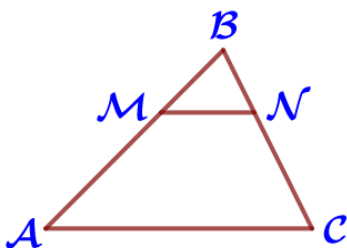
2)  $x^2 - 11x > 0$

4)  $x^2 - 11x < 0$

Ответ: \_\_\_\_\_.

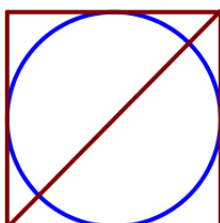
14. В ходе биологического эксперимента в чашку Петри с питательной средой поместили колонию микроорганизмов массой 11 мг. За каждые 25 минут масса колонии увеличивается в 3 раза. Найдите массу колонии микроорганизмов через 75 минут после начала эксперимента. Ответ дайте в миллиграммах.

Ответ: \_\_\_\_\_.



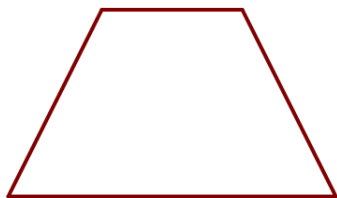
15. Прямая, параллельная стороне  $AC$  треугольника  $ABC$ , пересекает стороны  $AB$  и  $BC$  в точках  $M$  и  $N$  соответственно,  $AB = 40$ ,  $AC = 32$ ,  $MN = 12$ . Найдите  $AM$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.



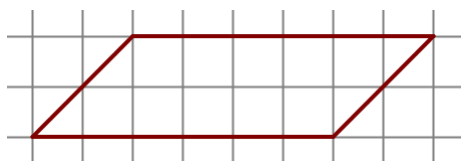
16. Радиус вписанной в квадрат окружности равен  $20\sqrt{2}$ . Найдите диагональ этого квадрата.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**17.** Сумма двух углов равнобедренной трапеции равна  $256^\circ$ . Найдите меньший угол трапеции. Ответ дайте в градусах.

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.** Какие из следующих утверждений неверны?

- 1) Смежные углы всегда равны.
- 2) Каждая из биссектрис равнобедренного треугольника является его медианой.
- 3) Через любую точку, лежащую вне окружности, можно провести две касательные к этой окружности.

В ответ запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

### Часть 2.

**20.** Решите уравнение  $(x-7)^4 - (x-7)^2 - 30 = 0$ .

**21.** Моторная лодка прошла против течения реки  $105 \text{ км}$  и вернулась в пункт отправления, затратив на обратный путь на  $2$  часа меньше, чем на путь против течения. Найдите скорость лодки в неподвижной воде, если скорость течения реки равна  $3 \text{ км/ч}$ .

**22.** Постройте график функции  $y = |x|(x+1) - 4x$  и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно две общие точки.

**23.** Биссектрисы углов  $A$  и  $B$  при боковой стороне  $AB$  трапеции  $ABCD$  пересекаются в точке  $F$ . Найдите  $AB$ , если  $AF = 15$ ,  $BF = 8$ .

**24.** Известно, что около четырёхугольника  $ABCD$  можно описать окружность и что продолжения сторон  $AD$  и  $BC$  четырёхугольника пересекаются в точке  $U$ . Докажите, что треугольники  $KAB$  и  $KCD$  подобны.

**25.** В параллелограмме  $ABCD$  проведена диагональ  $AC$ . Точка  $O$  является центром окружности, вписанной в треугольник  $ABC$ . Расстояния от точки  $O$  до точки  $A$  и прямых  $AD$  и  $AC$  соответственно равны  $13$ ,  $10$  и  $5$ . Найдите площадь параллелограмма  $ABCD$ .