СПЕЦИФИКАЦИЯ

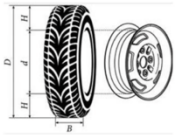
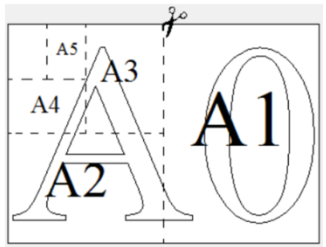
зачетной работы по математике 1 полугодие

9 класс 2026–27 учебный год

Общая характеристика работы:

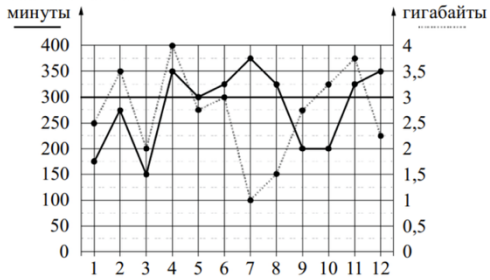
Работа рассчитана на 180 мин. Содержит 16 задач по алгебре (10 задач базового уровня сложности, 3 задачи повышенного уровня сложности и 3 задачи высокого уровня сложности) и 8 задач по геометрии (6 задач базового уровня сложности, 1 задачу повышенного уровня сложности и 1 задачу высокого уровня сложности). Задачи соответствуют задачам различного уровня сложности открытого банка ОГЭ ФИПИ. Алгебра и геометрия оцениваются отдельно.

	Проверяемые умения	**Примеры заданий**
1 часть Приведите краткие решения, ответы запишите в таблицу		
1 Б	Умение находить значение числового выражения	Найдите значение выражения: 1) $-0{,}6 \cdot (-9)^4 + 1{,}9 \cdot (-9)^2 - 4$ 2) $18 \cdot \left(\frac{1}{9}\right)^2 - 20 \cdot \frac{1}{9}$ 3) $3 \cdot 10^{-1} + 1 \cdot 10^{-2} + 5 \cdot 10^{-4}$ 4) $(7 \cdot 10^3)^2 \cdot (16 \cdot 10^{-4})$
2 Б	Умение преобразовывать и находить значение выражения, содержащего степени с целым показателем	1) Найдите значение выражения $\frac{6^{-8} \cdot 6^{15}}{6^5}$ 2) Найдите значение выражения: $\frac{(3x)^3 \cdot x^{-9}}{x^{-10} \cdot 2x^5}$ при x=5
3 Б	Умение преобразовывать и находить значение выражения, содержащего корни	Найдите значение выражения 1) $2\sqrt{10} \cdot 5\sqrt{6} \cdot \sqrt{60}$ 2) $\sqrt{11 \cdot 2^2} \cdot \sqrt{11 \cdot 3^4}$ 3) $\frac{\sqrt{21} \cdot \sqrt{14}}{\sqrt{6}}$ 4) $(2+\sqrt{3})^2 + (2-\sqrt{3})^2$ 5) $\frac{\sqrt{\sqrt{10}-2} \cdot \sqrt{\sqrt{10}+2}}{\sqrt{24}}$

4 Б	Умение извлекать, анализировать и преобразовывать информацию, содержащуюся в тексте, таблицах, на диаграммах и рисунках	1) Автомобильное колесо 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 означает ширину шины в миллиметрах (размер *B* на рис. 2). Второе число — высота боковины шины *H* в процентах от ширины шины. Например, шина с маркировкой 195/65 R15 имеет ширину *B*= 195 мм и высоту боковины H=195· 0,65 =126,75 (мм). Буква R означает, что шина имеет радиальную конструкцию, то есть нити каркаса в боковине шины расположены вдоль радиусов колеса. Такие шины применяются на всех легковых автомобилях. За буквой R следует диаметр диска колеса *d* в дюймах (в одном дюйме 25,4 мм). Таким образом, общий диаметр колеса *D* можно найти, зная диаметр диска и высоту боковины. Завод производит легковые автомобили определённой модели и устанавливает на них колёса с шинами 215/65 R16. На сколько процентов увеличится пробег автомобиля при одном обороте колеса, если заменить колёса, установленные на заводе, колёсами с шинами маркировки 225/65 R16? Результат округлите до десятых.  Рис.1  Рис. 2 2) Хозяин дачного участка строит баню с парным отделением. Парное отделение имеет размеры: длина 3,5 м, ширина 2,2 м, высота 2 м. Окон в парном отделении нет, для доступа внутрь планируется дверь шириной 60 см, высота дверного проёма 1,8 м. Для прогрева парного отделения можно использовать электрическую или дровяную печь. Хозяин выбрал дровяную печь (рис. 1). Чертёж передней панели печи показан на рисунке 2. Печь снабжена кожухом вокруг дверцы топки. Верхняя часть кожуха выполнена в виде арки, приваренной к передней стенке печки по дуге окружности с центром в середине нижней части кожуха (рис. 2). Для установки печки хозяину понадобилось узнать радиус закругления арки *R*. Размеры кожуха в сантиметрах показаны на рисунке. Найдите радиус закругления арки в сантиметрах.  Рис. 1  Рис. 2 3) Общепринятые форматы листов бумаги обозначают буквой А и цифрой: А0, А1, А2 и так далее. Лист формата А0 имеет форму прямоугольника, площадь которого равна 1 кв. м. Если лист формата А0 разрезать пополам параллельно меньшей стороне, получается два равных листа формата А1. Если лист А1 разрезать так же пополам, получается два листа формата А2. И так далее. Отношение большей стороны к меньшей стороне листа каждого формата одно и то же, поэтому листы всех форматов подобны. Это сделано специально для того, чтобы пропорции текста и его расположение на листе сохранялись при уменьшении или увеличении шрифта при изменении формата листа. Бумагу формата А5 упаковали в 

пачки по 500 листов. Найдите массу пачки, если масса бумаги площади 1 кв. м равна 80 г. Ответ дайте в граммах.

4) На рисунке точками показано количество минут исходящих вызовов и трафик мобильного интернета в гигабайтах, израсходованных абонентом в процессе пользования смартфоном, за каждый месяц 2019 года. Для удобства точки, соответствующие минутам и гигабайтам, соединены сплошными и пунктирными линиями соответственно. В течение года абонент пользовался тарифом «Стандартный», абонентская плата по которому составляла 350 рублей в месяц. При условии нахождения абонента на территории РФ в абонентскую плату тарифа «Стандартный» входит:



• пакет минут, включающий 300 минут исходящих вызовов на номера, зарегистрированные на территории РФ;
• пакет интернета, включающий 3 гигабайта мобильного интернета;
• пакет СМС, включающий 120 СМС в месяц;
• безлимитные бесплатные входящие вызовы.

Стоимость минут, интернета и СМС сверх пакета тарифа указана в таблице.

Исходящие вызовы	3 руб./мин.
Мобильный интернет (пакет)	90 руб. за 0,5 Гб
СМС	2 руб./шт.

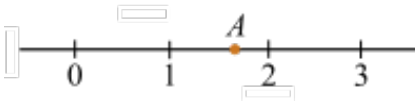
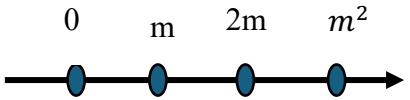
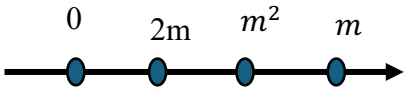
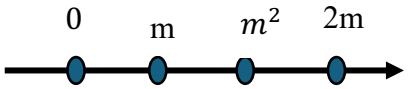
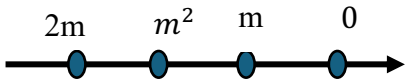
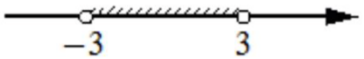
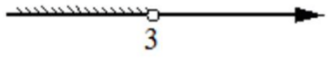
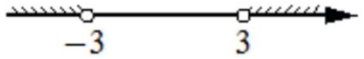
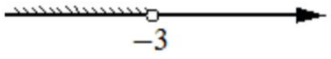
Абонент не пользовался услугами связи в роуминге. За весь год абонент отправил 110 СМС.

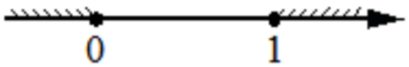
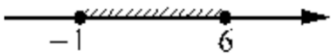
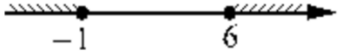
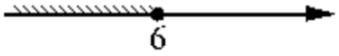
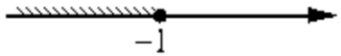
В конце 2019 года оператор связи предложил абоненту перейти на новый тариф, условия которого приведены в таблице.

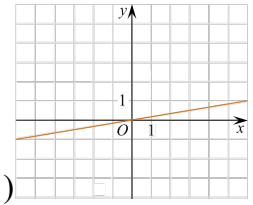
Стоимость перехода на тариф	0 руб.
Абонентская плата в месяц	440 руб.
В абонентскую плату включены пакеты:	
пакет исходящих вызовов	400 минут
пакет мобильного интернета	4 ГБ
пакет SMS	120 SMS
После расходования пакетов:	
входящие вызовы	0 руб./мин.
исходящие вызовы*	4 руб./мин.
мобильный интернет (пакет)	180 руб. за 0,5 ГБ
SMS	2 руб./шт.

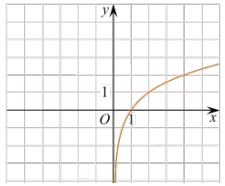
**исходящие вызовы на номера, зарегистрированные на территории РФ*

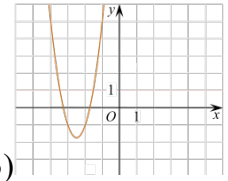
Абонент решает, перейти ли ему на новый тариф, посчитав, сколько бы он потратил на услуги связи за 2019 г., если бы пользовался им. Если получится меньше, чем он потратил фактически за 2019 г., то абонент примет решение сменить тариф. Перейдёт ли абонент на новый тариф? В ответе запишите ежемесячную абонентскую плату по тарифу, который выберет абонент на 2020 год.

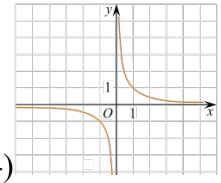
5 Б	Умение выполнять действия с числами, представлять числа на координатной прямой, делать прикидку и оценку результата вычислений	1) Какое из чисел отмечено на координатной прямой точкой А?  1) $\sqrt{2}$ 2) $\sqrt{3}$ 3)$\sqrt{7}$ 4) $\sqrt{11}$ *В ответе укажите номер правильного варианта.* *2)* Известно, что число $m > 2$. На каком из рисунков точки с координатами $0,\ m,\ 2m,\ m^2$ расположены на координатной прямой в правильном порядке? 1)  2)  3)  4)  *В ответе укажите номер правильного варианта.*
6 Б	Умение решать линейные, квадратные, дробно-рациональные неравенства и системы неравенств, умение использовать координатную прямую для изображения решений неравенств и систем	Укажите решение неравенства $x^2 < 9$ 1)  2)  3)  4) 

		Или Укажите неравенство, решение которого изображено на рисунке.  1) $x^2-1\geq 0$ 2) $x^2-x\geq 0$ 3) $x^2-1\leq 0$ 4) $x^2-x\leq 0$ Или Решите неравенство $x^2+x\geq 0$ *В ответе укажите номер правильного варианта.* 1) $(-\infty;-1]\cup[0;+\infty)$ 2) $[-1;0]$ 3) $(-1;0)$ 4) $(-\infty;0]\cup[1;+\infty)$ Или Укажите решение неравенства: $(x+1)(x-6)\leq 0$ 1)  2)  3)  4)  *В ответе укажите номер правильного варианта.*
7 Б	Умение строить графики функций, устанавливать соответствие между графиком и формулой, задающей функцию	На одном из рисунков изображен график функции $y=3x^2+15x+17$. Укажите номер этого рисунка.

1) 

2) 

3) 

4) 

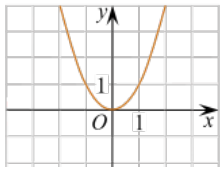
или

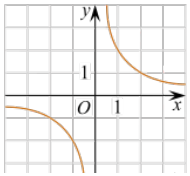
Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

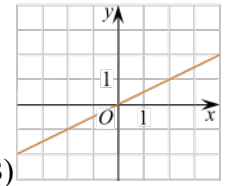
ФУНКЦИИ

1) $y = x^2$ 2) $y = \frac{x}{2}$ 3) $y = \sqrt{x}$ 4) $y = \frac{2}{x}$

ГРАФИКИ

А) 

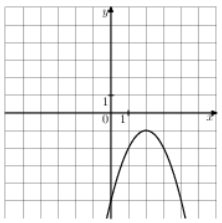
Б) 

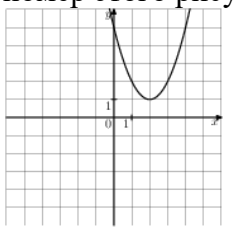
В) 

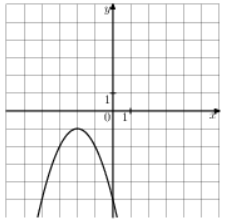
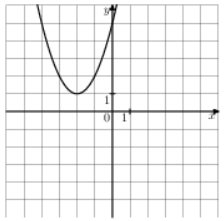
Ответ укажите в виде последовательности цифр без пробелов и запятых в порядке АБВ

Или

На одном из рисунков изображен график функции $y = -x^2 + 4x - 5$. Укажите номер этого рисунка.

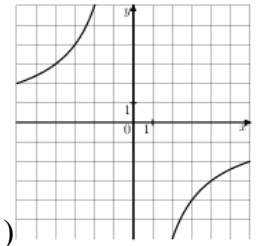
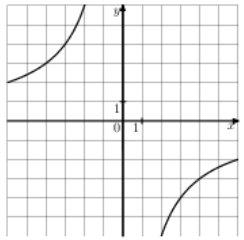
1) 

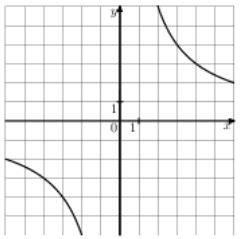
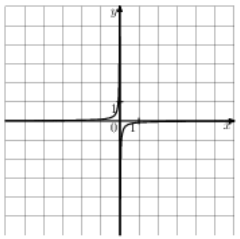
2) 

3)  4) 

Или

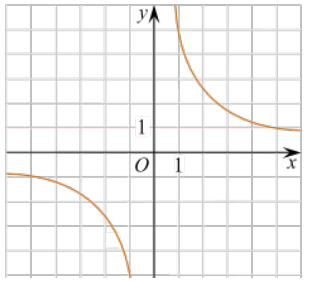
На одном из рисунков изображен график функции н $= -\frac{12}{x}$. Укажите номер этого рисунка.

1)  2) 

3)  4) 

Или

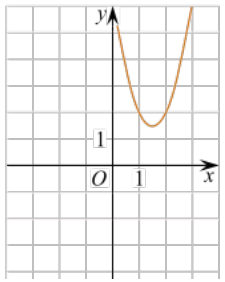
График какой из приведенных ниже функций изображен на рисунке?
Укажите номер правильного варианта

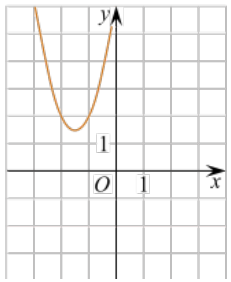


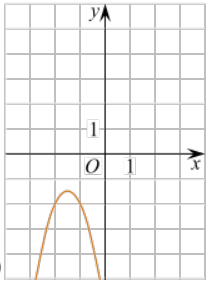
1) y= $-\frac{5}{x}$ 2) $y = -\frac{1}{5x}$ 3) $y = \frac{5}{x}$ 4) $y = \frac{1}{5x}$

Или

Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

А) 

Б) 

В) 

1) $y = -2x^2 + 6x - 6$ 2) $y = -2x^2 - 6x - 6$

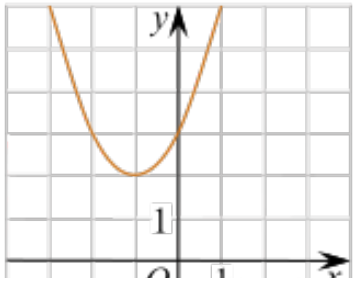
3) $y = 2x^2 + 6x + 6$ 4) $y = 2x^2 - 6x + 6$

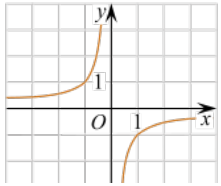
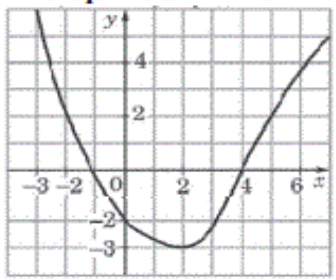
Ответ укажите в виде последовательности цифр без пробелов и запятых в порядке АБВ.

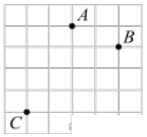
Или

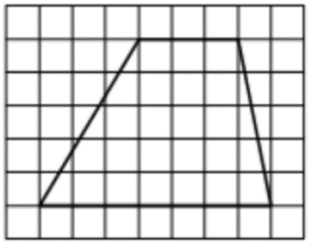
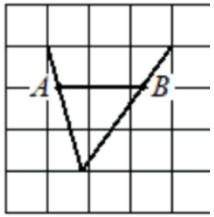
Найдите значения коэффициентов *a, b, c* по графику функции

$y = ax^2 + bx + c$ изображенному на рисунке.



		Или Найдите значение k по графику функции $y = \frac{k}{x}$, изображенному на рисунке. 
8 Б	Умение строить графики функций, описывать свойства функции по ее графику	На рисунке изображён график функции $y = f(x)$. Какие из утверждений относительно этой функции **неверны**? Укажите их номера.  **1)** на промежутке $[-1; 4]$ функция убывает **2)** $f(x) < 2$ при $-2 < x < 5$ **3)** $f(2) = -3$ **4)** нули функции – числа: $-1; -2; 4$
9 Б	Умение решать линейные, квадратные, дробно-рациональные, простейшие иррациональные уравнения и системы	1) Решите уравнение $x^2 - 3x + \sqrt{6-x} = \sqrt{6-x} + 28$. Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите больший из них. 2) Решите уравнение $\frac{1}{\sqrt{x}} = \frac{1}{8}$ 3) Решите уравнение $\sqrt{16 - 4x} = 6$ 4) Решите уравнение $\sqrt{6 + 5x} = x$ Если уравнение имеет более одного корня, в ответе запишите меньший из корней.
10	Умение выполнять расчеты по формулам	1) Чтобы перевести значение температуры по шкале Цельсия в шкалу Фаренгейта, пользуются формулой $t_F = 1{,}8t_C + 32$, где t_C – температура в градусах Цельсия, t_F – температура в градусах Фаренгейта. Сколько градусам по шкале Фаренгейта соответствует 100 градусов по шкале Цельсия? 2) В фирме «Родник» стоимость (в рублях) колодца из железобетонных колец рассчитывается по формуле

		$C = 6000 + 4100 \cdot n$ где n – число колец, установленных в колодце. Пользуясь этой формулой, рассчитайте стоимость колодца из 7 колец. 3) Центростремительное ускорение при движении по окружности (в м/с^2) можно вычислить по формуле $a = \omega^2 R$, где ω – угловая скорость (в c^{-1}), а R – радиус окружности (в метрах). Пользуясь этой формулой, найдите радиус R, если угловая скорость равна 6 c^{-1}, а центростремительное ускорение равно 18 м/с^2. Ответ дайте в метрах.
11 Б	Умение находить элементы прямоугольного треугольника	1) В треугольнике ABC угол C равен 90°, AC = 4,8, sin A=7/25. Найдите AB. 2) В треугольнике ABC угол C равен 90°, AC = 2, $sinA = \frac{\sqrt{17}}{17}$. Найдите BC. 3) В треугольнике ABC угол C равен 90°, $AC = 4$, cosA=0,5. Найдите AB. 4) В треугольнике ABC угол C равен 90°, $AC = 8$, tgA=0,5. Найдите BC.
12-13 Б	Умение применять теоремы синусов и косинусов, следствия из них, для нахождения сторон и углов треугольника	1) В треугольнике ABC известно, что $AB = 6$, $BC = 5$, $AC = 7$. Найдите косинус угла ABC 2) В треугольнике ABC угол B равен 72°, угол C равен 48°, $BC = 2\sqrt{3}$. Найдите радиус описанной около этого треугольника окружности.
14 Б	Умение применять формулы периметра и площади, признаки равенства, подобия, свойства треугольников и четырехугольников для нахождения длин, расстояний, площадей	1) Периметр ромба равен 48, а один из углов равен 30°. Найдите площадь ромба. 2) Угол при вершине, противолежащей основанию равнобедренного треугольника, равен 30°. Боковая сторона треугольника равна 10. Найдите площадь этого треугольника.
15 Б	Умение применять формулы периметра и площади, теорему Пифагора, признаки и свойства подобия для нахождения длин, расстояний, площадей	1) На клетчатой бумаге с размером клетки 1 см × 1 см отмечены точки A, B и C. Найдите расстояние от точки A до середины отрезка BC. Ответ выразите в сантиметрах.  2)

		На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображена трапеция. Найдите длину её средней линии.  3) На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображена фигура. Найдите длину отрезка *AB* по данным чертежа. 
16 Б	Умение распознавать истинные и ложные высказывания	Какие из следующих утверждений верны? 1) Если катет и гипотенуза прямоугольного треугольника равны соответственно 6 и 10, то второй катет этого треугольника равен 8. 2) Любые два равнобедренных треугольника подобны. 3) Любые два прямоугольных треугольника подобны. 4) Треугольник *ABC*, у которого *AB* = 3, *BC* = 4, *AC* = 5, является тупоугольным. *В ответе запишите номер выбранного утверждения.*
2 часть **Приведите полные развернутые решения**		
17 П	Умение преобразовывать алгебраические выражения, в том числе выражения, содержащие степени и корни	1) Сократите дробь $\frac{2^{n+2}\cdot 21^{n+3}}{6^{n+1}\cdot 7^{n+2}}$ Сократите дробь: $\frac{(2a^2)^3\cdot(3b)^2}{(6a^3b)^2}$ 2) Найдите значение выражения $\frac{\left(3^{\frac{4}{7}}\cdot 2^{\frac{2}{3}}\right)^{21}}{6^{12}}$ 3) Найдите значение выражения $\frac{(9b)^{1,5}\cdot b^{2,7}}{b^{4,2}}$ при $b>0$.

		4) Найдите значение выражения $\sqrt{(5\sqrt{3}-7)^2}+5\sqrt{3}$ 5) Найдите значение выражения $x+\sqrt{x^2+32x+256}$ при $x \le -16$.
18 П	Умение решать линейные и квадратные уравнения и их системы	1) Решите уравнение $(x-1)^4-2(x-1)^2-3=0$ 2) Решите уравнение: $(2x-3)^2=(1-2x)^2$ 3) Решите уравнение $(x^2-25)^2+(x^2+3x-10)^2=0$ 4) Решите уравнение $x^4=(4x-5)^2$ 5) Решите уравнение $\frac{1}{(x-2)^2}-\frac{1}{x-2}-6=0$
19 П	Умение решать задачи разных типов, составлять уравнение, систему уравнений по условию задачи, исследовать полученное решение	1) Моторная лодка прошла 36 км по течению реки и вернулась обратно, потратив на весь путь 5 часов. Скорость течения реки равна 3 км/ч. Найдите скорость лодки в неподвижной воде. 2) Расстояние между пристанями *A* и *B* равно 80 км. Из *A* в *B* по течению реки отправился плот, а через 2 часа вслед за ним отправилась яхта, которая, прибыв в пункт *B*, тотчас повернула обратно и возвратилась в *A*. К этому времени плот прошел 22 км. Найдите скорость яхты в неподвижной воде, если скорость течения реки равна 2 км/ч. Ответ дайте в км/ч. 3) Теплоход проходит по течению реки до пункта назначения 165 км и после стоянки возвращается в пункт отправления. Найдите скорость теплохода в неподвижной воде, если скорость течения равна 4 км/ч, стоянка длится 5 часов, а в пункт отправления теплоход возвращается через 18 часов после отплытия из него.
20 П	Умение применять формулы и теоремы геометрии для вычисления длин, расстояний, углов, площадей	1) В треугольнике *ABC* углы *A* и *C* равны 40° и 60° соответственно. Найдите угол между высотой *BH* и биссектрисой *BD*. 2) В треугольнике *ABC* углы *A* и *C* равны 20° и 60° соответственно. Найдите угол между высотой *BH* и биссектрисой *BD*. 3) В прямоугольном треугольнике *ABC* с прямым углом *C* известны катеты: $AC=6$, $BC=8$. Найдите медиану *CK* этого треугольника. 4) Точка *H* является основанием высоты *BH*, проведенной из вершины прямого угла *B* прямоугольного треугольника *ABC*. Окружность с диаметром *BH* пересекает стороны *AB* и *CB* в точках *P* и *K* соответственно. Найдите *BH*, если $PK=14$. 5) Медианы треугольника *ABC* пересекаются в точке *M*. Найдите длину медианы, проведенной к стороне *BC*, если угол *BAC* равен 47°, угол *BMC* равен 133°, $BC=4\sqrt{3}$ 6) Окружность проходит через вершины *A* и *C* треугольника *ABC* и пересекает его стороны *AB* и *BC* в точках *K* и *E* соответственно. Отрезки *AE* и *CK* перпендикулярны. Найдите $\angle KCB$, если $\angle ABC=20°$.
3 часть		

Задачи 21–24 высокого уровня сложности (закрытый сегмент)
21–23 задачи по алгебре
24 задача по геометрии

Задачи для подготовки к 3 части

1. Постройте график функции $y = \frac{x-2}{(\sqrt{x^2-2x})^2}$ и найдите все значение *k*, при которых прямая y=kx имеет с графиком данной функции ровно одну общую точку.
2. Постройте график функции $y = |x-2| - |x+1| + x - 2$ и найдите значения *m*, при которых прямая y = m имеет с ним ровно две общие точки.
3. Постройте график функции $y = x^2 - 3|x| - x$ и определите, при каких значениях *c* прямая $y = c$ имеет с графиком три общие точки.
4. Постройте график функции $y = \frac{|x|-4}{x^2-4|x|}$ и определите, при каких значениях *k* прямая y=kx не будет иметь с построенным графиком ни одной общей точки.
5. Постройте график функции $y = |x|(x+1) - 6x$ и определите, при каких значениях *m* прямая y=m имеет с графиком ровно две общие точки.
6. Постройте график функции $y = \frac{(x^2+3x)|x|}{x+3}$ и определите, при каких значениях *m* прямая y = m не имеет с графиком ни одной общей точки.
7. Постройте график функции $y = \frac{1}{2}\left(\left|\frac{x}{3} - \frac{3}{x}\right| + \frac{x}{3} + \frac{3}{x}\right)$ и определите, при каких значениях *m* прямая y = m имеет с графиком ровно одну общую точку.
8. Найдите область определения функции $y = \dfrac{3}{\sqrt{\dfrac{(x+6)(4-x)^7}{x^3(x^2+2x)^5}}}$
9. Решите неравенства: а) $\left|\frac{2x-1}{x+2}\right| < 4x+1$ б) $\frac{-x^2+|x|+6}{|x|-2} \geq 0$
10. При каких значениях параметра а уравнение $\left|3|x| - 6\right| = x - a$ имеет 4 корня?
11. Площадь треугольника *ABC* равна 80. Биссектриса *AD* пересекает медиану *BK* в точке *E*, при этом *BD*: *CD* = 1 : 3. Найдите площадь четырехугольника *EDCK*.
12. Медиана *BM* и биссектриса *AP* треугольника *ABC* пересекаются в точке *K*, длина стороны *AC* относится к длине стороны *AB* как 9:7. Найдите отношение площади треугольника *ABK* к площади четырехугольника *KPCM*.
13. Точки *M* и *N* лежат на стороне *AC* треугольника *ABC* на расстояниях соответственно 9 и 11 от вершины *A*. Найдите радиус окружности, проходящей через точки *M* и *N* и касающейся луча *AB*, если $cos\angle BAC = \frac{\sqrt{11}}{6}$