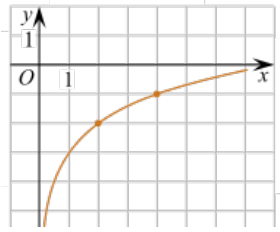
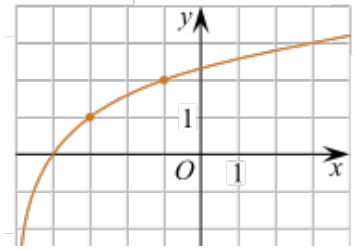
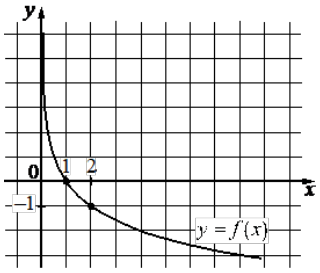
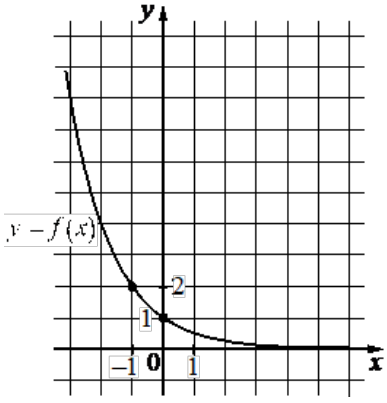
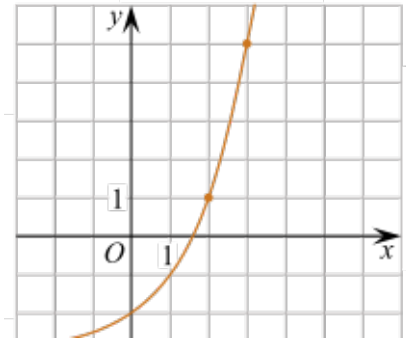
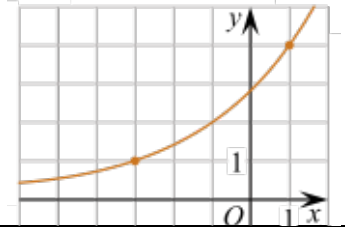
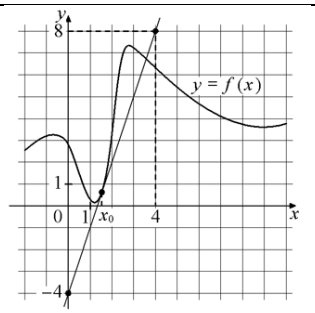
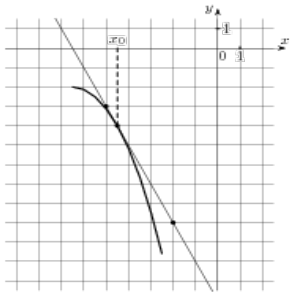
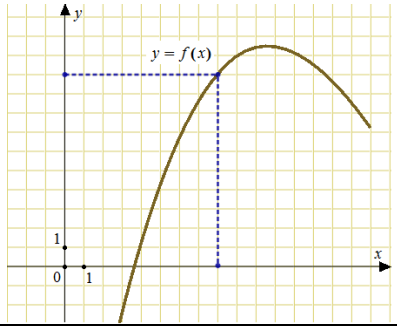
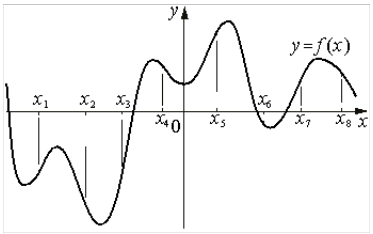
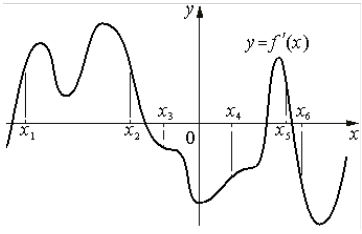
СПЕЦИФИКАЦИЯ зачетной работы
11 класс 1 полугодие

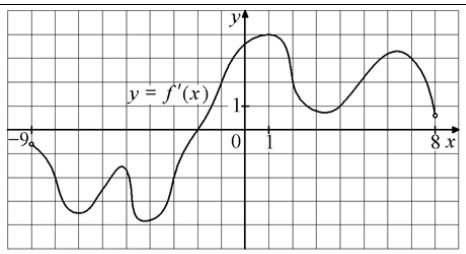
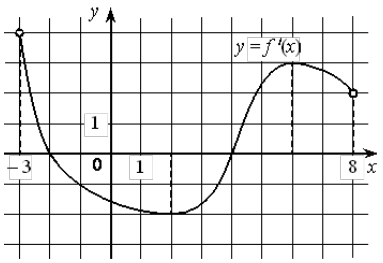
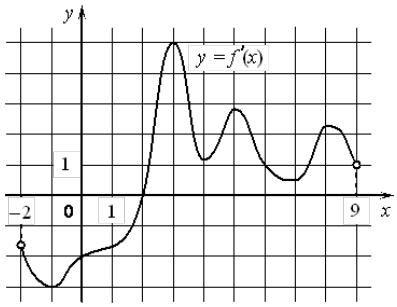
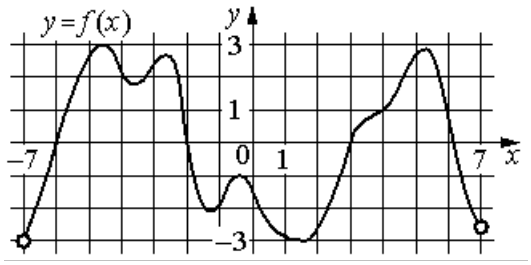
Общая характеристика работы:
Работа рассчитана на 180 мин, состоит из двух частей, содержит задачи по алгебре и началам математического анализа. Первая часть содержит 13 задач базового уровня сложности, вторая часть содержит 5 задач повышенного и 2 задачи высокого уровня сложности.

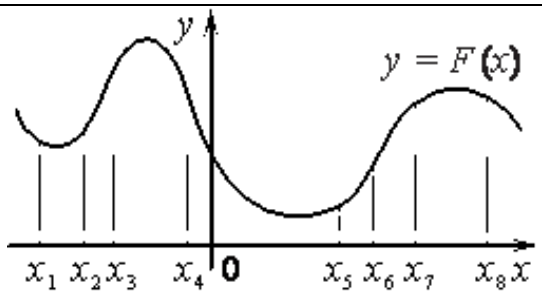
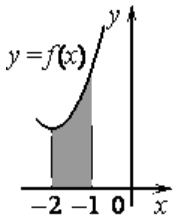
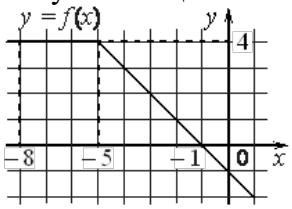
	Проверяемые умения	Примеры заданий
	1 часть	
1 Б	Умение вычислять значения числовых выражений, содержащих степени, корни и логарифмы	1. Найдите значение выражения $(0{,}01)^2 \cdot 10^4 : 3^{-2}$ 2. Найдите значение выражения $\frac{8^3}{2^4} : 2^2$ 3. Найдите значение выражения $\frac{12^4}{12^5 \cdot 12^{-2}}$ 4. Найдите значение выражения $\frac{2^4 \cdot 6^6}{12^5}$ 5. Найдите значение выражения $\frac{7^{\sqrt{8}} \cdot 5^{\sqrt{8}}}{35^{\sqrt{8}-1}}$. 6. Найдите значение выражения $4^{2\sqrt{8}-3} \cdot 16^{3-\sqrt{8}}$. 7. Найдите значение выражения $\frac{\sqrt[9]{7} \cdot \sqrt[18]{7}}{\sqrt[6]{7}}$. 8. Найдите значение выражения $\frac{(\sqrt{13}+\sqrt{7})^2}{10+\sqrt{91}}$ 9. Найдите значение выражения $36^{\log_6 5}$ 10. Найдите значение выражения $\log_5 60 - \log_5 12$ 11. Найдите значение выражения $\log_5 0{,}2 + \log_{0,5} 4$ 12. Найдите значение выражения $\log_5 9 \cdot \log_3 25$ 13. Найдите значение выражения $\frac{9^{\log_5 50}}{9^{\log_5 2}}$ 14. Найдите значение выражения $(1 - \log_6 24)(1 - \log_4 24)$ 15. Найдите значение выражения $\frac{\log_3 18}{2+\log_3 2}$ 16. Найдите значение выражения $\frac{\log_8 20}{\log_8 5} + \log_5 0{,}05$ 17. Найдите значение выражения $\log_{16} \log_4 16$ 18. Найдите значение выражения $(\log_5 6) \cdot (\log_6 0{,}2)$ 19. Найдите значение выражения $5^{3+\log_5 2}$
2 Б	Умение преобразовывать буквенные выражения, содержащие степени, корни, логарифмы	1. Найдите значение выражения $\frac{n^{\frac{5}{6}}}{n^{\frac{1}{4}} \cdot n^{\frac{1}{12}}}$ при $n = 81$. 2. Найдите значение выражения $\frac{(9a)^{2,5}}{a^2 \cdot \sqrt{a}}$ при $a > 0$. 3. Найдите значение выражения $x + \sqrt{x^2 - 4x + 4}$ при $x \leq 2$.

		4. Найдите значение выражения $\frac{\sqrt{81\sqrt[7]{b}}}{\sqrt[14]{b}}$ при $b > 0$. 5. Найдите значение выражения $\log_a \frac{a}{b^3}$, если $\log_a b = 5$
3 Б	Умение находить коэффициенты по графику функции, вычислять значение функции по заданному значению аргумента, находить значение аргумента при заданном значении функции	1. На рисунке изображён график функции $f(x) = b + \log_a x$ Найдите $f(32)$  2. На рисунке изображён график функции $f(x) = \log_a(x + b)$. Найдите $f(11)$  3. На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \log_a x$. Найдите значение f (16).  4. На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a^x$. Найдите значение f (−3).  5. На рисунке изображён график функции $f(x) = a^x + b$ Найдите значение x, при котором $f(x) = 29$

		 6. На рисунке изображён график функции $f(x) = a^{x+b}$ Найдите $f(-7)$ 
4 Б	Умение решать простейшие показательные и логарифмические уравнения	1. Найдите корень уравнения $2^{4-2x} = 64$ 2. Найдите корень уравнения $5^{x-7} = \frac{1}{125}$ 3. Найдите корень уравнения $\left(\frac{1}{2}\right)^{6-2x} = 4$ 4. Найдите корень уравнения $\left(\frac{1}{9}\right)^{x-13} = 3$ 5. Найдите корень уравнения: $9^{-5+x} = 729$ 6. Найдите корень уравнения: $\left(\frac{1}{8}\right)^{-3+x} = 512$ 7. Найдите решение уравнения: $\left(\frac{1}{2}\right)^{x-8} = 2^x$ 8. Решите уравнение $8^{9-x} = 64^x$ 9. Решите уравнение $2^{3+x} = 0{,}4 \cdot 5^{3+x}$ 10. Найдите корень уравнения $\log_{\frac{1}{7}}(7-x) = -2$ 11. Найдите корень уравнения $\log_4(x+3) = \log_4(4x-15)$ 12. Решите уравнение $\log_5(x^2+2x) = \log_5(x^2+10)$ 13. Решите уравнение $\log_5(7-x) = \log_5(3-x) + 1$ 14. Решите уравнение $\log_2 \frac{x}{6} = \log_{0,5}(x+1)$ Если уравнение имеет больше одного корня, в ответ запишите меньший из корней. 15. Решите уравнение $\log_{x-5} 49 = 2$ Если уравнение имеет более одного корня, в ответе укажите меньший из них. 16. Решите уравнение $\log_x 32 = 5$ 17. Найдите корень уравнения $\log_8 2^{8x-4} = 4$ 18. Найдите корень уравнения $2^{\log_8(5x-3)} = 4$
5 Б	Умение находить значение производной функции	1. На рисунке изображены график функции $y = f(x)$ и касательная к нему в точке с абсциссой x_0. Найдите значение производной функции $f(x)$ в точке x_0.

		  2. На рисунке изображен график функции y = f(x). Прямая, проходящая через начало координат, касается графика этой функции в точке с абсциссой 8. Найдите значение производной функции в точке $x_0 = 8$. 
6 Б	Умение определять свойства функции по ее графику или по графику ее производной	1. На рисунке изображён график функции $y = f(x)$. На оси абсцисс отмечены восемь точек: x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8. В скольких из этих точек производная функции $f(x)$ отрицательна?  2. На рисунке изображён график $y = f'(x)$ — производной функции $f(x)$. На оси абсцисс отмечены шесть точек: x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6. Сколько из этих точек лежит на промежутках возрастания функции $f(x)$?  3. На рисунке изображён график $y = f'(x)$ — производной функции $f(x)$, определённой на интервале $(-9;8)$. Найдите точку экстремума функции $f(x)$ на отрезке $[-3;3]$.

		 4. На рисунке изображён график функции $y = f'(x)$ — производной функции $f(x)$, определённой на интервале $(-3;8)$. Найдите точку минимума функции $f(x)$.  5. На рисунке изображён график $y = f'(x)$ производной функции $f(x)$, определённой на интервале $(-2;9)$. В какой точке отрезка $[2;8]$ функция $f(x)$ принимает наименьшее значение?  6. На рисунке изображён график функции $y = f(x)$, определённой на интервале $(-7;7)$. Определите количество целых точек, в которых производная функции положительна. 
7 Б	Умение определять свойства функции по графику ее первообразной	1. На рисунке изображён график $y = F(x)$ одной из первообразных некоторой функции $f(x)$ и отмечены восемь точек на оси абсцисс: x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8. В скольких из этих точек функция $f(x)$ отрицательна?

		
8 Б	Умение находить значение определенного интеграла, использовать определенный интеграл для вычисления площадей	1. На рисунке изображён график некоторой функции $y = f(x)$. Функция $F(x) = \frac{1}{2}x^3 + 3x^2 + \frac{15}{2}x + \frac{7}{2}$ — одна из первообразных функции $f(x)$. Найдите площадь закрашенной фигуры.  2. На рисунке изображён график некоторой функции $y = f(x)$ (два луча с общей начальной точкой).  Пользуясь рисунком, вычислите $F(-1) - F(-8)$, где $F(x)$ — одна из первообразных функции $f(x)$.
9 Б	Умение оперировать понятиями случайное событие, умение вычислять вероятность случайного события	1. Агрофирма закупает куриные яйца только в двух домашних хозяйствах. Известно, что 5% яиц из первого хозяйства — яйца высшей категории, а из второго хозяйства — 30% яиц высшей категории. В этой агрофирме 15% яиц высшей категории. Найдите вероятность того, что яйцо, купленное у этой агрофирмы, окажется из первого хозяйства. 2. Какова вероятность того, что случайно выбранный телефонный номер оканчивается двумя чётными цифрами? 3. Если шахматист А. играет белыми фигурами, то он выигрывает у шахматиста Б. с вероятностью 0,52. Если А. играет черными, то А. выигрывает у Б. с вероятностью 0,3. Шахматисты А. и Б. играют две партии, причём во второй партии меняют цвет фигур. Найдите вероятность того, что А. выиграет оба раза. 4. При изготовлении подшипников диаметром 67 мм вероятность того, что диаметр будет отличаться от заданного не больше, чем на 0,01 мм, равна 0,965. Найдите вероятность того, что случайный подшипник будет иметь диаметр меньше, чем 66,99 мм или больше, чем 67,01 мм. 5. Вероятность того, что батарейка бракованная, равна 0,06. Покупатель в магазине выбирает случайную упаковку, в

		которой две таких батарейки. Найдите вероятность того, что обе батарейки окажутся исправными. 6. В торговом центре два одинаковых автомата продают кофе. Обслуживание автоматов происходит по вечерам после закрытия центра. Известно, что вероятность события «К вечеру в первом автомате закончится кофе» равна 0,25. Такая же вероятность события «К вечеру во втором автомате закончится кофе». Вероятность того, что кофе к вечеру закончится в обоих автоматах, равна 0,15. Найдите вероятность того, что к вечеру кофе останется в обоих автоматах. 7. Биатлонист пять раз стреляет по мишеням. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле равна 0,8. Найдите вероятность того, что биатлонист первые три раза попал в мишени, а последние два промахнулся. Результат округлите до сотых. 8. При артиллерийской стрельбе автоматическая система делает выстрел по цели. Если цель не уничтожена, то система делает повторный выстрел. Выстрелы повторяются до тех пор, пока цель не будет уничтожена. Вероятность уничтожения некоторой цели при первом выстреле равна 0,4, а при каждом последующем — 0,6. Сколько выстрелов потребуется для того, чтобы вероятность уничтожения цели была не менее 0,95? 9. На экзамене по геометрии школьник отвечает на один вопрос из списка экзаменационных вопросов. Вероятность того, что это вопрос по теме «Вписанная окружность», равна 0,2. Вероятность того, что это вопрос по теме «Параллелограмм», равна 0,15. Вопросов, которые одновременно относятся к этим двум темам, нет. Найдите вероятность того, что на экзамене школьнику достанется вопрос по одной из этих двух тем. 10. Две фабрики выпускают одинаковые стекла для автомобильных фар. Первая фабрика выпускает 45% этих стекол, вторая — 55%. Первая фабрика выпускает 3% бракованных стекол, а вторая — 1%. Найдите вероятность того, что случайно купленное в магазине стекло окажется бракованным. 11. На фабрике керамической посуды 10% произведённых тарелок имеют дефект. При контроле качества продукции выявляется 80% дефектных тарелок. Остальные тарелки поступают в продажу. Найдите вероятность того, что случайно выбранная при покупке тарелка не имеет дефектов. Результат округлите до сотых. 12. В кармане у Пети было 2 монеты по 5 рублей и 4 монеты по 10 рублей. Петя, не глядя, переложил какие-то 3 монеты в другой карман. Найдите вероятность того, что пятирублевые монеты лежат теперь в разных карманах. 13. Стрелок стреляет по мишени один раз. В случае промаха стрелок делает второй выстрел по той же мишени. Вероятность попасть в мишень при одном выстреле равна 0,7.

<table>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>Найдите вероятность того, что мишень будет поражена (либо первым, либо вторым выстрелом).
14. Игральный кубик бросают дважды. Известно, что в сумме выпало 8 очков. Найдите вероятность того, что во второй раз выпало 3 очка.
15. При двукратном бросании игральной кости в сумме выпало 9 очков. Какова вероятность того, что хотя бы раз выпало 5 очков?
16. Игральную кость бросили два раза. Известно, что три очка не выпали ни разу. Найдите при этом условии вероятность события «сумма выпавших очков окажется равна 8».
17. Игральную кость бросили один или несколько раз. Оказалось, что сумма всех выпавших очков равна 4. Какова вероятность того, что был сделан один бросок? Ответ округлите до сотых.
18. Игральную кость бросили один или несколько раз. Оказалось, что сумма всех выпавших очков равна 3. Какова вероятность того, что было сделано два броска? Ответ округлите до сотых.
19. Первый игральный кубик обычный, а на гранях второго кубика нет чётных чисел, а нечётные числа 1, 3 и 5 встречаются по два раза. В остальном кубики одинаковые. Один случайно выбранный кубик бросают два раза. Известно, что в каком-то порядке выпали 3 и 5 очков. Какова вероятность того, что бросали второй кубик?
20. В коробке 8 синих, 6 красных и 11 зелёных фломастеров. Случайным образом выбирают два фломастера. Какова вероятность того, что окажутся выбраны один синий и один красный фломастер?
21. Стрелок стреляет по одному разу по каждой из пяти одинаковых мишеней. Вероятность поразить мишень каждым отдельным выстрелом равна 0,8. Во сколько раз вероятность события «стрелок поразит ровно четыре мишени» больше вероятности события «стрелок поразит ровно три мишени»?</td>
</tr>
<tr>
<td>10
Б</td>
<td>Умение оперировать понятием случайная величина, распределение вероятностей, математическое ожидание, дисперсия, стандартное отклонение</td>
<td>1. В таблице показано распределение случайной величины X. Найдите EX - математическое ожидание этой случайной величины.
<table>
<tr><td>значения</td><td>-9</td><td>-5</td><td>0</td><td>4</td></tr>
<tr><td>вероятности</td><td>0,1</td><td>0,2</td><td>0,1</td><td>0,6</td></tr>
</table>
2. Организаторы лотереи выпустили 30000 билетов. Выигрыши распределены следующим образом:
<table>
<tr><td>Выигрыш (в руб.)</td><td>150</td><td>1500</td><td>5000</td><td>30000</td><td>50000</td></tr>
<tr><td>Число выигрышных билетов</td><td>1800</td><td>300</td><td>50</td><td>40</td><td>1</td></tr>
</table>
Найдите математическое ожидание величины «выигрыш на один билет». Ответ дайте в рублях.
3. Найдите дисперсию числового набора 16; 8; 6; 7; 12; 3; 11.
4. Найдите стандартное отклонение числового</td>
</tr>
</table>

		набора 14; 6; 5; 36; 26; 21. 5. Фабрика выпускает продукцию трёх видов. Масса единицы продукции каждого вида равна соответственно 30 г, 60 г и 110 г. Доля продукции первого вида составляет 10%, второго — 20%, третьего — 70%. Случайно выбирают одну единицу продукции. Найдите математическое ожидание её массы в граммах
11 Б	Умение моделировать реальные ситуации, составлять уравнения и неравенства по условию задачи, исследовать построенные модели, оценивать полученное решение	1. Наблюдатель находится на высоте h, выраженной в метрах. Расстояние от наблюдателя до наблюдаемой им линии горизонта, выраженное в километрах, вычисляется по формуле $l = \sqrt{\frac{Rh}{500}}$ где R=6400 км — радиус Земли. С какой высоты горизонт виден на расстоянии 4 километров? Ответ выразите в метрах. 2. Уравнение процесса, в котором участвовал газ, записывается в виде $pV^{\alpha} = const$ где p (Па) — давление газа, V — объём газа в кубических метрах, a — положительная константа. При каком наименьшем значении константы a уменьшение в 25 раз объёма газа, участвующего в этом процессе, приводит к увеличению давления не менее, чем в 5 раз? 3. Водолазный колокол, содержащий v=2 моль воздуха при давлении p_1=1,5 атмосферы, медленно опускают на дно водоёма. При этом происходит изотермическое сжатие воздуха до конечного давления p_2. Работа, совершаемая водой при сжатии воздуха, определяется выражением $A = \alpha v T \log_2 \frac{p_2}{p_1}$ где $\alpha = 5{,}75$ — постоянная, T = 300 К — температура воздуха. Найдите, какое давление p_2 (в атм.) будет иметь воздух в колоколе, если при сжатии воздуха была совершена работа в 6900 Дж.
12 Б	Умение решать текстовые задачи различных типов	1. Имеется два сосуда. Первый содержит 40 кг, а второй — 25 кг растворов кислоты различной концентрации. Если эти растворы смешать, то получится раствор, содержащий 30 % кислоты. Если же смешать равные массы этих растворов, то получится раствор, содержащий 36 % кислоты. Сколько процентов кислоты содержится в первом сосуде? 2. Теплоход, скорость которого в неподвижной воде равна 18 км/ч, проходит по течению реки и после стоянки возвращается в исходный пункт. Скорость течения равна 3 км/ч, стоянка длится 3 часа, а в исходный пункт теплоход возвращается через 39 часов после отправления из него. Сколько километров прошёл теплоход за весь рейс? 3. От пристани А к пристани В, расстояние между которыми равно 168 км, отправился с постоянной скоростью первый теплоход, а через 2 часа после этого следом за ним со скоростью, на 2 км/ч большей скорости первого, отправился второй. Найдите скорость первого теплохода, если в пункт В оба теплохода прибыли одновременно. Ответ дайте в км/ч.

<table>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>
4. Расстояние между городами A и B равно 420 км. Из города A в город B выехал автомобиль, а через 1 час следом за ним со скоростью 80 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. Ответ дайте в километрах.
5. По двум параллельным железнодорожным путям навстречу друг другу следуют скорый и пассажирский поезда, скорости которых равны соответственно 85 км/ч и 35 км/ч. Длина пассажирского поезда равна 250 метрам. Найдите длину скорого поезда, если время, за которое он прошёл мимо пассажирского, равно 30 секундам. Ответ дайте в метрах.
6. На изготовление 540 деталей первый рабочий затрачивает на 12 часов меньше, чем второй рабочий на изготовление 600 деталей. Известно, что первый рабочий за час делает на 10 деталей больше, чем второй. Сколько деталей в час делает первый рабочий?
7. Первая труба наполняет резервуар на 13 минут дольше, чем вторая.
Обе трубы, работая одновременно, наполняют этот же резервуар
за 42 минуты. За сколько минут наполняет этот резервуар одна вторая труба?
8. Семья состоит из мужа, жены и их дочери-студентки. Если бы зарплата мужа увеличилась вдвое, общий доход семьи вырос бы на 67%. Если бы стипендия дочери уменьшилась втрое, общий доход семьи сократился бы на 4%. Сколько процентов от общего дохода семьи составляет зарплата жены?
</td>
</tr>
<tr>
<td>13
Б</td>
<td>Умение моделировать реальные ситуации на языке математики, составлять уравнения и неравенства по условию задачи, интерпретировать полученный результат</td>
<td>
1. 15-го января планируется взять кредит в банке на 19 месяцев. Условия его возврата таковы:
— 1-го числа каждого месяца долг возрастёт на r% по сравнению с концом предыдущего месяца;
— со 2-го по 14-е число каждого месяца необходимо выплатить часть долга;
— 15-го числа каждого месяца долг должен быть на одну и ту же сумму меньше долга на 15-е число предыдущего месяца. Известно, что общая сумма выплат после полного погашения кредита на 30% больше суммы, взятой в кредит. Найдите r.

2. 15-го января был выдан полугодовой кредит на развитие бизнеса. В таблице представлен график его погашения.

<table>
<tr><td>Дата</td><td>15.01</td><td>15.02</td><td>15.03</td><td>15.04</td><td>15.05</td><td>15.06</td><td>15.07</td></tr>
<tr><td>Долг (в процентах от кредита)</td><td>100%</td><td>90%</td><td>80%</td><td>70%</td><td>60%</td><td>50%</td><td>0%</td></tr>
</table>

В конце каждого месяца, начиная с января, текущий долг увеличивался на 5%, а выплаты по погашению кредита происходили в первой половине каждого месяца, начиная с
</td>
</tr>
</table>

		февраля. На сколько процентов общая сумма выплат при таких условиях больше суммы самого кредита? 3. 31 декабря 2014 года Тимофей взял в банке 7 007 000 рублей в кредит под 20% годовых. Схема выплаты кредита следующая: 31 декабря каждого следующего года банк начисляет проценты на оставшуюся сумму долга (то есть увеличивает долг на 20%), затем Тимофей переводит в банк платёж. Весь долг Тимофей выплатил за 3 равных платежа. На сколько рублей меньше он бы отдал банку, если бы смог выплатить долг за 2 равных платежа? 4. В январе 2020 года Борис взял кредит в банке на сумму 4 200 000 рублей. По договору с банком Борис должен был погасить долг двумя равными платежами в феврале 2021 года и феврале 2022 года, при условии, что в январе 2021 года и январе 2022 года сумма оставшегося долга увеличивается на 10%. В феврале 2021 года Борис сделал первую выплату в соответствии с договором. После этого ему удалось договориться с банком о рефинансировании кредита и уменьшить процент, на который сумма долга вырастет в январе 2022 года, до 7%. Какую сумму сэкономит Борис на рефинансировании своего кредита? 5. В январе 2014 года Семён Маркович взял в банке кредит на сумму 6 млн руб. на покупку новой квартиры. Кредит ему выдали на 6 лет под 14% годовых, причём выплачивать его Семён Маркович должен был так, чтобы сумма долга каждый год уменьшалась на одну и ту же величину. В январе 2020 года Семён Маркович сразу после выплаты кредита продал квартиру по цене, превышающей первоначальную стоимость квартиры на 60%. Какую сумму в итоге заработал Семён Маркович? 6. Планируется выдать льготный кредит на целое число миллионов рублей на пять лет. В середине каждого года действия кредита долг заёмщика возрастает на 20% по сравнению с началом года. В конце 1-го, 2-го и 3-го годов заёмщик выплачивает только проценты по кредиту, оставляя долг неизменно равным первоначальному. В конце 4-го и 5-го годов заёмщик выплачивает одинаковые суммы, погашая весь долг полностью. Найдите наибольший размер кредита, при котором общая сумма выплат заёмщика будет меньше 7 млн рублей
	2 часть	
14 П	Умение решать показательные уравнения различных типов, отбирать корни на заданном промежутке	1. а) Решите уравнение $9^{x-\frac{1}{2}} - 8 \cdot 3^{x-1} + 5 = 0$ б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие промежутку $\left(1; \frac{7}{3}\right)$ 2. а) Решите уравнение $27^x - 5 \cdot 9^x - 3^{x+2} + 45 = 0$ б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $[\log_3 4; \log_3 10]$ 3. а) Решите уравнение $4^{x^2-2x+1} + 4^{x^2-2x} = 20$ б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку [-1;2]

		4. а) Решите уравнение $7 \cdot 9^{x^2-3x+1} + 5 \cdot 6^{x^2-3x+1} - 48 \cdot 4^{x^2-3x} = 0$ б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $[-1; 2]$.
15 П	Умение решать логарифмические уравнения разных типов, отбирать корни на заданном промежутке	1. а) Решите уравнение $\log_5(2-x) = \log_{25} x^4$ б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[\log_9 \frac{1}{82}; \log_9 8\right]$ 2. а) Решите уравнение $\log_2(x^2 - 14x) = 5$ б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[\log_3 0{,}1; 5\sqrt{10}\right]$ 3. а) Решите уравнение $1 + \log_3(x^4 + 25) = \log_{\sqrt{3}} \sqrt{30x^2 + 12}$ б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $[-2{,}2; 3{,}2]$. 4. а) Решите уравнение $6log_8^2 x - 5\log_8 x + 1 = 0$ б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $[2; 2{,}5]$
16 П	Умение моделировать реальные ситуации на языке математики, исследовать полученные модели с использованием аппарата математического анализа	1. На заводе имеется генератор с ЭДС ε = 50 В и внутренним сопротивлением г = 1 Ом. Инженер подключает к генератору нагрузку, используя реостат, чтобы установить сопротивление нагрузки R (в омах). Сила тока в цепи (в амперах) определяется законом Ома: $I = \frac{\varepsilon}{r+R}$. Тепловая мощность (в ваттах), выделяемая в нагрузке, может быть рассчитана по формуле Джоуля — Ленца: $P = I^2R$. Какова максимальная тепловая мощность P, которая может быть выделена нагрузкой? 2. Амплитуда вынужденных колебаний корабля при качке на волнении выражается формулой $A = k\theta_0 \cdot \frac{\tau^2}{\sqrt{(T^2-\tau^2)^2+n\tau^2T^2}}$, где k = 0,85 - коэффициент, зависящий от отношения ширины корабля к длине волны, θ_0 = 8° — угол наибольшего волнового склона, τ - период волны (в секундах), T = 6 с - период свободных качаний корабля на тихой воде, n = 0,875 — коэффициент, зависящий от величины сопротивления воды. При каком периоде волны амплитуда вынужденных колебаний корабля будет наибольшей? Ответ дайте в секундах. 3. При подключении источника переменного тока к цепи, состоящей из конденсатора, резистора и катушки индуктивности, амплитуда напряжения на катушке (в вольтах) подчиняется закону $U_L(\omega) = \frac{U \cdot L \cdot \omega}{\sqrt{R^2+\left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2}}$, где U – амплитуда напряжения на источнике тока, L – индуктивность катушки, ω – частота переменного тока (в $с^{-1}$), R – сопротивление

		резистора, C – ёмкость конденсатора. При какой частоте ω амплитуда напряжения на катушке будет наибольшей, если U=180 В, L=0,045 Гн, C=2,5 · 10^{-5} Ф и R=20 Ом?
17 П	Умение решать показательные неравенства разных типов	1. Решите неравенство: $9^x - 31 \cdot 3^x + 108 \leq 0$ 2. Решите неравенство: $2^x + 5 \cdot 2^{2-x} \leq 12$ 3. Решите неравенство: $\frac{2}{5^x-1} + \frac{5^x-2}{5^x-3} \geq 2$ 4. Решите неравенство: $25^x - 5 \cdot 10^x - 6 \cdot 4^x \leq 0$ 5. Решите неравенство: $\frac{3^x+9}{3^x-9} + \frac{3^x-9}{3^x+9} \geq \frac{4 \cdot 3^{x+1}+144}{9^x-81}$ 6. Решите неравенство: $3^{x+3} - x^3 \cdot 3^x \leq 81 - 3x^3$ 7. Решите неравенство: $3^{2x^2} + 3^{x^2+2x+5} \geq 10 \cdot 3^{4x+6}$ 8. Решите неравенство: $4x^2 + 3^{\sqrt{x}+1} + x \cdot 3^{\sqrt{x}} < 2x^2 \cdot 3^{\sqrt{x}} + 2x + 6$
18 П	Умение решать логарифмические неравенства разных типов	1. Решите неравенство: $\log_2(x^2-4) - 3\log_2\frac{x+2}{x-2} > 2$ 2. Решите неравенство: $\frac{\log_2 x - 5}{1-2\log_2 x} \geq 2\log_2 x$ 3. Решите неравенство: $x^2 \log_{16} x \geq \log_{16} x^5 + x \log_2 x$ 4. Решите неравенство: $\log_{x^2}(x+1)^2 \leq 1$ 5. Решите неравенство: $\log_{4-x}(16-x^2) \leq 1$
19 В	Умение решать комбинированные неравенства различными методами	1. Решите неравенство: $\frac{(\lvert 3x+2\rvert - x - 6) \cdot (\log_{\frac{1}{2}}(x+10)+3)}{2^{x^2+2}-2^x} \geq 0$ 2. Решите неравенство: $\frac{4\log_2(x+0{,}5)}{5^{1-\sqrt{x}}-1} \leq 5^{\sqrt{x}} \log_2(x+0{,}5)$
20 В	Умение решать уравнения и неравенства различными методами, умение использовать графики и свойства функций для решения задач с параметром	3. Найдите все значения a, при которых уравнение $\frac{3a}{a-5} \cdot 5^{\lvert x\rvert} = 25^{\lvert x\rvert} + \frac{2a+4}{a-5}$ имеет ровно два различных корня. 4. Найдите все значения a, при каждом из которых уравнение $\sqrt{2-3x} \cdot \ln(16x^2 - a^2) = \sqrt{2-3x} \cdot \ln(4x+a)$ имеет ровно один корень.