

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
Свердловской области

«ЕКАТЕРИНБУРГСКИЙ ТЕХНИКУМ «АВТОМАТИКА»

Рекомендовано к реализации:

методическим советом,

Председатель методического совета

 Л.Н. Пахомова



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (ЭКЗАМЕН)
ПО ДИСЦИПЛИНЕ: «МАТЕМАТИКА»
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ЦИКЛА**

Екатеринбург
2020

Аннотация рабочей программы ОУДП.01 Математика

Рабочая программа учебной дисциплины ОУДП.01 «Математика» разработана на основе ФГОС СПО по специальностям СПО.

Рабочая программа учебной дисциплины ОУДП.01 «Математика» реализуется в рамках получения специальности СПО.

Организация-разработчик:
государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Свердловской области «Екатеринбургский техникум «Автоматика»

Разработчик:
преподаватель государственного автономного профессионального образовательного учреждения Свердловской области «Екатеринбургский техникум «Автоматика», Дубовцева Ирина Леонидовна.

Правообладатель рабочей программы:
государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Свердловской области «Екатеринбургский техникум «Автоматика»,
г. Екатеринбург, Надеждинская, 24. Тел/факс 324-03-79.

Рабочая программа рассмотрена ПЦК общеобразовательных дисциплин
Председатель ПЦК Зарипова Ю.Р.

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методическим советом техникума.

Протокол № 3 от 31 августа 2020г.

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОУДП.01 «Математика»

1.1. Область применения рабочей программы.

Рабочая программа учебной дисциплины ОУДП.01 «Математика» является частью основной профессиональной образовательной программы подготовки по специальности СПО 15.02.01 «Монтаж и техническая эксплуатация промышленного оборудования (по отраслям)» и реализуется для обучающихся на базе основного общего образования.

1.2. Структура и содержание рабочей программы.

Место рабочей программы в структуре основной профессиональной образовательной программы – общеобразовательный.

1.3. Цели и задачи рабочей программы – требования к результатам освоения:

Цели обучения геометрии, алгебре и началам анализа:

- формирование представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, об идеях и методах математики;
- развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, а также последующего обучения в высшей школе;
- овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для изучения школьных естественнонаучных дисциплин на базовом уровне, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки;
- воспитание средствами математики культуры личности, понимания значимости математики для научно-технического прогресса, отношения к математике как к части общечеловеческой культуры через знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей. Задачи обучения
- приобретение математических знаний и умений;
- овладение обобщенными способами мыслительной, творческой деятельности;
- освоение компетенций (учебно-познавательной, коммуникативной, рефлексивной, личностного саморазвития, ценностно-ориентационной) и профессионально-трудового выбора.

При изучении курса математики на базовом уровне продолжают развиваться содержательные линии «Алгебра», «Функции», «Уравнения и неравенства», «Геометрия», «Элементы комбинаторики, теории вероятностей, статистики и логики». Вводится линия «Начала математического анализа».

В рамках изучения данного предмета решаются следующие задачи:

- систематизация сведений о числах, изучение новых видов числовых выражений и формул, совершенствование практических навыков и вычислительной культуры, расширение и совершенствование алгебраического аппарата, сформированного в основной школе, и его применение к решению математических и нематематических задач;
- расширение и систематизация общих сведений о функциях, пополнение класса изучаемых функций, иллюстрация широты применения функций для описания и изучения реальных зависимостей;
- развитие представлений о вероятностно-статистических закономерностях в окружающем мире, совершенствование интеллектуальных и речевых умений путем обогащения математического языка и развития логического мышления.

В результате освоения рабочей программы обучающийся должен уметь:

- планирования и осуществления алгоритмической деятельности, выполнения заданных и конструирования новых алгоритмов;
- решения разнообразных классов задач из различных разделов курса, в том числе

задач, требующих поиска пути и способов решения;

- исследовательской деятельности, развития идей, проведения экспериментов, обобщения, постановки и формулирования новых задач;
- ясного, точного, грамотного изложения своих мыслей в устной и письменной речи, использования различных языков математики (словесного, символического), свободного перехода с одного языка на другой для иллюстрации, интерпретации, аргументации и доказательства;
- проведения доказательных рассуждений, аргументации, выдвижения гипотез и их обоснования;
- поиска, систематизации, анализа и классификации информации, использования разнообразных информационных источников, включая учебную и справочную литературу, современные информационные технологии.
- составлять буквенные выражения и формулы по условиям задач; осуществлять в выражениях и формулах числовые подстановки и выполнять соответствующие вычисления, осуществлять подстановку одного выражения в другое; выражать из формул одну переменную через остальные;
- выполнять основные действия со степенями с целыми показателями, с многочленами и с алгебраическими дробями; выполнять разложение многочленов на множители; выполнять тождественные преобразования рациональных выражений;
- применять свойства арифметических квадратных корней для вычисления значений и преобразований числовых выражений, содержащих квадратные корни;
- решать линейные, квадратные уравнения и рациональные уравнения, сводящиеся к ним, системы двух линейных уравнений и несложные нелинейные системы;
- решать линейные и квадратные неравенства с одной переменной и их системы;
- решать текстовые задачи алгебраическим методом, интерпретировать полученный результат, проводить отбор решений, исходя из формулировки задачи;
- изображать числа точками на координатной прямой;
- определять координаты точки плоскости, строить точки с заданными координатами; изображать множество решений линейного неравенства;
- распознавать арифметические и геометрические прогрессии; решать задачи с применением формулы общего члена и суммы нескольких первых членов;
- находить значения функции, заданной формулой, таблицей, графиком по ее аргументу; находить значение аргумента по значению функции, заданной графиком или таблицей;
- определять свойства функции по ее графику; применять графические представления при решении уравнений, систем, неравенств;
- описывать свойства изученных функций, строить их графики;
- проводить несложные доказательства, получать простейшие следствия из известных или ранее полученных утверждений, оценивать логическую правильность рассуждений, использовать примеры для иллюстрации и контрпримеры для опровержения утверждений;
- извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках; составлять таблицы, строить диаграммы и графики;
- решать комбинаторные задачи путем систематического перебора возможных вариантов, а также с использованием правила умножения;
- вычислять средние значения результатов измерений;
- находить частоту события, используя собственные наблюдения и готовые статистические данные;
- находить вероятности случайных событий в простейших случаях.

В результате изучения освоения дисциплины обучающийся должен уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- выполнения расчетов по формулам, составления формул, выражающих зависимости между реальными величинами; нахождения нужной формулы в справочных материалах;
- моделирования практических ситуаций и исследовании построенных моделей с использованием аппарата алгебры;
- описания зависимостей между физическими величинами соответствующими формулами при исследовании несложных практических ситуаций;
- интерпретации графиков реальных зависимостей между величинами;
- выстраивания аргументации при доказательстве (в форме монолога и диалога);
- распознавания логически некорректных рассуждений;
- записи математических утверждений, доказательств;
- анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков, таблиц;
- решения практических задач в повседневной и профессиональной деятельности с использованием действий с числами, процентов, длин, площадей, объемов, времени, скорости;
- решения учебных и практических задач, требующих систематического перебора вариантов;
- сравнения шансов наступления случайных событий, оценки вероятности случайного события в практических ситуациях, сопоставления модели с реальной ситуацией;
- понимания статистических утверждений.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать/понимать:

- существо понятия математического доказательства; примеры доказательств;
- существо понятия алгоритма; примеры алгоритмов;
- как используются математические формулы, уравнения и неравенства; примеры их применения для решения математических и практических задач;
- как математически определенные функции могут описывать реальные зависимости; приводить примеры такого описания;
- как потребности практики привели математическую науку к необходимости расширения понятия числа;
- вероятностный характер многих закономерностей окружающего мира; примеры статистических закономерностей и выводов;
- каким образом геометрия возникла из практических задач землемерия; примеры геометрических объектов и утверждений о них, важных для практики;
- смысл идеализации, позволяющей решать задачи реальной действительности математическими методами, примеры ошибок, возникающих при идеализации.

Обучающийся должен осваивать:

общие компетенции, включающими в себя способность:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.

ОК 4. Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
Свердловской области
«ЕКАТЕРИНБУРГСКИЙ ТЕХНИКУМ «АВТОМАТИКА»

Рассмотрено на заседании ПЦК СЭ и ООД
Председатель ПЦК Зарипова Ю.Р.

Экзаменационный билет № 1

Дисциплина – **математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия**

Допустимый уровень			Оптимальный уровень Расширенный уровень		
№	Вариант на «3»	Бал л	№	Вариант на «4» и «5»	Бал л
1.	Решить уравнение $\sqrt{4x-3}=3$	1	1.	Решить уравнение $\sqrt{x^2-12x+12}=\sqrt{x}$	3
2.	Решить уравнение $4^{x-5}=64$	1	2.	Решить уравнение $2^{x+5}-3\cdot 2^x=58$	3
3.	Решить уравнение $\log_2(3x-1)=3$	1	3.	Решить неравенство $\log_{\frac{1}{5}}(4x-1) > \log_{\frac{1}{5}}(x+5)$	3
4.	Решить уравнение $\operatorname{ctg} x - \sqrt{3} = 0$	1	4.	Решить уравнение $\sin 2x(\sqrt{3}\operatorname{tg} x + 1) = 0$	3
5.	Найти значение производной функции $f(x) = 2x^3 + x^2 - 5x + 1$ при $x = 1$	1	5.	Найти наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = 2x^2 - 4x + 7$ на отрезке $[-2; 2]$.	2
6.	Вычислить площадь круга, если его диаметр 22 см.	1	6.	Вычислить объём цилиндра, если диаметр 16 см и высота цилиндра 17 см.	2
7.	Сколько потребуется кафельных плиток квадратной формы со стороной 20 см, чтобы облицевать ими стену, имеющую форму прямоугольника со стороной 2 м * 3,2 м?	1	7.	В начале учебного года в школе было 540 учащихся, а к концу года их стало 648. На сколько процентов увеличилось за учебный год число учащихся?	2
Работа оценивается следующим образом: «3» - 6 – 11 баллов			Работа оценивается следующим образом: «4» - 12 – 15 баллов «5» - 16 – 18 баллов		

За допущенную грубую ошибку снимается 0,5 балла.

За недочёт снимается 0,2 балла.

Подпись преподавателя

И.Л. Дубовцева

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
Свердловской области
«ЕКАТЕРИНБУРГСКИЙ ТЕХНИКУМ «АВТОМАТИКА»

Рассмотрено на заседании ПЦК СЭ и ООД
Председатель ПЦК Зарипова Ю.Р.

Экзаменационный билет № 2
Дисциплина - *математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия*

Допустимый уровень			Оптимальный уровень Расширенный уровень		
№	Вариант на «3»	Балл	№	Вариант на «4» и «5»	Балл
1.	Решить уравнение $\sqrt{5x+1}=6$	1	1.	Решить уравнение $\sqrt{x^2+3x-3}=\sqrt{x}$	3
2.	Решить уравнение $5^{x+2}=25$	1	2.	Решить уравнение $3^{x+4}-2\cdot 3^{x-1}=241$	3
3.	Решить уравнение $\log_8(5x+4)=2$	1	3.	Решить неравенство $\log_{\frac{1}{3}}(6x+1)<\log_{\frac{1}{3}}(x-4)$	3
4.	Решить уравнение $2\cos x-1=0$	1	4.	Решить уравнение $(2\sin x+1)(\operatorname{tg} 4x-\sqrt{3})=0$	3
5.	Найти значение производной функции $f(x)=x^4+2x^3-6x+2$ при $x=2$	1	5.	Найти наибольшее и наименьшее значения функции $f(x)=3x^2+12x-2$ на отрезке $[-3;1]$.	2
6.	Вычислить площадь прямоугольного треугольника, если его катеты 6 см и 14 см.	1	6.	Вычислить объём правильной треугольной призмы, если все ребра равны по 9 см.	2
7.	Магазин открывается в 10 часов утра, а закрывается в 10 часов вечера. Обеденный перерыв длится с 14 часов до 15 часов. Сколько часов в день открыт магазин?	1	7.	Набор фломастеров стоит 160 рублей и продается с 25-ти процентной скидкой. При покупке трех таких наборов покупатель отдал кассиру 500 рублей. Сколько рублей сдачи он должен получить?	2
Работа оценивается следующим образом: «3» - 6 – 11 баллов			Работа оценивается следующим образом: «4» - 12 – 15 баллов «5» - 16 – 18 баллов		

**За допущенную грубую ошибку снимается 0,5 балла.
За недочёт снимается 0,2 балла.**

Подпись преподавателя

И.Л. Дубовцева

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
Свердловской области

«ЕКАТЕРИНБУРГСКИЙ ТЕХНИКУМ «АВТОМАТИКА»

Рассмотрено на заседании ПЦК СЭ и ООД
Председатель ПЦК Зарипова Ю.Р.

Экзаменационный билет № 3

Дисциплина - **математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия**

Допустимый уровень			Оптимальный уровень Расширенный уровень		
№	Вариант на «3»	Балл	№	Вариант на «4» и «5»	Балл
1.	Решить уравнение $\sqrt{9x+7}=5$	1	1.	Решить уравнение $\sqrt{x^2+12x-9}=2\sqrt{3x}$	3
2.	Решить уравнение $8^{x-7}=64$	1	2.	Решить уравнение $2^{x-1}+2^x=6$	3
3.	Решить уравнение $\log_4(2x+4)=2$	1	3.	Решить неравенство $\log_3(x-4)<\log_3(2x+3)$	3
4.	Решить уравнение $2\sin x - \sqrt{3}=0$	1	4.	Решить уравнение $\operatorname{tg} 3x(2\cos x+1)=0$	3
5.	Найти значение производной функции $f(x)=x^5+3x^2-3x+7$ при $x=1$	1	5.	Найти наибольшее и наименьшее значения функции $f(x)=5x^2-10x-9$ на отрезке $[-1;2]$.	2
6.	Вычислить площадь правильного треугольника со стороной 9 см.	1	6.	Вычислить объём пирамиды, если в основании прямоугольник со сторонами 6 см и 10 см, а высота пирамиды 15 см.	2
7.	Банка кофе стоит 150 руб. В супермаркете проходит рекламная акция: оплачивая две банки кофе, покупатель получает еще одну в подарок. Какое наибольшее число банок кофе получит покупатель на 500 руб.?	1	7.	Акции предприятия распределены между государством и частными лицами в отношении 3:2. Общая прибыль предприятия за год составила 20 млн. рублей. Какая сумма из этой прибыли должна пойти на выплату частным акционерам?	2
Работа оценивается следующим образом: «3» - 6 – 11 баллов			Работа оценивается следующим образом: «4» - 12 – 15 баллов «5» - 16 – 18 баллов		

За допущенную грубую ошибку снимается 0,5 балла.

За недочёт снимается 0,2 балла.

Подпись преподавателя

И.Л. Дубовцева

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
Свердловской области
«ЕКАТЕРИНБУРГСКИЙ ТЕХНИКУМ «АВТОМАТИКА»

Рассмотрено на заседании ПЦК СЭ и ООД
Председатель ПЦК Зарипова Ю.Р.

Экзаменационный билет № 4

Дисциплина - *математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия*

Допустимый уровень			Оптимальный уровень Расширенный уровень		
№	Вариант на «3»	Балл	№	Вариант на «4» и «5»	Балл
1.	Решить уравнение $\sqrt{2x-4}=10$	1	1.	Решить уравнение $\sqrt{x^2+3x+8}=3\sqrt{x}$	3
2.	Решить уравнение $3^{x+9}=27$	1	2.	Решить уравнение $3^{x+1}-4\cdot 3^{x-2}=69$	3
3.	Решить уравнение $\log_5(4x-7)=2$	1	3.	Решить неравенство $\log_{\frac{1}{6}}(2x-5) > \log_{\frac{1}{6}}(x+2)$	3
4.	Решить уравнение $\sqrt{3}\operatorname{tg} x - 1 = 0$	1	4.	Решить уравнение $(\cos 3x + 1)(2 \sin x - \sqrt{2}) = 0$	3
5.	Найти значение производной функции $f(x) = 4x^3 - x^2 + 5x - 6$ при $x = 2$	1	5.	Найти наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = 7x^2 + 14x + 5$ на отрезке $[-2; 0]$.	2
6.	Вычислить площадь ромба, у которого диагонали равны 7 см и 14 см.	1	6.	Вычислить объём прямоугольного параллелепипеда, у которого измерения 7 см, 5 см и 12 см.	2
7.	В городе 90 000 жителей, причем 38% - это пенсионеры. Сколько примерно человек составляет эта категория жителей?	1	7.	Магазин делает пенсионерам скидку. Десяток яиц стоит в магазине 55 руб., а пенсионер заплатил 51 руб. 15 коп. Сколько процентов составляет скидка для пенсионеров?	2
Работа оценивается следующим образом: «3» - 6 – 11 баллов			Работа оценивается следующим образом: «4» - 12 – 15 баллов «5» - 16 – 18 баллов		

За допущенную грубую ошибку снимается 0,5 балла.

За недочёт снимается 0,2 балла.

Подпись преподавателя

И.Л. Дубовцева

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
Свердловской области

«ЕКАТЕРИНБУРГСКИЙ ТЕХНИКУМ «АВТОМАТИКА»

Рассмотрено на заседании ПЦК СЭ и ООД
Председатель ПЦК Зарипова Ю.Р.
«30» августа 2019 г.

Экзаменационный билет № 5

Дисциплина - **математика: алгебра и начала математического анализа,
геометрия**

Допустимый уровень			Оптимальный уровень Расширенный уровень		
№	Вариант на «3»	Балл	№	Вариант на «4» и «5»	Балл
1.	Решить уравнение $\sqrt{3x+1} = 5$	1	1.	Решить уравнение $\sqrt{x^2 + 16x - 9} = 4\sqrt{x}$	3
2.	Решить уравнение $2^{x-8} = 16$	1	2.	Решить уравнение $4^{2x-3} + 5 \cdot 4^{2x-4} = 144$	3
3.	Решить уравнение $\log_6(3x+6) = 2$	1	3.	Решить неравенство $\log_{\frac{1}{2}}(2x+4) < \log_{\frac{1}{2}}(x-5)$	3
4.	Решить уравнение $2 \cos x - \sqrt{2} = 0$	1	4.	Решить уравнение $\sin 4x(\sqrt{3} \operatorname{ctg} x + 1) = 0$	3
5.	Найти значение производной функции $f(x) = x^4 + 5x^2 - x + 8$ при $x = 3$	1	5.	Найти наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = 3x^2 - 18x + 1$ на отрезке $[-1; 4]$.	2
6.	Вычислить площадь прямоугольника со сторонами 7 см и 13 см.	1	6.	Вычислить объём конуса, если диаметр 14 см и высота конуса 15 см.	2
7.	Шоколадка стоит 35 руб. В супермаркете проходит рекламная акция: оплачивая три шоколадки, покупатель получает еще одну в подарок. Какое наибольшее число шоколадок получит покупатель на 220 руб.?	1	7.	На пост председателя школьного совета претендовали два кандидата. В голосовании приняли участие 104 человека. Голоса между кандидатами распределились в отношении 5:8. Сколько голосов получил победитель?	2
Работа оценивается следующим образом: «3» - 6 – 11 баллов			Работа оценивается следующим образом: «4» - 12 – 15 баллов «5» - 16 – 18 баллов		

За допущенную грубую ошибку снимается 0,5 балла.

За недочёт снимается 0,2 балла.

Подпись преподавателя

И.Л. Дубовцева

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
Свердловской области

«ЕКАТЕРИНБУРГСКИЙ ТЕХНИКУМ «АВТОМАТИКА»

Рассмотрено на заседании ПЦК СЭ и ООД
Председатель ПЦК Зарипова Ю.Р.

Экзаменационный билет № 6

Дисциплина - **математика: алгебра и начала математического анализа,
геометрия**

Допустимый уровень			Оптимальный уровень Расширенный уровень		
№	Вариант на «3»	Балл	№	Вариант на «4» и «5»	Балл
1.	Решить уравнение $\sqrt{6x - 5} = 7$	1	1.	Решить уравнение $\sqrt{x^2 + 12x + 7} = 2\sqrt{5x}$	3
2.	Решить уравнение $7^{x+4} = 49$	1	2.	Решить уравнение $2^{x-2} + 2^{x+1} = 18$	3
3.	Решить уравнение $\log_3(7x - 1) = 3$	1	3.	Решить неравенство $\log_5(2x - 3) < \log_5(4x + 1)$	3
4.	Решить уравнение $2 \sin x - 1 = 0$	1	4.	Решить уравнение $(2 \cos x + \sqrt{2})(\operatorname{ctg} 3x - 1) = 0$	3
5.	Найти значение производной функции $f(x) = 2x^5 - x^2 + 6x - 3$ при $x = 2$	1	5.	Найти наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = 2x^2 + 8x - 6$ на отрезке $[-3; 1]$.	2
6.	Вычислить площадь разностороннего треугольника со сторонами 7 см, 8 см, 9 см.	1	6.	Вычислить объём призмы, если в основании лежит прямоугольный треугольник с катетами 8 см и 12 см, а высота призмы 13 см.	2
7.	Теплоход рассчитан на 750 пассажиров и 25 членов команды. Спасательная шлюпка вмещает 70 человек. Какое наименьшее число шлюпок должно быть на теплоходе, чтобы можно было разместить всех пассажиров и членов команды?	1	7.	В начале года число абонентов телефонной компании «Запад» составило 200 тыс. человек, а в конце года их стало 230 тыс. человек. На сколько процентов увеличилось число абонентов этой компании?	2
Работа оценивается следующим образом: «3» - 6 – 11 баллов			Работа оценивается следующим образом: «4» - 12 – 15 баллов «5» - 16 – 18 баллов		

За допущенную грубую ошибку снимается 0,5 балла.

За недочёт снимается 0,2 балла.

Подпись преподавателя

И.Л. Дубовцева

СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение

Свердловской области

«ЕКАТЕРИНБУРГСКИЙ ТЕХНИКУМ «АВТОМАТИКА»

Рассмотрено на заседании ПЦК СЭ и ООД

Председатель ПЦК Зарипова Ю.Р.

Экзаменационный билет № 7

**Дисциплина - математика: алгебра и начала математического анализа,
геометрия**

Допустимый уровень			Оптимальный уровень Расширенный уровень		
№	Вариант на «3»	Балл	№	Вариант на «4» и «5»	Балл
1.	Решить уравнение $\sqrt{4x+9}=7$	1	1.	Решить уравнение $\sqrt{x^2+4x-1}=2\sqrt{x}$	3
2.	Решить уравнение $6^{x-5}=36$	1	2.	Решить уравнение $3^{x+2}-3^{x-1}=26$	3
3.	Решить уравнение $\log_2(2x-6)=4$	1	3.	Решить неравенство $\log_{\frac{1}{3}}(3x-5) > \log_{\frac{1}{3}}(x+3)$	3
4.	Решить уравнение $\operatorname{tg} x - \sqrt{3} = 0$	1	4.	Решить уравнение $\operatorname{ctg} 2x(2\sin x + \sqrt{2}) = 0$	3
5.	Найти значение производной функции $f(x) = 6x^3 + x^2 - 7x + 5$ при $x = 1$	1	5.	Найти наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = 6x^2 - 12x + 9$ на отрезке $[-1; 2]$.	2
6.	Вычислить площадь круга, если его диаметр 16 см.	1	6.	Вычислить объём пирамиды, если в основании квадрат со стороной 5 см и высота пирамиды 11 см.	2
7.	Больному прописан курс лекарства, которое нужно пить по 0,5 г три раза в день в течение трех недель. В одной упаковке – 10 таблеток по 0,5 г. Каково наименьшее количество упаковок хватит на весь курс?	1	7.	Площадь земель сельскохозяйственных культур, составляет 90 га и распределена между зерновыми и овощными культурами в отношении 1:5. Сколько гектаров занимают овощные культуры?	2
Работа оценивается следующим образом: «3» - 6 – 11 баллов			Работа оценивается следующим образом: «4» - 12 – 15 баллов «5» - 16 – 18 баллов		

За допущенную грубую ошибку снимается 0,5 балла.

За недочёт снимается 0,2 балла.

Подпись преподавателя

И.Л. Дубовцева

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ

СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Экзаменационный билет № 8

Дисциплина - *математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия*

Допустимый уровень			Оптимальный уровень Расширенный уровень		
№	Вариант на «3»	Балл	№	Вариант на «4» и «5»	Балл
1.	Решить уравнение $\sqrt{5x-9}=4$	1	1.	Решить уравнение $\sqrt{x^2+5x+10}=2\sqrt{3x}$	3
2.	Решить уравнение $9^{x+1}=81$	1	2.	Решить уравнение $2^{2x-1}+2^{2x-2}=48$	3
3.	Решить уравнение $\log_7(4x-3)=2$	1	3.	Решить неравенство $\log_{\frac{1}{7}}(2x+5)<\log_{\frac{1}{7}}(x-5)$	3
4.	Решить уравнение $2\sin x - \sqrt{2}=0$	1	4.	Решить уравнение $(2\cos x + \sqrt{3})(\operatorname{tg} 5x - 1)=0$	3
5.	Найти значение производной функции $f(x)=x^4-7x^2+4x-2$ при $x=3$	1	5.	Найти наибольшее и наименьшее значения функции $f(x)=4x^2-8x-3$ на отрезке $[-2;3]$.	2
6.	Вычислить площадь прямоугольного треугольника, если его катеты 6 см и 11 см.	1	6.	Вычислить объём правильной треугольной призмы, если все ребра равны по 10 см.	2
7.	Сколько потребуется кафельных плиток квадратной формы со стороной 30 см, чтобы облицевать ими стену, имеющую форму прямоугольника со стороной 3 м * 3,6 м?	1	7.	Акции предприятия распределены между государством и частными лицами в отношении 6:5. Общая прибыль предприятия за год составила 55 млн. руб. Какая сумма из этой прибыли должна пойти на выплату частным акционерам?	2
Работа оценивается следующим образом: «3» - 6 – 11 баллов			Работа оценивается следующим образом: «4» - 12 – 15 баллов «5» - 16 – 18 баллов		

За допущенную грубую ошибку снимается 0,5 балла.

За недочёт снимается 0,2 балла.

Подпись преподавателя

И.Л. Дубовцева

Экзаменационный билет № 9

Дисциплина - *математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия*

Допустимый уровень			Оптимальный уровень Расширенный уровень		
№	Вариант на «3»	Балл	№	Вариант на «4» и «5»	Балл
1.	Решить уравнение $\sqrt{7x+2}=4$	1	1.	Решить уравнение $\sqrt{x^2+8x-16}=2\sqrt{2x}$	3
2.	Решить уравнение $10^{x-3}=100$	1	2.	Решить уравнение $3^{3x-2}+3^{3x}=30$	3
3.	Решить уравнение $\log_3(5x+1)=4$	1	3.	Решить неравенство $\log_9(3x-1)<\log_9(4x+3)$	3
4.	Решить уравнение $2\cos x - \sqrt{3}=0$	1	4.	Решить уравнение $3\sin x(\operatorname{tg} 4x+1)=0$	3
5.	Найти значение производной функции $f(x)=x^5-6x^3-2x+5$ при $x=2$	1	5.	Найти наибольшее и наименьшее значения функции $f(x)=5x^2+20x-8$ на отрезке $[-3;0]$.	2
6.	Вычислить площадь правильного треугольника со стороной 8 см.	1	6.	Вычислить объём цилиндра, если диаметр 10 см и высота цилиндра 18 см.	2
7.	Банка сока стоит 28 рублей. В магазине действует специальное предложение: заплатив за четыре банки сока, покупатель получает еще одну в подарок. Какое наибольшее количество банок сока можно получить на 250 рублей?	1	7.	Товар на распродаже уценили на 20%, при этом он стал стоить 920 рублей. Сколько рублей стоил товар до распродажи?	2
Работа оценивается следующим образом: «3» - 6 – 11 баллов			Работа оценивается следующим образом: «4» - 12 – 15 баллов «5» - 16 – 18 баллов		

За допущенную грубую ошибку снимается 0,5 балла.

За недочёт снимается 0,2 балла.

Подпись преподавателя

И.Л. Дубовцева

Экзаменационный билет № 10

Дисциплина - *математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия*

Допустимый уровень			Оптимальный уровень Расширенный уровень		
№	Вариант на «3»	Балл	№	Вариант на «4» и «5»	Балл
1.	Решить уравнение $\sqrt{2x-5}=7$	1	1.	Решить уравнение $\sqrt{x^2+2x+5}=2\sqrt{2x}$	3
2.	Решить уравнение $2^{x+6}=8$	1	2.	Решить уравнение $5^{2x+1}-2\cdot 5^{2x}=75$	3
3.	Решить уравнение $\log_4(3x-5)=3$	1	3.	Решить неравенство $\log_{\frac{1}{2}}(5x-3) > \log_{\frac{1}{2}}(x+4)$	3
4.	Решить уравнение $\sqrt{3}\operatorname{ctg} x - 1 = 0$	1	4.	Решить уравнение $(\sin 3x - 1)(2\cos x + \sqrt{3}) = 0$	3
5.	Найти значение производной функции $f(x) = 4x^4 + x^2 - 3x - 6$ при $x = 1$	1	5.	Найти наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = 10x^2 + 20x + 1$ на отрезке $[-2; 2]$.	2
6.	Вычислить площадь ромба, у которого диагонали равны 8 см и 16 см.	1	6.	Вычислить объём пирамиды, если в основании прямоугольник со сторонами 7 см и 9 см, а высота пирамиды 14 см.	2
7.	В одном контейнере можно разместить 12 одинаковых коробок. Какое наименьшее число контейнеров потребуется для того, чтобы разместить 75 таких коробок?	1	7.	На пост председателя школьного совета претендовали два кандидата. В голосовании приняли участие 84 человека. Голоса между кандидатами распределились в отношении 3:4. Сколько голосов получил победитель?	2
Работа оценивается следующим образом: «3» - 6 – 11 баллов			Работа оценивается следующим образом: «4» - 12 – 15 баллов «5» - 16 – 18 баллов		

За допущенную грубую ошибку снимается 0,5 балла.

За недочёт снимается 0,2 балла.

Подпись преподавателя

И.Л. Дубовцева

Экзаменационный билет № 11

Дисциплина - *математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия*

Допустимый уровень			Оптимальный уровень Расширенный уровень		
№	Вариант на «3»	Балл	№	Вариант на «4» и «5»	Балл
1.	Решить уравнение $\sqrt{3x-2}=2$	1	1.	Решить уравнение $\sqrt{x^2-4x-6}=\sqrt{x}$	3
2.	Решить уравнение $3^{x-8}=9$	1	2.	Решить уравнение $6^{x-1}+2\cdot 6^x=78$	3
3.	Решить уравнение $\log_8(7x-6)=2$	1	3.	Решить неравенство $\log_4(2x-3) > \log_4(x-2)$	3
4.	Решить уравнение $\operatorname{tg} 4x-1=0$	1	4.	Решить уравнение $(\cos 2x+1)(\sqrt{3}\operatorname{ctg} x-1)=0$	3
5.	Найти значение производной функции $f(x)=7x^3-x^2+5x-4$ при $x=2$	1	5.	Найти наибольшее и наименьшее значения функции $f(x)=9x^2-18x+4$ на отрезке $[-1;2]$.	2
6.	Вычислить площадь прямоугольника со сторонами 9 см и 14 см.	1	6.	Вычислить объём прямоугольного параллелепипеда, у которого измерения 8 см, 7 см и 13 см.	2
7.	Шоколадка стоит 40 руб. В супермаркете проходит рекламная акция: оплачивая три шоколадки, покупатель получает еще одну в подарок. Какое наибольшее число шоколадок получит покупатель на 360 руб.?	1	7.	Сберегательный банк начисляет на срочный вклад 13% годовых. Вкладчик положил на счет 2000 рублей. Какая сумма будет на этом счете через год, если никаких операций со счетом проводиться не будет?	2
Работа оценивается следующим образом: «3» - 6 – 11 баллов			Работа оценивается следующим образом: «4» - 12 – 15 баллов «5» - 16 – 18 баллов		

За допущенную грубую ошибку снимается 0,5 балла.

За недочёт снимается 0,2 балла.

Подпись преподавателя

И.Л. Дубовцева

Экзаменационный билет № 12

Дисциплина - **математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия**

Допустимый уровень			Оптимальный уровень Расширенный уровень		
№	Вариант на «3»	Балл	№	Вариант на «4» и «5»	Балл
1.	Решить уравнение $\sqrt{2x - 6} = 4$	1	1.	Решить уравнение $\sqrt{x^2 - 2x - 7} = 2\sqrt{x}$	3
2.	Решить уравнение $4^{x+5} = 16$	1	2.	Решить уравнение $4^{x+1} - 3 \cdot 4^{x-1} = 52$	3
3.	Решить уравнение $\log_9(10x + 1) = 2$	1	3.	Решить неравенство $\log_5(4x + 1) > \log_5(x - 4)$	3
4.	Решить уравнение $\operatorname{ctg} 2x - 1 = 0$	1	4.	Решить уравнение $5 \sin x (2 \cos 3x - 1) = 0$	3
5.	Найти значение производной функции $f(x) = x^6 + 2x^3 - 4x + 10$ при $x = 1$	1	5.	Найти наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = 3x^2 - 6x + 8$ на отрезке $[-2; 3]$.	2
6.	Вычислить площадь разностороннего треугольника со сторонами 8 см, 11 см, 9 см.	1	6.	Вычислить объём конуса, если диаметр 12 см и высота конуса 17 см.	2
7.	В летнем лагере на каждого человека полагается 50 г сахара в день. В лагере 163 человека. Сколько килограммовых пачек сахара необходимо на неделю?	1	7.	Городской бюджет составляет 68 млн. рублей, а расходы на одну из статей составили 22,5%. Сколько рублей потрачено на эту статью бюджета?	2
Работа оценивается следующим образом: «3» - 6 – 11 баллов			Работа оценивается следующим образом: «4» - 12 – 15 баллов «5» - 16 – 18 баллов		

За допущенную грубую ошибку снимается 0,5 балла.

За недочёт снимается 0,2 балла.

Подпись преподавателя

И.Л. Дубовцева

Экзаменационный билет № 13

Дисциплина - *математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия*

Допустимый уровень			Оптимальный уровень Расширенный уровень		
№	Вариант на «3»	Балл	№	Вариант на «4» и «5»	Балл
1.	Решить уравнение $\sqrt{6x-3}=3$	1	1.	Решить уравнение $\sqrt{x^2-3x-8}=2\sqrt{x}$	3
2.	Решить уравнение $5^{x-3}=125$	1	2.	Решить уравнение $2 \cdot 5^{2x-1} + 5^{2x} = 35$	3
3.	Решить уравнение $\log_6(5x+1)=2$	1	3.	Решить неравенство $\log_{\frac{1}{3}}(3x-4) < \log_{\frac{1}{3}}(x+2)$	3
4.	Решить уравнение $\operatorname{tg} 2x - \sqrt{3} = 0$	1	4.	Решить уравнение $(\sin 4x - 1)(\sqrt{3} \operatorname{ctg} x + 1) = 0$	3
5.	Найти значение производной функции $f(x) = x^5 - 4x^2 + 6x - 2$ при $x = 2$	1	5.	Найти наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = 2x^2 - 12x + 10$ на отрезке $[0; 4]$.	2
6.	Вычислить площадь круга, если его диаметр 10 см.	1	6.	Вычислить объём призмы, если в основании лежит прямоугольный треугольник с катетами 5 см и 10 см, а высота призмы 14 см.	2
7.	Пачка печенья стоит 23 рубля. В магазине действует специальное предложение: заплатив за четыре пачки печенья, покупатель получает еще одну в подарок. Какое наибольшее количество пачек печенья можно получить на 170 рублей?	1	7.	Во время новогодней распродажи скидка на все товары составила 12%. Какое наибольшее количество подарочных наборов можно купить на 900 рублей во время распродажи, если до распродажи один набор стоил 250 руб.?	2
Работа оценивается следующим образом: «3» - 6 – 11 баллов			Работа оценивается следующим образом: «4» - 12 – 15 баллов «5» - 16 – 18 баллов		

За допущенную грубую ошибку снимается 0,5 балла.

За недочёт снимается 0,2 балла.

Подпись преподавателя

И.Л. Дубовцева

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ

СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Экзаменационный билет № 14

Дисциплина - *математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия*

Допустимый уровень			Оптимальный уровень Расширенный уровень		
№	Вариант на «3»	Балл	№	Вариант на «4» и «5»	Балл
1.	Решить уравнение $\sqrt{3x+7}=8$	1	1.	Решить уравнение $\sqrt{x^2+5x-5}=3\sqrt{x}$	3
2.	Решить уравнение $7^{x+6}=343$	1	2.	Решить уравнение $4^{3x-1}+2\cdot 4^{3x}=144$	3
3.	Решить уравнение $\log_7(2x-1)=2$	1	3.	Решить неравенство $\log_3(2x+3)>\log_3(4-x)$	3
4.	Решить уравнение $\operatorname{ctg} 2x-1=0$	1	4.	Решить уравнение $\operatorname{tg} 3x(2\cos x+\sqrt{2})=0$	3
5.	Найти значение производной функции $f(x)=3x^4-x^3+4x-9$ при $x=2$	1	5.	Найти наибольшее и наименьшее значения функции $f(x)=8x^2+16x-3$ на отрезке $[-2;0]$.	2
6.	Вычислить площадь прямоугольного треугольника, если его катеты 7 см и 14 см.	1	6.	Вычислить объём пирамиды, если в основании квадрат со стороной 8 см и высота пирамиды 13 см.	2
7.	Магазин открывается в 9 часов утра, а закрывается в 10 часов вечера. Обеденный перерыв длится с 14 часов до 15 часов. Сколько часов в день открыт магазин?	1	7.	В старшем отряде летнего лагеря 100 детей, а в младшем отряде – на 30% больше. В автобус помещается не более 25 детей. Какое наименьшее число автобусов потребуется, чтобы перевести всех детей из лагеря в город?	2
Работа оценивается следующим образом: «3» - 6 – 11 баллов			Работа оценивается следующим образом: «4» - 12 – 15 баллов «5» - 16 – 18 баллов		

За допущенную грубую ошибку снимается 0,5 балла.

За недочёт снимается 0,2 балла.

Подпись преподавателя

И.Л. Дубовцева

Экзаменационный билет № 15

Дисциплина - **математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия**

Допустимый уровень			Оптимальный уровень Расширенный уровень		
№	Вариант на «3»	Балл	№	Вариант на «4» и «5»	Балл
1.	Решить уравнение $\sqrt{4x+5}=5$	1	1.	Решить уравнение $\sqrt{x^2+2x-8}=3\sqrt{x}$	3
2.	Решить уравнение $4^{x-2}=64$	1	2.	Решить уравнение $5^{x+2}-2\cdot 5^x=115$	3
3.	Решить уравнение $\log_5(2x+15)=3$	1	3.	Решить неравенство $\log_{\frac{1}{5}}(2x+2) > \log_{\frac{1}{5}}(4-x)$	3
4.	Решить уравнение $\cos 4x - 1 = 0$	1	4.	Решить уравнение $(\operatorname{tg} 5x + 1)(2 \sin x - 1) = 0$	3
5.	Найти значение производной функции $f(x) = x^4 + 8x^3 - 5x + 2$ при $x = 1$	1	5.	Найти наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = 6x^2 - 24x - 5$ на отрезке $[-1; 3]$.	2
6.	Вычислить площадь правильного треугольника со стороной 12 см.	1	6.	Вычислить объём правильной треугольной призмы, если все ребра равны по 7 см.	2
7.	На день рождения полагается дарить букет из нечетного числа цветов. Тюльпаны стоят 30 руб. за штуку. У Вани 500 рублей. Из какого наибольшего нечетного числа тюльпанов он может купить букет?	1	7.	Оптовая цена банки огурцов 50 рублей. Розничная цена на 18% больше оптовой. Какое наибольшее количество таких банок можно будет купить на 300 рублей в розницу?	2
Работа оценивается следующим образом: «3» - 6 – 11 баллов			Работа оценивается следующим образом: «4» - 12 – 15 баллов «5» - 16 – 18 баллов		

За допущенную грубую ошибку снимается 0,5 балла.

За недочёт снимается 0,2 балла.

Подпись преподавателя

И.Л. Дубовцева

Экзаменационный билет № 16

Дисциплина - *математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия*

Допустимый уровень			Оптимальный уровень Расширенный уровень		
№	Вариант на «3»	Балл	№	Вариант на «4» и «5»	Балл
1.	Решить уравнение $\sqrt{5x+6}=6$	1	1.	Решить уравнение $\sqrt{x^2-5x-10}=2\sqrt{x}$	3
2.	Решить уравнение $6^{x-1}=36$	1	2.	Решить уравнение $7^{x+2}-3\cdot 7^{x-1}=340$	3
3.	Решить уравнение $\log_4(6x+4)=3$	1	3.	Решить неравенство $\log_5(3x+4)>\log_5(x-2)$	3
4.	Решить уравнение $\operatorname{tg} x + \sqrt{3} = 0$	1	4.	Решить уравнение $\operatorname{ctg} 2x(2\sin x + \sqrt{3}) = 0$	3
5.	Найти значение производной функции $f(x)=6x^3-x^2+9x-10$ при $x=3$	1	5.	Найти наибольшее и наименьшее значения функции $f(x)=5x^2-40x+7$ на отрезке $[-2;1]$.	2
6.	Вычислить площадь ромба, у которого диагонали равны 6 см и 16 см.	1	6.	Вычислить объём цилиндра, если диаметр 16 см и высота цилиндра 23 см.	2
7.	Пачка чипсов стоит 20 рублей. В магазине действует специальное предложение: заплатив за четыре пачки чипсов, покупатель получает еще одну в подарок. Какое наибольшее количество пачек чипсов можно получить на 200 рублей?	1	7.	Государству принадлежит 60% акций предприятия, остальные принадлежат частным лицам. Общая прибыль предприятия после уплаты налогов за год составила 10 млн. руб. Какая сумма из этой прибыли должна пойти на выплату частным акционерам?	2
Работа оценивается следующим образом: «3» - 6 – 9 баллов			Работа оценивается следующим образом: «4» - 10 – 13 баллов «5» - 14 – 18 баллов		

За допущенную грубую ошибку снимается 0,5 балла.

За недочёт снимается 0,2 балла.

Подпись преподавателя

И.Л. Дубовцева

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ

СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Экзаменационный билет № 17

Дисциплина - **математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия**

Допустимый уровень			Оптимальный уровень Расширенный уровень		
№	Вариант на «3»	Балл	№	Вариант на «4» и «5»	Балл
1.	Решить уравнение $\sqrt{3x-8}=2$	1	1.	Решить уравнение $\sqrt{x^2-2x-12}=3\sqrt{x}$	3
2.	Решить уравнение $8^{x-4}=512$	1	2.	Решить уравнение $5^{3x+2}-5^{3x}=24$	3
3.	Решить уравнение $\log_3(4x-3)=2$	1	3.	Решить неравенство $\log_{\frac{1}{7}}(5x-4) < \log_{\frac{1}{7}}(3x+4)$	3
4.	Решить уравнение $\sin 3x+1=0$	1	4.	Решить уравнение $(2\cos x - \sqrt{3})(\operatorname{ctg} 4x + 1) = 0$	3
5.	Найти значение производной функции $f(x) = x^5 + 4x^2 - 3x + 9$ при $x = 1$	1	5.	Найти наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = 2x^2 - 16x + 9$ на отрезке $[-1; 3]$.	2
6.	Вычислить площадь прямоугольника со сторонами 7 см и 15 см.	1	6.	Вычислить объём пирамиды, если в основании прямоугольник со сторонами 8 см и 11 см, а высота пирамиды 16 см.	2
7.	Больному прописан курс лекарства, которое нужно пить по 0,3 г три раза в день в течение двух недель. В одной упаковке – 10 таблеток по 0,3 г. Каково наименьшее количество упаковок хватит на весь курс?	1	7.	Оптовая цена учебника 150 руб. Розничная цена на 20% выше оптовой. Какое наибольшее число таких учебников можно купить по розничной цене на 3400 рублей?	2
Работа оценивается следующим образом: «3» - 6 – 11 баллов			Работа оценивается следующим образом: «4» - 12 – 15 баллов «5» - 16 – 18 баллов		

За допущенную грубую ошибку снимается 0,5 балла.

За недочёт снимается 0,2 балла.

Подпись преподавателя

И.Л. Дубовцева

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ

СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Экзаменационный билет № 18

Дисциплина - *математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия*

Допустимый уровень			Оптимальный уровень Расширенный уровень		
№	Вариант на «3»	Балл	№	Вариант на «4» и «5»	Балл
1.	Решить уравнение $\sqrt{8x+4}=6$	1	1.	Решить уравнение $\sqrt{x^2-x+4}=2\sqrt{x}$	3
2.	Решить уравнение $2^{x-7}=64$	1	2.	Решить уравнение $3 \cdot 4^x - 4^{x-1}=44$	3
3.	Решить уравнение $\log_2(3x-4)=5$	1	3.	Решить неравенство $\log_{\frac{1}{8}}(3x+5) < \log_{\frac{1}{8}}(x-1)$	3
4.	Решить уравнение $\operatorname{tg} 3x - \sqrt{3} = 0$	1	4.	Решить уравнение $\cos 2x(\sqrt{3}\operatorname{ctg} x + 1) = 0$	3
5.	Найти значение производной функции $f(x) = x^3 + 6x^2 - 8x + 1$ при $x = 2$	1	5.	Найти наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = 8x^2 + 48x + 1$ на отрезке $[-1; 2]$.	2
6.	Вычислить площадь разностороннего треугольника со сторонами 6 см, 9 см, 11 см.	1	6.	Вычислить объём прямоугольного параллелепипеда, у которого измерения 9 см, 4 см и 14 см.	2
7.	Шоколадка стоит 20 руб. В супермаркете проходит рекламная акция: оплачивая три шоколадки, покупатель получает еще одну в подарок. Какое наибольшее число шоколадок получит покупатель на 210 руб.?	1	7.	Билет на автобус стоит 15 руб. Какое максимальное число билетов можно будет купить на 100 рублей после повышения цены билета на 20%?	2
Работа оценивается следующим образом: «3» - 6 – 11 баллов			Работа оценивается следующим образом: «4» - 12 – 15 баллов «5» - 16 – 18 баллов		

За допущенную грубую ошибку снимается 0,5 балла.

За недочёт снимается 0,2 балла.

Подпись преподавателя

И.Л. Дубовцева

Экзаменационный билет № 19

Дисциплина - *математик: алгебра и начала математического анализа, геометрия*

Допустимый уровень			Оптимальный уровень Расширенный уровень		
№	Вариант на «3»	Балл	№	Вариант на «4» и «5»	Балл
1.	Решить уравнение $\sqrt{4x+1}=9$	1	1.	Решить уравнение $\sqrt{x^2+2x-8}=3\sqrt{x}$	3
2.	Решить уравнение $3^{x-7}=81$	1	2.	Решить уравнение $7^{2x}+7^{2x-1}=56$	3
3.	Решить уравнение $\log_7(5x-1)=2$	1	3.	Решить неравенство $\log_6(2x+4) > \log_6(3-x)$	3
4.	Решить уравнение $\cos 5x+1=0$	1	4.	Решить уравнение $(\sin 4x+1)(\sqrt{3}\operatorname{ctg} x-1)=0$	3
5.	Найти значение производной функции $f(x)=2x^5-x^3+5x-3$ при $x=1$	1	5.	Найти наибольшее и наименьшее значения функции $f(x)=3x^2-30x-4$ на отрезке $[-2;2]$.	2
6.	Вычислить площадь круга, если его диаметр 14 см.	1	6.	Вычислить объём конуса, если диаметр 10 см и высота конуса 16 см.	2
7.	В городе 110 000 жителей, причем 35% - это пенсионеры. Сколько примерно человек составляет эта категория жителей?	1	7.	Магазин закупает цветочные горшки по оптовой цене 80 руб. за штуку. Торговая наценка составляет 40%. Какое наибольшее количество таких горшков можно купить в магазине на 900 рублей?	2
Работа оценивается следующим образом: «3» - 6 – 11 баллов			Работа оценивается следующим образом: «4» - 12 – 15 баллов «5» - 16 – 18 баллов		

За допущенную грубую ошибку снимается 0,5 балла.

За недочёт снимается 0,2 балла.

Подпись преподавателя

И.Л. Дубовцева

Экзаменационный билет № 20

Дисциплина - *математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия*

Допустимый уровень			Оптимальный уровень Расширенный уровень		
№	Вариант на «3»	Балл	№	Вариант на «4» и «5»	Балл
1.	Решить уравнение $\sqrt{3x+4}=10$	1	1.	Решить уравнение $\sqrt{x^2-2x-16}=2\sqrt{x}$	3
2.	Решить уравнение $6^{x+4}=216$	1	2.	Решить уравнение $5^{x+3}-5\cdot 5^{x+1}=100$	3
3.	Решить уравнение $\log_5(3x+4)=2$	1	3.	Решить неравенство $\log_{\frac{1}{4}}(4x-7)<\log_{\frac{1}{4}}(2x+1)$	3
4.	Решить уравнение $\sin 3x-1=0$	1	4.	Решить уравнение $\operatorname{tg} 3x(2\cos x+1)=0$	3
5.	Найти значение производной функции $f(x)=x^6+4x^2-3x+8$ при $x=1$	1	5.	Найти наибольшее и наименьшее значения функции $f(x)=2x^2-24x+8$ на отрезке $[-1;3]$.	2
6.	Вычислить площадь прямоугольного треугольника, если его катеты 9 см и 18 см.	1		Вычислить объём призмы, если в основании лежит прямоугольный треугольник с катетами 9 см и 14 см, а высота призмы 15 см.	2
7.	В одном контейнере можно разместить 9 одинаковых коробок. Какое наименьшее число контейнеров потребуется для того, чтобы разместить 67 таких коробок?	1		Акции предприятия распределены между государством и частными лицами в отношении 3:2. Общая прибыль предприятия за год составила 56 млн. руб. Какая сумма из этой прибыли должна пойти на выплату частным акционерам?	2
Работа оценивается следующим образом: «3» - 6 – 11 баллов			Работа оценивается следующим образом: «4» - 12 – 15 баллов «5» - 16 – 18 баллов		

За допущенную грубую ошибку снимается 0,5 балла.

За недочёт снимается 0,2 балла.

Подпись преподавателя

И.Л. Дубовцева

Экзаменационный билет № 21

Дисциплина - *математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия*

Допустимый уровень			Оптимальный уровень Расширенный уровень		
№	Вариант на «3»	Балл	№	Вариант на «4» и «5»	Балл
1.	Решить уравнение $\sqrt{2x - 10} = 4$	1	1.	Решить уравнение $\sqrt{x^2 - 9x + 9} = \sqrt{x}$	3
2.	Решить уравнение $7^{x-3} = 49$	1	2.	Решить уравнение $6^{x+2} + 6^x = 222$	3
3.	Решить уравнение $\log_3(2x + 1) = 3$	1	3.	Решить неравенство $\log_3(2x - 4) < \log_3(4x + 2)$	3
4.	Решить уравнение $\sqrt{3}\operatorname{ctgx} + 1 = 0$	1	4.	Решить уравнение $(2\sin x - \sqrt{2})(\cos 5x + 1) = 0$	3
5.	Найти значение производной функции $f(x) = 3x^4 - x^2 - 3x + 9$ при $x = 2$	1	5.	Найти наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = 6x^2 - 36x - 6$ на отрезке $[-2; 2]$.	2
6.	Вычислить площадь правильного треугольника со стороной 13 см.	1	6.	Вычислить объём пирамиды, если в основании квадрат со стороной 6 см и высота пирамиды 14 см.	2
7.	Стоимость проездного билета на месяц составляет 800 руб. Стоимость билета на одну поездку 22 руб. Андрей купил проездной и сделал за месяц 45 поездок. Сколько рублей он сэкономил?	1	7.	Стоимость проезда в электричке составляет 202 рубля. Школьникам предоставляется скидка 50%. Сколько рублей будет стоить проезд для 9 взрослых и 3 школьников?	2
Работа оценивается следующим образом: «3» - 6 – 11 баллов			Работа оценивается следующим образом: «4» - 12 – 15 баллов «5» - 16 – 18 баллов		

За допущенную грубую ошибку снимается 0,5 балла.

За недочёт снимается 0,2 балла.

Подпись преподавателя

И.Л. Дубовцева

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ

СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Экзаменационный билет № 22

Дисциплина - **математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия**

Допустимый уровень			Оптимальный уровень Расширенный уровень		
№	Вариант на «3»	Балл	№	Вариант на «4» и «5»	Балл
1.	Решить уравнение $\sqrt{5x-6}=3$	1	1.	Решить уравнение $\sqrt{x^2-7x+9}=\sqrt{3x}$	3
2.	Решить уравнение $8^{x+2}=64$	1	2.	Решить уравнение $7^x-7\cdot 7^{x-2}=42$	3
3.	Решить уравнение $\log_8(3x-2)=2$	1	3.	Решить неравенство $\log_{\frac{1}{9}}(x+8) > \log_{\frac{1}{9}}(3x-4)$	3
4.	Решить уравнение $\sin 2x-1=0$	1	4.	Решить уравнение $\cos 3x(\sqrt{3}\operatorname{tg} x+1)=0$	3
5.	Найти значение производной функции $f(x)=x^5+3x^3-6x-1$ при $x=2$	1	5.	Найти наибольшее и наименьшее значения функции $f(x)=9x^2-18x+7$ на отрезке $[-2;0]$.	2
6.	Вычислить площадь ромба, у которого диагонали равны 9 см и 14 см.	1	6.	Вычислить объём правильной треугольной призмы, если все ребра равны по 12 см.	2
7.	В летнем лагере на каждого человека полагается 50 г сахара в день. В лагере 254 человека. Сколько пачек сахара по 1 кг необходимо на неделю?	1	7.	Сберегательный банк начисляет на срочный вклад 14% годовых. Вкладчик положил на счет 1000 рублей. Какая сумма будет на этом счете через год, если никаких операций со счетом проводиться не будет?	2
Работа оценивается следующим образом: «3» - 6 – 11 баллов			Работа оценивается следующим образом: «4» - 12 – 15 баллов «5» - 16 – 18 баллов		

За допущенную грубую ошибку снимается 0,5 балла.

За недочёт снимается 0,2 балла.

Подпись преподавателя

И.Л. Дубовцева

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Экзаменационный билет № 23

Дисциплина - **математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия**

Допустимый уровень			Оптимальный уровень Расширенный уровень		
№	Вариант на «3»	Балл	№	Вариант на «4» и «5»	Балл
1.	Решить уравнение $\sqrt{7x+11}=9$	1	1.	Решить уравнение $\sqrt{x^2-7x-12}=2\sqrt{x}$	3
2.	Решить уравнение $9^{x-3}=81$	1	2.	Решить уравнение $8^{x+3}-8^{x+2}=56$	3
3.	Решить уравнение $\log_2(5x+3)=3$	1	3.	Решить неравенство $\log_5(4x-7) > \log_5(2x+2)$	3
4.	Решить уравнение $\operatorname{ctgx} + \sqrt{3} = 0$	1	4.	Решить уравнение $(\cos 3x - 1)(\sqrt{3}\operatorname{tg} x + 1) = 0$	3
5.	Найти значение производной функции $f(x) = 4x^4 - x^2 + 5x - 7$ при $x = 1$	1	5.	Найти наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = 2x^2 + 48x - 9$ на отрезке $[-1; 2]$.	2
6.	Вычислить площадь прямоугольника со сторонами 8 см и 15 см.	1	6.	Вычислить объём цилиндра, если диаметр 12 см и высота цилиндра 17 см.	2
7.	Пачка чипсов стоит 15 рублей. В магазине действует специальное предложение: заплатив за четыре пачки чипсов, покупатель получает еще одну в подарок. Какое наибольшее количество пачек чипсов можно получить на 140 рублей?	1	7.	Клубника стоит 180 рублей за килограмм, а черешня – 150 рублей за килограмм. На сколько процентов клубника дороже черешни?	2
Работа оценивается следующим образом: «3» - 6 – 11 баллов			Работа оценивается следующим образом: «4» - 12 – 15 баллов «5» - 16 – 18 баллов		

За допущенную грубую ошибку снимается 0,5 балла.

За недочёт снимается 0,2 балла.

Подпись преподавателя

И.Л. Дубовцева

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ

СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Экзаменационный билет № 24

Дисциплина - *математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия*

Допустимый уровень			Оптимальный уровень Расширенный уровень		
№	Вариант на «3»	Балл	№	Вариант на «4» и «5»	Балл
1.	Решить уравнение $\sqrt{6x+4}=8$	1	1.	Решить уравнение $\sqrt{x^2+9x-18}=4\sqrt{x}$	3
2.	Решить уравнение $10^{x+4}=1000$	1	2.	Решить уравнение $6^{3x}-4\cdot 6^{3x-1}=72$	3
3.	Решить уравнение $\log_6(2x-4)=2$	1	3.	Решить неравенство $\log_{\frac{1}{2}}(2x+5)<\log_{\frac{1}{2}}(6x-3)$	3
4.	Решить уравнение $\cos 3x-1=0$	1	4.	Решить уравнение $\operatorname{tg} 5x(2\sin x+\sqrt{2})=0$	3
5.	Найти значение производной функции $f(x)=x^4-2x^3-3x+2$ при $x=3$	1	5.	Найти наибольшее и наименьшее значения функции $f(x)=5x^2+50x-8$ на отрезке $[-1;2]$.	2
6.	Вычислить площадь разностороннего треугольника со сторонами 4 см, 9 см, 11 см.	1	6.	Вычислить объём пирамиды, если в основании прямоугольник со сторонами 5 см и 9 см, а высота пирамиды 13 см.	2
7.	На день рождения полагается дарить букет из нечетного числа цветов. Гвоздики стоят 50 руб. за штуку. У Пети 500 рублей. Из какого наибольшего нечетного числа гвоздик он может купить букет?	1	7.	Кофейный сервис, который стоил 700 рублей, продается с 10-процентной скидкой. При покупке этого сервиса покупатель отдал кассиру 1000 рублей. Сколько рублей сдачи он должен получить?	2
Работа оценивается следующим образом: «3» - 6 – 11 баллов			Работа оценивается следующим образом: «4» - 12 – 15 баллов «5» - 16 – 18 баллов		

За допущенную грубую ошибку снимается 0,5 балла.

За недочёт снимается 0,2 балла.

Подпись преподавателя

И.Л. Дубовцева

Экзаменационный билет № 25

Дисциплина - *математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия*

Допустимый уровень			Оптимальный уровень Расширенный уровень		
№	Вариант на «3»	Балл	№	Вариант на «4» и «5»	Балл
1.	Решить уравнение $\sqrt{7x-3}=2$	1	1.	Решить уравнение $\sqrt{x^2+3x-3}=\sqrt{5x}$	3
2.	Решить уравнение $2^{x-6}=32$	1	2.	Решить уравнение $7^{2x}+4\cdot 7^{2x-1}=77$	3
3.	Решить уравнение $\log_4(3x+1)=2$	1	3.	Решить неравенство $\log_{\frac{1}{4}}(4x-1)<\log_{\frac{1}{4}}(x+3)$	3
4.	Решить уравнение $\sqrt{3}\operatorname{tg}x+1=0$	1	4.	Решить уравнение $(2\cos x+\sqrt{3})(\sin 4x-1)=0$	3
5.	Найти значение производной функции $f(x)=5x^3+x^2+7x-8$ при $x=2$	1	5.	Найти наибольшее и наименьшее значения функции $f(x)=2x^2-36x-4$ на отрезке $[-2;3]$.	2
6.	Вычислить площадь круга, если его диаметр 12 см.	1	6.	Вычислить объём прямоугольного параллелепипеда, у которого измерения 3 см, 7 см и 15 см.	2
7.	Сколько потребуется кафельных плиток квадратной формы со стороной 15 см, чтобы облицевать ими стену, имеющую форму прямоугольника со стороной 4 м * 4,5 м?	1	7.	В период распродажи магазин снижал цены дважды: в первый раз – на 50%, во второй – 10%. Сколько рублей стал стоить чайник после второго снижения цен, если до начала распродажи он стоил 1200 руб.?	2
Работа оценивается следующим образом: «3» - 6 – 11 баллов			Работа оценивается следующим образом: «4» - 12 – 15 баллов «5» - 16 – 18 баллов		

За допущенную грубую ошибку снимается 0,5 балла.

За недочёт снимается 0,2 балла.

Подпись преподавателя

И.Л. Дубовцева

О т в е т ы

№ задания		1	2	3	4	5	6	7
Билет								
№ 1	«3»	$x = 3$	$x = 8$	$x = 3$	$x = \frac{\pi}{6} + \pi n$	$f(1) = 3$	$S = 379,94$	160 штук $n = 120$
	«4» и «5»	$x = 1, x = 12$	$x = 1$	$\frac{1}{4} < x < 2$	$x = \frac{\pi n}{2}$ $x = -\frac{\pi}{6} + \pi n$	$f(x) = 5$ $f(x) = 23$	$V = 3\,416,32$	20%
№ 2	«3»	$x = 7$	$x = 0$	$x = 12$	$x = \pm \frac{\pi}{3} + 2\pi n$	$f(2) = 50$	$S = 42$	11 часов
	«4» и «5»	$x = 1$	$x = 1$	$x > 4$	$x = (-1)^{n+1} \cdot \frac{\pi}{6} + \pi n$ $x = \frac{\pi}{12} + \frac{\pi n}{4}$	$f(x) = -14$ $f(x) = 13$	$V = 315,67$	сдача - 140 руб
№ 3	«3»	$x = 2$	$x = 9$	$x = 6$	$x = (-1)^n \cdot \frac{\pi}{3} + \pi n$	$f(1) = 8$	$S = 35,07$	4 банки
	«4» и «5»	$x = 3$	$x = 2$	$x > 4$	$x = \frac{\pi n}{3}$ $x = \pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi n$	$f(x) = -14$ $f(x) = 6$	$V = 300$	8 млн. руб.
№ 4	«3»	$x = 52$	$x = -6$	$x = 8$	$x = \frac{\pi}{6} + \pi n$	$f(2) = 49$	$S = 49$	34 200 чел.
	«4» и «5»	$x = 2, x = 4$	$x = 3$	$\frac{5}{2} < x < 7$	$x = \frac{\pi}{3} + \frac{2\pi n}{3}$ $x = (-1)^n \cdot \frac{\pi}{4} + \pi n$	$f(x) = -2$ $f(x) = 5$	$V = 420$	7%
№ задания		1	2	3	4	5	6	7
№ 5	«3»	$x = 8$	$x = 12$	$x = 10$	$x = \pm \frac{\pi}{4} + 2\pi n$	$f(3) = 137$	$S = 91$	8 штук

	«4» и «5»	$x = 3$	$x = 3$	$x > 5$	$x = \frac{\pi m}{4}$ $x = -\frac{\pi}{3} + \pi m$	$f(x) = -26$ $f(x) = 22$	$V = 769,3$	64 голоса
№ 6	«3»	$x = 9$	$x = -2$	$x = 4$	$x = (-1)^n \cdot \frac{\pi}{6} + \pi m$	$f(2) = 162$	$S = 26,83$	12 шлюпок
	«4» и «5»	$x = 1, x = 7$	$x = 3$	$x > \frac{3}{2}$	$x = \pm \frac{3\pi}{4} + 2\pi m$ $x = \frac{\pi}{12} + \frac{\pi m}{3}$	$f(x) = -14$ $f(x) = 4$	$V = 624$	15 %
№ 7	«3»	$x = 10$	$x = 7$	$x = 11$	$x = \frac{\pi}{3} + \pi m$	$f(1) = 13$	$S = 200,96$	7 упаковок
	«4» и «5»	$x = 1$	$x = 1$	$\frac{5}{3} < x < 4$	$x = \frac{\pi m}{2}$ $x = (-1)^{n+1} \cdot \frac{\pi}{4} + \pi m$	$f(x) = 3$ $f(x) = 27$	$V = 91,67$	75 га
№ 8	«3»	$x = 5$	$x = 1$	$x = 13$	$x = (-1)^n \cdot \frac{\pi}{4} + \pi m$	$f(3) = 70$	$S = 33$	120 штук
	«4» и «5»	$x = 2, x = 5$	$x = 3$	$x > 5$	$x = \pm \frac{5\pi}{6} + 2\pi m$ $x = \frac{\pi}{20} + \frac{\pi m}{5}$	$f(x) = -7$ $f(x) = 29$	$V = 433,01$	25 млн.руб.
№ задания		1	2	3	4	5	6	7
№ 9	«3»	$x = 2$	$x = 5$	$x = 16$	$x = \pm \frac{\pi}{6} + 2\pi m$	$f(2) = 6$	$S = 27,71$	10 банок

	«4» и «5»	$x = 4$	$x = 1$	$x > \frac{1}{3}$	$x = \pi n$ $x = -\frac{\pi}{16} + \frac{\pi n}{4}$	$f(x) = -28$ $f(x) = -8$	$V = 1\,413$	1 150 руб.
№ 10	«3»	$x = 27$	$x = -3$	$x = 23$	$x = \frac{\pi}{3} + \pi n$	$f(1) = 15$	$S = 64$	7 контейнер.
	«4» и «5»	$x = 1, x = 5$	$x = 1$	$\frac{3}{5} < x < \frac{7}{4}$	$x = \frac{\pi}{6} + \frac{\pi n}{3}$ $x = \pm \frac{5\pi}{6} + 2\pi n$	$f(x) = -9$ $f(x) = 81$	$V = 294$	48 голосов
№ 11	«3»	$x = 2$	$x = 10$	$x = 10$	$x = \frac{\pi}{16} + \frac{\pi n}{4}$	$f(2) = 85$	$S = 126$	12 шоколад.
	«4» и «5»	$x = 6$	$x = 2$	$x > 2$	$x = \frac{\pi}{2} + \pi n$ $x = \frac{\pi}{3} + \pi n$	$f(x) = -5$ $f(x) = 31$	$V = 728$	2 260 рублей
№ 12	«3»	$x = 11$	$x = -3$	$x = 8$	$x = \frac{\pi}{8} + \frac{\pi n}{2}$	$f(1) = 8$	$S = 35,50$	58 пачек
	«4» и «5»	$x = 7$	$x = 2$	$x > 4$	$x = \pi n$ $x = \pm \frac{\pi}{9} + \frac{2\pi n}{3}$	$f(x) = 5$ $f(x) = 32$	$V = 640,56$	15 300 000р.
№ задания		1	2	3	4	5	6	7
№ 13	«3»	$x = 2$	$x = 6$	$x = 7$	$x = \frac{\pi}{6} + \frac{\pi n}{2}$	$f(2) = 70$	$S = 78,5$	8 пачек

	«4» и «5»	$x = 8$	$x = 1$	$x > 3$	$x = \frac{\pi}{8} + \frac{\pi n}{2}$ $x = -\frac{\pi}{3} + \pi n$	$f(x) = -8$ $f(x) = 10$	$S = 350$	4 набора
№ 14	«3»	$x = 19$	$x = -3$	$x = 25$	$x = \frac{\pi}{8} + \frac{\pi n}{2}$	$f(2) = 88$	$S = 49$	12 часов
	«4» и «5»	$x = 5$	$x = 1$	$\frac{1}{3} < x < 4$	$x = \frac{\pi n}{3}$ $x = \pm \frac{3\pi}{4} + 2\pi n$	$f(x) = -11$ $f(x) = -3$	$V = 277,33$	10 автобус.
№ 15	«3»	$x = 5$	$x = 5$	$x = 55$	$x = \frac{\pi n}{2}$	$f(1) = 23$	$S = 62,35$	15 тюльпан.
	«4» и «5»	$x = 8$	$x = 1$	$-1 < x < \frac{2}{3}$	$x = -\frac{\pi}{20} + \frac{\pi n}{5}$ $x = (-1)^n \cdot \frac{\pi}{6} + \pi n$	$f(x) = -29$ $f(x) = 25$	$V = 148,52$	5 банок
№ 16	«3»	$x = 6$	$x = 3$	$x = 10$	$x = -\frac{\pi}{3} + \pi n$	$f(3) = 165$	$S = 48$	12 пачек
	«4» и «5»	$x = 10$	$x = 1$	$x > 2$	$x = \frac{\pi n}{2}$ $x = (-1)^{n+1} \cdot \frac{\pi}{3} + \pi n$	$f(x) = -28$ $f(x) = 107$	$V = 4622,08$	4 млн. руб.
№ задания		1	2	3	4	5	6	7
№ 17	«3»	$x = 4$	$x = 7$	$x = 3$	$x = -\frac{\pi}{6} + \frac{2\pi n}{3}$	$f(1) = 10$	$S = 105$	5 упаковок

	«4» и «5»	$x = 12$	$x = 0$	$x > 4$	$x = \pm \frac{\pi}{6} + 2\pi n$ $x = -\frac{\pi}{16} + \frac{\pi n}{4}$	$f(x) = -21$ $f(x) = 27$	$V = 469,33$	18 учебник.
№ 18	«3»	$x = 4$	$x = 13$	$x = 12$	$x = \frac{\pi}{9} + \frac{\pi n}{3}$	$f(2) = 28$	$S = 26,98$	13 шоколад.
	«4» и «5»	$x = 4, x = 1$	$x = 2$	$x > 1$	$x = \frac{\pi}{4} + \frac{\pi n}{2}$ $x = -\frac{\pi}{3} + \pi n$	$f(x) = -39$ $f(x) = 129$	$V = 504$	5 билетов
№ 19	«3»	$x = 20$	$x = 11$	$x = 10$	$x = \frac{\pi}{5} + \frac{2\pi n}{5}$	$f(1) = 12$	$S = 153,86$	38 500 жит.
	«4» и «5»	$x = 8$	$x = 1$	$-\frac{1}{3} < x < 3$	$x = -\frac{\pi}{8} + \frac{\pi n}{2}$ $x = \frac{\pi}{3} + \pi n$	$f(x) = -52$ $f(x) = 68$	$V = 418,67$	8 горшков
№ 20	«3»	$x = 32$	$x = -1$	$x = 7$	$x = \frac{\pi}{6} + \frac{2\pi n}{3}$	$f(1) = 11$	$S = 81$	8 контейнер.
	«4» и «5»	$x = 8$	$x = 0$	$x > 4$	$x = \frac{\pi n}{3}$ $x = \pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi n$	$f(x) = -46$ $f(x) = 34$	$V = 945$	22 400 000р.
№ задания		1	2	3	4	5	6	7
№ 21	«3»	$x = 13$	$x = 5$	$x = 13$	$x = -\frac{\pi}{3} + \pi n$	$f(2) = 89$	$S = 73,18$	190 рублей

	«4» и «5»	$x = 9, x = 1$	$x = 1$	$x > 2$	$x = (-1)^n \cdot \frac{\pi}{4} + \pi n$ $x = \frac{\pi}{5} + \frac{2\pi n}{5}$	$f(x) = -54$ $f(x) = 90$	$V = 168$	2 121 рубль
№ 22	«3»	$x = 3$	$x = 0$	$x = 22$	$x = \frac{\pi}{4} + \pi n$	$f(2) = 110$	$S = 63$	89 пачек
	«4» и «5»	$x = 1, x = 9$	$x = 2$	$x > 6$	$x = \frac{\pi}{6} + \frac{\pi n}{3}$ $x = -\frac{\pi}{6} + \pi n$	$f(x) = 7$ $f(x) = 79$	$V = 748,24$	1140 рублей
№ 23	«3»	$x = 10$	$x = 5$	$x = 1$	$x = -\frac{\pi}{6} + \pi n$	$f(1) = 19$	$S = 120$	11 пачек
	«4» и «5»	$x = 12$	$x = -1$	$x > \frac{9}{2}$	$x = \frac{2\pi n}{3}$ $x = -\frac{\pi}{6} + \pi n$	$f(x) = -55$ $f(x) = 95$	$V = 1\,921,68$	20%
№ 24	«3»	$x = 10$	$x = -1$	$x = 20$	$x = \frac{2\pi n}{3}$	$f(3) = 51$	$S = 16,97$	9 гвоздик
	«4» и «5»	$x = 9$	$x = 1$	$\frac{1}{2} < x < 2$	$x = \frac{\pi n}{5}$ $x = (-1)^{n+1} \cdot \frac{\pi}{4} + \pi n$	$f(x) = -53$ $f(x) = 112$	$V = 195$	370 рублей
№ задания		1	2	3	4	5	6	7
№ 25	«3»	$x = 1$	$x = 11$	$x = 5$	$x = -\frac{\pi}{6} + \pi n$	$f(2) = 71$	$S = 113,04$	800 штук

	«4» и «5»	$x = 3$	$x = 1$	$x > \frac{4}{3}$	$x = \pm \frac{5\pi}{6} + 2\pi n$ $x = \frac{\pi}{8} + \frac{\pi n}{2}$	$f(x) = -94$ $f(x) = 24$	$V = 315$	540 рублей
--	-----------	---------	---------	-------------------	---	-----------------------------	-----------	------------