



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Бийский технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»
(БТИ АлтГТУ)

Отделение внеочных форм обучения

Центр дополнительного профессионального образования



УТВЕРЖДАЮ

Директор БТИ АлтГТУ

М.А.Ленский

30 сентября 2024 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

«ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ КУРСЫ: МАТЕМАТИКА»

Бийск 2024

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1 Цель реализации программы

Цель программы - подготовка обучающихся к итоговой аттестации по математике в форме ЕГЭ.

Обучение по данной программе позволяет решить следующие **задачи**:

- повторить, обобщить и систематизировать знания по математике за курс средней школы;
- расширить знания по отдельным темам курса математики средней школы;
- развивать практические навыки, а также умение применять полученные навыки при решении нестандартных задач в других дисциплинах;
- формировать умение пользоваться контрольно-измерительными материалами;
- развивать навыки решения тестов, заполнения бланков ответов;
- формировать умение максимально эффективно распределять время, отведенное на выполнение задания.

1.2 Особенности программы

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Подготовительные курсы: математика» реализуется как для детей, так и для взрослых. Программа является:

1. по направленностям общеобразовательной деятельности:

- естественнонаучной;

2. по уровню содержания:

- базовой;

3. по срокам реализации:

- краткосрочной (программа, реализуемая до 7 месяцев);

Содержание программы определяется на основании кодификатора элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников общеобразовательных учреждений для проведения единого государственного экзамена, подготовленного федеральным государственным бюджетным научным учреждением «Федеральный институт педагогических измерений».

1.3 Требования к результатам освоения программы

В результате изучения программы «Подготовительные курсы: математика» обучающиеся будут **знать**:

- понятия алгоритма и примеры алгоритмов;
- использование математических формул, уравнения и неравенства, примеры их применения для решения математических и практических задач;
- математические функции и их использование при описании реальных зависимостей, примеры такого описания;
- значение математики как науки и значение математики в повседневной жизни, а также как прикладного инструмента в будущей профессиональной деятельности;

уметь:

- проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции;
- моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять уравнения и неравенства по условию задачи;
- решать рациональные, иррациональные, тригонометрические, показательные и логарифмические уравнения, неравенства, системы уравнений и неравенств;
- решать задачи с параметрами и модулями;

- решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических, алгебраических величин, применяя изученные математические формулы, уравнения и неравенства;
 - решать прикладные задачи с применением производных;
 - проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность полученных результатов;
 - пользоваться справочной литературой и таблицами;
 - решать задания, по типу приближенных к заданиям ЕГЭ;
 - применять изученные алгоритмы для решения задач, уравнений, систем уравнений, неравенств, систем неравенств;
 - уметь отличать экзаменационные задания различных типов;
 - выработать стратегию подготовки и сдачи ЕГЭ;
- владеть:**
- навыками решения задач школьного курса математики, предлагающихся в содержании ЕГЭ;
 - владеть навыками самостоятельной работы с литературой по подготовке к ЕГЭ.

1.4 Требования к уровню подготовки поступающего на обучение, необходимому для освоения программы

К обучению по дополнительной общеобразовательной программе «Подготовительные курсы: математика» допускаются лица без предъявления требований к уровню образования.

Возраст обучающихся по программе - 16–55 лет. Программа предусматривает повторное рассмотрение теоретического материала по математике, а также более глубокое рассмотрение отдельных тем, поэтому имеет большое общеобразовательное значение, способствует развитию логического мышления, намечает и использует целый ряд межпредметных связей.

1.5 Трудоемкость обучения

Нормативная трудоемкость обучения по данной программе составляет 112 часов за весь период обучения, которая включает все виды аудиторной и самостоятельной работы слушателя, а также время, отводимое на контроль качества освоения слушателем программы.

1.6 Форма обучения

Форма обучения – очная.

1.7 Режим занятий

Максимальный объем учебной нагрузки слушателей составляет не более 4 академических часов в неделю, включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы по освоению дополнительной профессиональной программы.

Объем аудиторной учебной нагрузки слушателей в неделю при освоении программы за период обучения составляет не более 2 аудиторных часов, не включая самостоятельную работу.

2 СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1 Учебный план

Наименование раздела	Общая трудо- емкость, час.	Всего, ауд. час.	Аудиторные занятия, час		СРС, час	Промежу- точная аттестация
			Теория	Практика		
1. Числа, корни, степени	10	5	1	4	5	тестовая работа
2. Элементарные графики и статистическая обработка информации	8	4	1	3	4	тестовая работа
3. Текстовые задачи	14	7	1	6	7	тестовая работа
4. Уравнения, неравенства и их системы	26	13	1	12	13	тестовая работа
5. Функции	12	6	1	5	6	тестовая работа
6. Производные и интегралы	14	7	1	6	7	тестовая работа
7. Планиметрия	16	8	1	7	8	тестовая работа
8. Стереометрия	12	6	1	5	6	тестовая работа
Итого	112	56	8	48	56	-

2.2 Тематическое содержание программы

Содержание программы структурировано по разделам:

№ раздела	Содержание раздела	Количество часов, всего	В том числе аудиторные, час
1	Числа, корни, степени. Числа и выражения. Все действия с действительными числами. Свойства действий. Тождественные преобразования алгебраических выражений. Формулы сокращенного умножения. Тождественные преобразования выражений, содержащих корни натуральной степени. <i>Цель: Обобщить, систематизировать и углубить знания о решении задач с целыми, действительными, рациональными и иррациональными числами, степенями с целым и рациональным показателем, задач с дробями, модулями и на проценты. Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни.</i>	10	5
2	Элементарные графики и статистическая обработка информации. Работа с графиками. Работа со схемами и таблицами. Вероятностные задачи. <i>Цель: Обобщить, систематизировать и углубить знания о решении вероятностных задач, а также задач с</i>	8	4

	<i>табличным и схематичным представлением данных, в том числе требующих чтения графика, диаграммы. Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни.</i>		
3	Текстовые задачи. Тестовые задачи и задачи на проценты. <i>Цель: Обобщить, систематизировать и углубить знания о решении текстовых задачах и их применении в различных сферах деятельности человека. Познакомить со способами построения и исследования простейших математических моделей, с методами решения задач ЕГЭ типа B12.</i>	14	7
4	Уравнения и неравенства. Рациональные уравнения. Иррациональные уравнения. Системы уравнений. Рациональные неравенства и системы неравенств. Модули. Уравнения и неравенства с модулем. Логарифмические уравнения. Показательные уравнения. Показательные и логарифмические неравенства. Тригонометрические уравнения. <i>Цель: Обобщить, систематизировать и углубить знания о рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических, тригонометрических уравнениях и неравенствах, системах уравнений, уравнениях с модулем, рациональных неравенствах и системах неравенств, об использовании свойств графиков функций при решении уравнений и неравенств. Ознакомить с применением математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики, с использованием показательных и логарифмических уравнений, а также с методами решения задания ЕГЭ типа C1, C3.</i>	26	13
5	Функции. Свойства функций. Тригонометрические, показательные, логарифмические, степенные функции. <i>Цель: Обобщить, систематизировать и углубить умения вычислять значения тригонометрических, показательных, логарифмических, степенных функций и выполнять преобразования тригонометрических, логарифмических выражений.</i>	12	6
6	Производные и интегралы. Интегралы и производные. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функций Производная. Исследование функций с помощью производной. <i>Цель: Обобщить, систематизировать и углубить знания о производной и первообразной функции. Ознакомить с применением производной для нахождения скорости для процесса, заданного формулой или графиком, с использованием производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических задачах.</i>	14	7
7	Планиметрия. Треугольник. Параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат. Трапеция. Окружность и круг. Окружность, вписанная в треугольник, и окружность, описанная около треугольника. Многоугольник. Правильные многоугольники. Вписанная окружность и описанная окружность правильного	16	8

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

3.1 Материально-технические условия реализации программы

БТИ АлтГТУ располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов аудиторных занятий (лекций, практических работ, консультаций и т.п.); для самостоятельной учебной работы слушателей; воспитательной работы со слушателями; преподавательской деятельности научно-педагогических работников, привлекаемых к реализации.

Сведения о материально-техническом обеспечении образовательного процесса приведены в таблице:

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Специальные помещения: - учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (г. Бийск, ул. имени Героя Советского Союза Трофимова, 27; учебный корпус А, ауд. 331);	48 посадочных мест; компьютер с возможностью подключения к локальной сети и выхода в Интернет, доступа к ЭИОС института; демонстрационное оборудование (компьютер Pentium IV, телевизор LG); учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации; специализированная мебель.	Отсутствует
- учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа; групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (г. Бийск, ул. имени Героя Советского Союза Трофимова, 27; учебный корпус А, ауд. 331)	48 посадочных мест; компьютер с возможностью подключения к локальной сети и выхода в Интернет, доступа к ЭИОС института; демонстрационное оборудование (компьютер Pentium IV, телевизор LG); учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации; специализированная мебель.	Отсутствует
- лаборатория для компьютерного моделирования (г. Бийск, ул. имени Героя Советского Союза Трофимова, 27; учебный корпус А, ауд. 335);	24 посадочных места (12 компьютерных столов); 9 компьютеров с возможностью подключения к локальной сети и выхода в Интернет, доступа к ЭИОС института; демонстрационное оборудование (мультимедийный проектор Sony VPL, компьютер Pentium IV, экран); оргтехника (принтер HP Laser Jet 1200, сканер EPSON)	Отсутствует

3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

Слушатели дополнительной общеобразовательной программы «Подготовительные курсы: математика» обеспечиваются необходимой учебно-методической документацией и материалами по всем учебным разделам в достаточном количестве.

Каждый слушатель в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам (ЭБС) и к электронной информационно-образовательной среде организации. ЭБС и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают возможность доступа слушателя из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» на территории организации и вне ее. На основании прямых договоров с правообладателями доступны электронные ресурсы: ЭБС «Университетская библиотека онлайн», Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU.

Автоматизированная библиотечно-информационная система (АБИС) Web-ИРБИС64 обеспечивает доступ к полнотекстовой Электронной библиотеке образовательных ресурсов АлтГТУ, полнотекстовой базе данных (БД) собственных изданий института; электронному каталогу библиотечных ресурсов БТИ АлтГТУ. Данные ресурсы представлены на корпоративном портале института в режиме 7 дней в неделю, 24 часа в сутки, 365 дней в году. Доступ возможен через WEB-интерфейс с любого компьютера корпоративной компьютерной сети института и с любого удаленного компьютера, имеющего выход в Интернет.

Библиотечный фонд БТИ АлтГТУ укомплектован в достаточном количестве печатными и/или электронными изданиями основной учебной литературы по всем изучаемым дисциплинам.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения программы:

Основные источники:

1. Ким, Наталья Анатольевна. ЕГЭ-2024. Математика : = Математика 30 тренировочных вариантов экзаменационных работ для подготовки к Единому государственному экзамену : базовый уровень : [новые задания : 12+] / Н. А. Ким. — Москва : АСТ, 2023. — 253, [2] с. : ил., табл. : 28 см — (Государственная итоговая аттестация, Единый государственный экзамен (ЕГЭ), ЕГЭ-школьникам и учителям. 100 баллов).; ISBN 978-5-17-156598-5.

2. Математика. Подготовка к ЕГЭ-2024 : = Математика. ЕГЭ-2024 профильный уровень : 40 тренировочных вариантов по демоверсии 2024 года : учебно-методическое пособие : [примеры выполнения 10 вариантов, сборник задач, теоретический справочник, ответы ко всем вариантам и заданиям] / Ф. Ф. Лысенко, С. Ю. Кулабухов, С. О. Иванов [и др.] ; под редакцией Ф. Ф. Лысенко, С. Ю. Кулабухова. — Ростов-на-Дону : Легион, 2023. — 365 с. : ил., табл. : 20 см — (ЕГЭ).; ISBN 978-5-9966-1762-3.

3. Единый государственный экзамен. Математика. Профильный уровень : = Математика. Профильный уровень, ЕГЭ 2024. Математика типовые экзаменационные варианты : 10 вариантов / авторы-составители И. В. Ященко [и др.] ; под редакцией И. В. Ященко. — Москва : Национальное образование, 2024. — 64 с. : ил., табл. : 28 см — (Проект с участием разработчиков КИМ ЕГЭ, ЕГЭ. ФИПИ - школе).; ISBN 978-5-4454-1703-3.

Дополнительные источники:

1. Шестаков С. А. ЕГЭ 2024. Математика. Функции, заданные графиками, и их производные задача 8 (профильный уровень), задача 7 (базовый уровень), рабочая тетрадь / С. А. Шестаков, И. В. Ященко; под редакцией И. В. Ященко. — Москва : Изд-во МЦНМО, сор. 2024. — 160 с. ил.; 21 см. — (Готовимся к ЕГЭ, ФГОС); ISBN 978-5-4439-4568-2.

2. Математика. ЕГЭ-2024 : профильный уровень : тренажёр по тригонометрии : учебное пособие / С. О. Иванов, Л. С. Ольховская, Н. М. Резникова, Е. М. Фридман ; под редакцией Ф. Ф. Лысенко, С. Ю. Кулабухова. — Ростов-на-Дону : Легион, 2025. — 76 с. : ил. : 24 см — (ЕГЭ).; ISBN 978-5-9966-1792-0.

3. Роганин, Александр Николаевич. ЕГЭ. Математика : = Математика универсальный справочник : подробный теоретический материал, тренировочные задания, ответы к заданиям : 6+ / А. Н. Роганин, Ю. А. Захарийченко, Л. И. Захарийченко. — Москва : Эксмо, 2021. — 368 с. : ил., табл. : 26 см — (Эффективная подготовка к ЕГЭ, ЕГЭ. Универсальный справочник).; ISBN 978-5-04-122342-7.

Перечень рекомендуемых Интернет ресурсов:

1. Федеральный институт педагогических измерений <http://fipi.ru/>.

2. Официальный информационный портал единого государственного экзамена <http://ege.edu.ru>

3. <http://решуегэ.рф/>. На данном сайте представлены все прототипы задач школьного курса математики. Здесь можно потренироваться в решении задач при подготовке к сдаче теста по остаточным знаниям школьного курса математики.

3.3 Кадровое обеспечение программы

Реализация дополнительной общеобразовательной программы «Подготовительные курсы: математика» обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками БТИ

АлтГТУ, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы на условиях гражданско-правового договора.

Доля научно-педагогических работников, имеющих образование, соответствующее профилю преподаваемых разделов программы, в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу, как правило, составляет не менее 100%.

4 ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММ

Для оценки освоения отдельных тематических разделов программы используются система «зачет» и «незачет».

Промежуточная аттестация предусматривает проверку знаний после завершения изучения соответствующего тематического раздела программы и проводится в форме письменного теста (тестовой работы).

Оценка «зачтено» при промежуточной аттестации ставится в случае, если правильно выполнено 2/3 заданий тестовой работы.

Перечень примерных вопросов тестовой работы приведен в Приложении А.

Программа считается освоенной, если успешно выполнены все промежуточные тестовые работы.

Итоговая аттестация не предусмотрена.

Лицам, успешно освоившим дополнительную общеобразовательную программу «Подготовительные курсы: математика», выдается сертификат о прохождении обучения по дополнительной общеобразовательной программе.

5 ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Программа разработана на основании Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», а также требований к содержанию дополнительных общеобразовательных программ, утвержденных Приказом Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 года № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

Программа обсуждена на заседании Центра ДПО «27» сентябрь 2024 года (протокол № 1 от 24 сентября 2024 года).

Первый заместитель директора по УР



Д.В.Корабельников

Заведующий ОВФО, разработчик

А.В.Гридина

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дополнительной общеобразовательной программе «Подготовительные курсы: математика» осуществляется в форме выполнения тестовых работ.

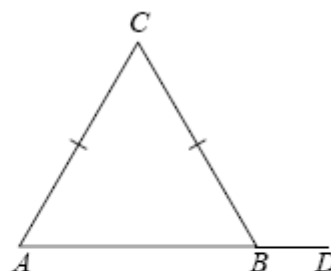
Для оценки освоения отдельных тематических разделов программы используются система «зачет» и «незачет».

Промежуточная аттестация предусматривает проверку знаний после завершения изучения соответствующего тематического раздела программы и проводится в форме письменного теста (тестовой работы).

Оценка «зачтено» при промежуточной аттестации ставится в случае, если правильно выполнено $2/3$ заданий тестовой работы.

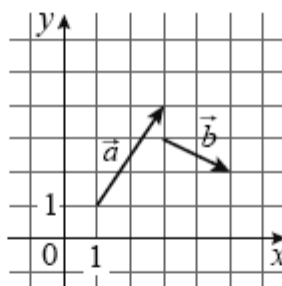
Перечень примерных заданий для промежуточной аттестации по программе:

- 1** В треугольнике ABC стороны AC и BC равны. Внешний угол при вершине B равен 107° . Найдите угол C . Ответ дайте в градусах.



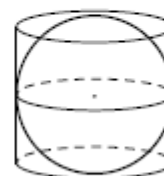
Ответ: _____.

- 2** На координатной плоскости изображены векторы $\vec{a}$ и $\vec{b}$, координатами которых являются целые числа. Найдите скалярное произведение $\vec{a} \cdot \vec{b}$.



Ответ: _____.

- 3** Шар вписан в цилиндр. Площадь полной поверхности цилиндра равна 30. Найдите площадь поверхности шара.



Ответ: _____.

- 4 Вероятность того, что на тестировании по математике учащийся А. верно решит больше четырёх задач, равна 0,73. Вероятность того, что А. верно решит больше трёх задач, равна 0,86. Найдите вероятность того, что А. верно решит ровно 4 задачи.

Ответ: _____.

- 5 Игральную кость бросили два раза. Известно, что шесть очков не выпало ни разу. Найдите при этом условии вероятность события «сумма очков равна 10».

Ответ: _____.

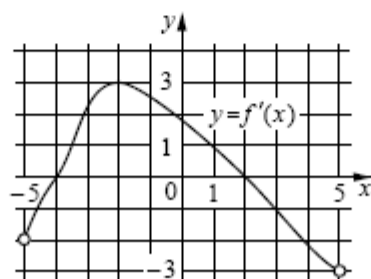
- 6 Найдите корень уравнения $3^{x-8} = \frac{1}{81}$.

Ответ: _____.

- 7 Найдите значение выражения $\log_2 56 - \log_2 7$.

Ответ: _____.

- 8 На рисунке изображён график $y = f'(x)$ — производной функции $f(x)$, определённой на интервале $(-5; 5)$. Найдите точку максимума функции $f(x)$.



Ответ: _____.

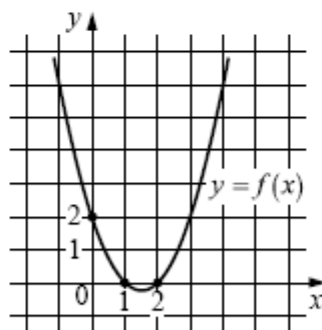
- 9 Автомобиль разгоняется на прямолинейном участке шоссе с постоянным ускорением a (в км/ч²). Скорость v (в км/ч) вычисляется по формуле $v = \sqrt{2la}$, где l — пройденный автомобилем путь (в км). Найдите ускорение, с которым должен двигаться автомобиль, чтобы, проехав 1 км, приобрести скорость 120 км/ч. Ответ дайте в км/ч².

Ответ: _____.

- 10 Два велосипедиста одновременно отправились в 190-километровый пробег. Первый ехал со скоростью на 9 км/ч большей, чем скорость второго, и прибыл к финишу на 9 часов раньше второго. Найдите скорость велосипедиста, прибывшего к финишу первым. Ответ дайте в км/ч.

Ответ: _____.

- 11 На рисунке изображён график функции вида $f(x) = ax^2 + bx + c$. Найдите значение $f(-2)$.



Ответ: _____.

- 12 Найдите точку максимума функции $y = x^3 - 108x + 23$.

Ответ: _____.

- 13 а) Решите уравнение

$$2\cos x - \sqrt{3}\sin^2 x = 2\cos^3 x.$$

- б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[-\frac{7\pi}{2}; -2\pi\right]$.

- 14 Дана правильная четырёхугольная призма $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Плоскость α проходит через вершины B_1 и D и пересекает рёбра AA_1 и CC_1 в точках M и K соответственно. Известно, что четырёхугольник MB_1KD — ромб.

а) Докажите, что точка M — середина ребра AA_1 .

б) Найдите высоту призмы $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$, если площадь её основания $ABCD$ равна 3, а площадь ромба MB_1KD равна 6.

- 15 Решите неравенство $\log_{11}(2x^2 + 1) + \log_{11}\left(\frac{1}{32x} + 1\right) \geq \log_{11}\left(\frac{x}{16} + 1\right)$.

- 16 Вадим является владельцем двух заводов в разных городах. На заводах производятся абсолютно одинаковые товары при использовании одинаковых технологий. Если рабочие на одном из заводов трудятся суммарно t^2 часов в неделю, то за эту неделю они производят t единиц товара.

За каждый час работы на заводе, расположенном в первом городе, Вадим платит рабочему 200 рублей, а на заводе, расположенном во втором городе, — 300 рублей.

Вадим готов выделять 1 200 000 рублей в неделю на оплату труда рабочих. Какое наибольшее количество единиц товара можно произвести за неделю на этих двух заводах?

- 17 Высоты BB_1 и CC_1 остроугольного треугольника ABC пересекаются в точке H .

а) Докажите, что $\angle BB_1C_1 = \angle BAH$.

б) Найдите расстояние от центра окружности, описанной около треугольника ABC , до стороны BC , если $B_1C_1 = 18$ и $\angle BAC = 30^\circ$.

- 18 Найдите все значения a , при каждом из которых уравнение

$$\sqrt{x^2 - a^2} = \sqrt{4x^2 - (4a + 2)x + 2a}$$

на отрезке $[0; 1]$ имеет ровно один корень.

- 19 Из набора цифр 0, 1, 2, 3, 5, 7 и 9 составляют пару чисел, используя каждую цифру ровно один раз. Оказалось, что одно из этих чисел четырёхзначное, другое — трёхзначное и оба кратны 45.

а) Может ли сумма такой пары чисел равняться 2205?

б) Может ли сумма такой пары чисел равняться 3435?

в) Какое наибольшее значение может принимать сумма чисел в такой паре?