

**Государственное автономное учреждение  
дополнительного профессионального образования  
«Смоленский областной институт развития образования»**

**Достижение обучающимися 9-х и 11-х классов  
планируемых предметных результатов  
по математике базового уровня**

**Методические рекомендации**

**Смоленск  
2022**

**УДК 372.851**  
**ББК 74.262.21**  
**М 54**

**Составитель:**

**Карамулина И.В.**, старший преподаватель кафедры методики преподавания предметов основного и среднего образования ГАУ ДПО СОИРО

**М 54** Достижение обучающимися 9-х и 11-х классов планируемых предметных результатов по математике базового уровня: Методические рекомендации / Составитель И.В. Карамулина. – Смоленск: ГАУ ДПО СОИРО, 2022. – 48 с.

Система оценки достижения планируемых результатов освоения программы по предмету «Математика» представляет собой один из инструментов реализации требований стандартов к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования и среднего общего образования и выступает как неотъемлемая часть обеспечения качества образования.

Создание современной системы оценки качества образования, обеспечивающей объективность, достоверность и открытость информации обо всех видах деятельности образовательных организаций, является ключевым направлением развития единого образовательного пространства. Одним из методов оценивания является диагностирование предметных результатов обучающихся, на основе которого проводится анализ достижения обучающимися планируемых предметных результатов и даются рекомендации по организации учебной работы.

Методические рекомендации предназначены для методистов, учителей математики Смоленской области для организации эффективной работы по ликвидации пробелов в знаниях обучающихся, выявленных в ходе проведения мониторинга достижения обучающимися 9-х и 11-х классов планируемых предметных результатов по математике. Помогут правильно спланировать дальнейшую работу, отобрать содержание для коррекции деятельности, выбрать эффективные формы и методы, адресно организовать педагогическую поддержку обучающихся.

*Материалы печатаются в авторской редакции.*

*Рассмотрено и одобрено на заседании методики преподавания предметов основного и среднего образования ГАУ ДПО СОИРО (протокол № 1 от 17.01.2022).*

**УДК 372.851**  
**ББК 74.262.21**

## **Содержание**

Введение .....	4
Глава 1. Методические рекомендации по достижению обучающимися 11-х классов планируемых предметных результатов по математике базового уровня .....	5
Глава 2. Методические рекомендации по достижению обучающимися 9-х классов планируемых предметных результатов по математике базового уровня .....	28
Приложение 1 .....	43
Приложение 2 .....	44

## **Введение**

На основании результатов мониторинга достижения обучающимися 9-х и 11-х классов общеобразовательных организаций Смоленской области планируемых предметных результатов по математике (приказ ГАУ ДПО СОИРО 13.12.2021 № 1028, приказ Департамента Смоленской области по образованию и науке 19.11.2021 № 1008-ОД) составлены методические рекомендации в помощь учителям.

## **ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

1. Учителям математики проанализировать успеваемость каждого ученика с целью выявления:

- хорошо сформированных умений и навыков,
- умений недостаточно сформированных (в том числе и несформированных вовсе),
- зоны ближайшего математического развития обучающихся,
- учащихся, которые могут выполнять роль консультанта для своих одноклассников,
- учащихся, требующих пристального внимания, ежедневного контроля их каждой классной и домашней работы.

Это позволит учителю правильно спланировать дальнейшую работу по достижению обучающимися 9-х и 11-х классов планируемых предметных результатов по математике базового уровня, отобрать содержание корректирующей работы, выбрать эффективные формы и методы коррекции результата, адресно организовать педагогическую поддержку обучающихся.

2. Рекомендуем вести индивидуальные листы успешности обучающихся [Приложение 1, 2].

3. В процессе подготовки основной акцент должен быть сделан не на «натаскивание» обучающихся и на «получение правильного ответа в определенной форме», а на осознанность получаемых знаний, на формирование умений применять полученные знания в практической деятельности, анализировать, сопоставлять, делать выводы, в том числе в нестандартной ситуации.

Не следует в процессе обучения злоупотреблять тестовой формой контроля. Необходимо подбирать задания так, чтобы у учащихся была возможность продемонстрировать знания при обосновании решения заданий.

Для эффективной ликвидации пробелов в знаниях предлагаем методические рекомендации с разбором типичных ошибок.

# **Глава 1. Методические рекомендации по достижению обучающимися 11-х классов планируемых предметных результатов по математике базового уровня**

**Панина Нина Александровна,**  
председатель предметной комиссии ЕГЭ по математике,  
учитель МБОУ «СШ № 33» г. Смоленска

## **11 класс**

### **1. Компетенция «Уметь решать уравнения»**

Наиболее типичная ошибка – неверное представление о способе решения уравнения. Некоторые обучающихся рассуждают так: «Дроби равны, числители равны, следовательно, знаменатели равны» или «Дроби равны, знаменатели равны, следовательно, числители равны». Формальный подход. В первом случае он приводит к потере корня уравнения, во втором – к появлению постороннего корня.

Необходимо разъяснить обучающимся суть математических преобразований, добиться:

- понимания сути каждого шага в процессе применения классического способа решения дробно-рационального уравнения;
- правильного практического применения правила «Если дроби равны и числители равны, то уравнение распадается на 2 системы: 1-я: числитель равен 0, а знаменатели отличны от 0, и 2-я: знаменатели равны, но они отличны от 0», то есть осуществления перехода к совокупности двух систем;
- правильного практического применения правила «Если дроби равны и знаменатели равны, то и числители равны, а знаменатели при этом отличны от 0», то есть осуществления перехода к системе.

Полезно учить обучающихся после нахождения корня уравнения выполнять проверку. Однако, следует понимать, что этот навык помогает только в случаях совершения вычислительной ошибки или выполнения преобразований уравнения, ведущих к приобретению посторонних корней. Случай потери корней проверкой не корректируется.

**Рекомендации по коррекции умения:** используя тренировочную базу, создать условия для полного освоения темы «Решение уравнений (базовый уровень сложности)». Актуальны тренировочные базы ФИПИ, Решу ЕГЭ, Я сдам ЕГЭ и другие. Полная группа прототипов – это совокупность линейных, квадратных, простейших кубических, дробно-рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических и тригонометрических уравнений вида:

1. Линейные, квадратные, кубические уравнения

1. Найдите корень уравнения  $-\frac{2}{3}x = 5\frac{1}{3}$ .
2. Найдите корень уравнения  $(x+3)^2 = (x-5)^2$ .
3. Решите уравнение  $(2x-1)^2 = (2x+3)^2$ .
4. Решите уравнение  $(3x-2)^2 = -24x$ .
5. Найдите корень уравнения  $x^2 - 9 = (x-9)^2$ .
6. Найдите корень уравнения  $\frac{1}{7}x^2 = 5\frac{1}{7}$ . Если уравнение имеет более одного корня, в ответе укажите меньший из корней.

7. Найдите корень уравнения  $x^2 - 11x + 30 = 0$ . Если уравнение имеет более одного корня, в ответе укажите сумму квадратов корней.

8. Найдите корень уравнения  $(x+3)^3 = -64$ .

**2. Дробно-рациональные уравнения**

1. Найдите корень уравнения  $\frac{2x-87}{x+11} = -6$ .
2. Найдите корень уравнения  $x + \frac{15}{x-3} = \frac{5x}{x-3}$ . Если уравнение имеет более одного корня, в ответе укажите меньший из корней.

3. Найдите корень уравнения  $\frac{9}{x^2 - 7} = 1$ . Если уравнение имеет более одного корня, в ответе укажите меньший из корней.

4. Решите уравнение  $\frac{x^2 - x}{x-7} = \frac{7x-7}{x-7}$ . Если корней более одного, то в ответе укажите больший из корней.

5. Решите уравнение  $\frac{x-4}{x+5} = \frac{x-4}{2x-7}$ . Если уравнение имеет более одного корня, в ответе укажите меньший из корней.

6. Решите уравнение  $\frac{x^2 - 1}{x-3} = \frac{8x-16}{x-3}$ . Если корней более одного, в ответе укажите сумму квадратов корней.

7. Решите уравнение  $\frac{x+3}{3x-2} = \frac{x+3}{2x+4}$ . Если корней более одного, в ответе укажите сумму квадратов корней.

8. Найдите корень уравнения  $\frac{3}{x+11} = 5$ .

**3. Иррациональные уравнения**

1. Найдите корень уравнения  $\sqrt{8-5x} = 6$ .
2. Решите уравнение  $\sqrt{\frac{2-x}{4}} = \frac{1}{2}$ .

3. Решите уравнение  $\sqrt{\frac{5-x}{2}} = 0,1$ .

4. Найдите корень уравнения  $\sqrt{\frac{3}{4x-1}} = 5$ .

5. Решите уравнение  $\sqrt{8-2x} = x$ . Если корней более одного, то в ответе укажите меньший из них.

6. Решите уравнение  $\sqrt{15-2x} = -x$ . Если корней более одного, то в ответе укажите больший из них.

7. Решите уравнение  $\sqrt{7-2x} = x-2$ . Если уравнение имеет более одного корня, в ответе укажите меньший из корней.

8. Найдите корень уравнения  $\sqrt[3]{2-4x} = -2$ .

4. Показательные уравнения

1. Найдите корень уравнения  $3^{2x+1} = 27$ .

2. Найдите корень уравнения  $4^{5x+1} = \frac{1}{16}$ .

3. Найдите корень уравнения  $\left(\frac{2}{5}\right)^{x+7} = \frac{4}{25}$ .

4. Найдите корень уравнения  $\left(\frac{1}{5}\right)^{2x-3} = 25$ .

5. Решите уравнение  $\left(\frac{11}{15}\right)^{2x+7} = \left(\frac{11}{15}\right)^{3x-5}$ .

6. Решите уравнение  $7^{4x+3} = 7^{3x-2}$ .

7. Решите уравнение  $\left(\frac{1}{3}\right)^{2x-10} = 3^{3x+8}$ .

8. Решите уравнение  $9^{12-x} = 27^{2x+7}$ .

9. Найдите корень уравнения  $\left(\frac{1}{36}\right)^{7-x} = 6^{4x-1}$ .

10. Решите уравнение  $5^{2x+1} = 6,25 \cdot 2^{2x+1}$ .

5. Логарифмические уравнения

1. Найдите корень уравнения  $\log_3(4-2x) = 5$ .

2. Найдите корень уравнения  $\log_2(1-x) = -3$ .

3. Найдите корень уравнения  $\log_{\frac{1}{2}}(3-5x) = 2$ .

4. Найдите корень уравнения  $\log_{\frac{1}{3}}(7+2x) = -2$ .

5. Решите уравнение  $\log_{5-2x} 36 = 2$ . Если корней более одного, то в ответе укажите больший из корней.

6. Решите уравнение  $\log_{12}(4-2x) = \log_{12}(3+8x)$ .

7. Решите уравнение  $\log_8(x^2 - 4) = \log_8(2x + 4)$ . Если уравнение имеет более одного корня, в ответе укажите меньший из корней.

8. Найдите корень уравнения  $\log_9 3^{x+4} = 1$ .

9. Найдите корень уравнения  $3^{\log_2(x+4)} = 81$ .

6. Тригонометрические уравнения

1. Решите уравнение  $\sin \frac{\pi(x+3)}{4} = -\frac{\sqrt{2}}{2}$ . В ответ запишите наибольший отрицательный корень.

2. Решите уравнение  $\cos \frac{\pi(x-2)}{6} = \frac{\sqrt{3}}{2}$ . В ответ запишите наименьший положительный корень.

3. Решите уравнение  $\operatorname{tg} \frac{\pi(x-5)}{3} = -\sqrt{3}$ . В ответ запишите наибольший отрицательный корень.

## 2. Компетенция «Уметь строить простейшие математические модели»

Средство достижения цели: задачи по теории вероятностей базового уровня и задачи повышенного уровня сложности.

Классическая вероятность в задаче по ТВ – самая простая из всех возможных задач. Но и здесь важно понимать, что решение задачи по формуле классической вероятности возможно только тогда, когда все исходы испытания (опыта) равновозможны. Если это не так, то нужно изменить логику решения.

Кроме задач базового уровня сложности следует рассматривать и повышенный уровень сложности. Это задачи, где представлена интеграция: «Текстовая задача и вероятность», «Комбинаторика и вероятность», «Метод перебора и вероятность», «Алгебра событий и вероятность». В процессе работы над задачами по теории вероятностей, важно отработать безупречный навык распознавания равновозможных и неравновозможных исходов испытания (опыта), сформировать ассоциативный ряд «ключевая фраза из текста задачи – первый шаг решения».

### Прототипы базового уровня сложности

1. В кармане у Коли было пять конфет – «Грильяж», «Ласточка», «Барбарис», «Взлётная» и «Василёк», а также ключи от квартиры. Вынимая ключи, Коля случайно выронил из кармана одну конфету. Найдите вероятность того, что потерялась конфета «Ласточка».

2. В среднем из 1400 садовых насосов, поступивших в продажу, 7 подтекают. Найдите вероятность того, что один случайно выбранный для контроля насос не подтекает.

**3.** Фабрика выпускает сумки. В среднем на 190 качественных сумок приходится восемь сумок со скрытыми дефектами. Найдите вероятность того, что купленная сумка окажется качественной. Результат округлите до сотых.

**4.** На олимпиаде по русскому языку 250 участников разместили в трёх аудиториях. В первых двух удалось разместить по 120 человек, оставшихся перевели в запасную аудиторию в другом корпусе. Найдите вероятность того, что случайно выбранный участник писал олимпиаду в запасной аудитории.

**5.** За круглый стол на 9 стульев в случайном порядке рассаживаются 7 мальчиков и 2 девочки. Найдите вероятность того, что обе девочки будут сидеть рядом.

**6.** На первом этапе жеребьёвки восемь команд, среди которых команда «Динамо», распределились случайным образом по восьми игровым группам – по одной команде в группу. Затем по этим же группам случайным образом распределяются еще восемь команд, среди которых команда «ЦСКА». Найдите вероятность того, что команды «Динамо» и «ЦСКА» окажутся в одной игровой группе.

**7.** В соревновании по биатлону участвуют спортсмены из 25 стран, одна из которых – Россия. Всего на старт вышло 60 участников, из которых 6 – из России. Порядок старта определяется жребием, стартуют спортсмены друг за другом. Какова вероятность того, что десятым стартовал спортсмен из России?

**8.** У Вити в копилке лежит 12 рублёвых, 6 двухрублёвых, 4 пятирублёвых и 3 десятирублёвых монеты. Витя наугад достаёт из копилки одну монету. Найдите вероятность того, что оставшаяся в копилке сумма составит более 70 рублей.

**9.** В случайном эксперименте симметричную монету бросают трижды. Найдите вероятность того, что выпадет хотя бы две решки.

**10.** Перед началом первого тура чемпионата по шашкам участников разбивают на игровые пары случайным образом с помощью жребия. Всего в чемпионате участвует 26 шашистов, среди которых 3 спортсмена из России, в том числе Василий Лукин. Найдите вероятность того, что в первом туре Василий Лукин будет играть с каким-либо шашистом из России.

**11.** Научная конференция проводится в 5 дней. Всего запланировано 75 докладов – первые три дня по 17 докладов, остальные распределены поровну между четвёртым и пятым днями. Порядок докладов определяется жеребьёвкой. Какова вероятность, что доклад профессора М. окажется запланированным на последний день конференции?

**12.** В группе туристов 30 человек. Их вертолётом в несколько приёмов забрасывают в труднодоступный район по 6 человек за рейс. Порядок, в

котором вертолёт перевозит туристов, случаен. Найдите вероятность того, что турист П. полетит первым рейсом вертолёта.

**13.** В чемпионате мира участвуют 20 команд. С помощью жребия их нужно разделить на четыре группы по пять команд в каждой. В ящике вперемешку лежат карточки с номерами групп:

1, 1, 1, 1, 1, 2, 2, 2, 2, 3, 3, 3, 3, 3, 4, 4, 4, 4, 4.

Капитаны команд тянут по одной карточке. Какова вероятность того, что команда Франции окажется во второй группе?

**14.** Из множества натуральных чисел от 10 до 19 наудачу выбирают одно число. Какова вероятность того, что оно делится на 3?

**15.** Игровую кость бросили два раза. Известно, что три очка не выпали ни разу. Найдите при этом условии вероятность события «сумма выпавших очков окажется равна 8».

#### Прототипы повышенного уровня сложности

**16.** В группе туристов 5 человек. С помощью жребия они выбирают двух человек, которые должны идти в село в магазин за продуктами. Какова вероятность того, что турист Д., входящий в состав группы, пойдёт в магазин?

**17.** Перед началом футбольного матча судья бросает монетку, чтобы определить, какая из команд начнёт игру с мячом. Команда «Сапфир» играет три матча с разными командами. Найдите вероятность того, что в этих матчах команда «Сапфир» начнёт игру с мячом не более одного раза.

**18.** Вероятность того, что батарейка бракованная, равна 0,06. Покупатель в магазине выбирает случайную упаковку, в которой две таких батарееки. Найдите вероятность того, что обе батарейки окажутся исправными.

**19.** Вероятность того, что новый сканер прослужит больше года, равна 0,9. Вероятность того, что он прослужит больше двух лет, равна 0,88. Найдите вероятность того, что он прослужит меньше двух лет, но больше года.

**20.** 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.

**21.** Две фабрики выпускают одинаковые стекла для автомобильных фар. Первая фабрика выпускает 70% этих стекол, вторая – 30%. Первая фабрика выпускает 1% бракованных стекол, а вторая – 3%. Найдите вероятность того, что случайно купленное в магазине стекло окажется бракованным.

**22.** Автоматическая линия изготавливает батарейки. Вероятность того, что готовая батарейка неисправна, равна 0,02. Перед упаковкой каждая батарейка проходит систему контроля. Вероятность того, что система забракует

неисправную батарейку, равна 0,99. Вероятность того, что система по ошибке забракует исправную батарейку, равна 0,01. Найдите вероятность того, что случайно выбранная батарейка будет забракована системой контроля.

**23.** 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.

**24.** Какова вероятность того, что случайно выбранный номер телефона оканчивается двумя чётными цифрами?

**25.** 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, вероятность события «К вечеру во втором автомате закончится кофе» равна 0,2, вероятность того, что кофе к вечеру закончится в обоих автоматах, равна 0,11. Найдите вероятность того, что к вечеру кофе останется в обоих автоматах.

**26.** На зачёте по геометрии школьник отвечает на один вопрос из списка вопросов. Вероятность того, что это вопрос по теме «Вписанная окружность», равна 0,3. Вероятность того, что это вопрос по теме «Параллелограмм», равна 0,25. Вопросов, которые одновременно относятся к этим двум темам, нет. Найдите вероятность того, что на зачёте школьнику достанется вопрос по одной из этих двух тем.

**27.** Чтобы пройти в следующий круг соревнований, команде нужно набрать хотя бы 3 очка в двух играх. Если команда выигрывает, она получает 2 очка, в случае ничьей – 1 очко, если проигрывает – 0 очков. Известно, что в каждой игре вероятности выигрыша и проигрыша одинаковы и равны 0,4. Найдите вероятность того, что команде удастся выйти в следующий круг соревнований.

**28.** В Волшебной стране бывает два типа погоды: хорошая и отличная, причём погода, установившись утром, держится неизменной весь день. Известно, что с вероятностью 0,7 погода завтра будет такой же, как и сегодня. Сегодня 11 ноября, погода в Волшебной стране хорошая. Найдите вероятность того, что 14 ноября в Волшебной стране будет отличная погода.

**29.** Агрофирма закупает яблоки в двух домашних хозяйствах. 40% яблок из первого хозяйства – яблоки высшей категории, а из второго хозяйства – 20% яблок высшей категории. Всего высшую категорию получает 35% яблок. Найдите вероятность того, что яблоко, купленное у этой агрофирмы, окажется из первого хозяйства.

**30.** В городе 48% взрослого населения – мужчины. Пенсионеры составляют 12,6% взрослого населения, причём доля пенсионеров среди женщин равна 15%. Для социологического опроса выбран случайным образом мужчина, проживающий в этом городе. Найдите вероятность события «выбранный мужчина является пенсионером».

**31.** Симметричную игральную кость бросили 3 раза. Известно, что в сумме выпало 6 очков. Какова вероятность события «хотя бы раз выпало 3 очка»?

**32.** 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?

**33.** Баскетболист М. выполняет 3-очковый бросок (попадает в кольцо) с вероятностью 0,9, если бросает мяч фирмы  $X$ , и с вероятностью 0,4, если бросает мяч фирмы  $Y$ . В корзине лежат 4 мяча фирмы  $X$  и 6 мячей фирмы  $Y$ . На тренировке М. случайным образом берёт из корзины мяч и бросает его в кольцо. Какова вероятность того, что 3-очковый бросок будет выполнен?

### **3. Компетенция «уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами»**

Коррекцию умений следует начинать с актуализации теоретических знаний, рассматривая всю систему теоретических фактов. Эффективно проведение зачёта. На каждый предложенный вопрос обучающийся должен дать ответ (сформулировать определение или теорему) и проиллюстрировать утверждение на чертеже (предлагает обучающийся). На последующих уроках рекомендуется система дополнительных вопросов обучающемуся после его устного ответа на оценку по текущему содержанию обучения. Здесь можно пойти дальше, добавив третий шаг: на готовом чертеже (это чертежи к геометрическим задачам) найти предмет утверждения и зафиксировать геометрический факт, используя символику.

**Перечень вопросов к зачёту и опросу по разделу «планиметрия»:**

1. Вертикальные углы
2. Смежные углы
3. Накрест лежащие углы при двух прямых и секущей
4. Односторонние углы при двух прямых и секущей
5. Соответственные углы при двух прямых и секущей
6. Свойство углов при параллельных прямых и секущей
7. Признаки параллельности прямых на плоскости
8. Теорема Фалеса
9. Обратная теорема Фалеса
10. Вписанный угол. Теорема об измерении вписанного угла

11. Свойство вписанных углов, опирающихся на одну и ту же дугу
12. Центральный угол. Теорема об измерении центрального угла
13. Угол между касательной и хордой, проведённой из точки касания
14. Свойство касательной к окружности
15. Свойство касательных к окружности, проведённых из одной точки
16. Свойство секущих, проведённых из одной точки
17. Свойство пересекающихся хорд
18. Диаметр, перпендикулярный хорде
19. Диаметр, делящий хорду пополам
20. Треугольник и его виды
21. Сумма углов треугольника
22. Внешний угол треугольника
23. Медиана треугольника. Свойство медиан треугольника
24. Теорема о точке пересечения медиан треугольника
25. Свойство медианы прямоугольного треугольника, проведённой из вершины прямого угла

26. Биссектриса угла. Свойство точек биссектрисы угла
27. Биссектриса треугольника. Свойство биссектрис треугольника
28. Биссектриса треугольника делит сторону треугольника ...
29. Высота треугольника. Свойство высот треугольника
30. Высота прямоугольного треугольника, опущенная из вершины прямого угла

31. Свойства равнобедренного треугольника
32. Признаки равнобедренного треугольника
33. Свойство острых углов прямоугольного треугольника
34. Теорема Пифагора
35. Средняя линия треугольника (определение, теорема)
36. Окружность, вписанная в треугольник. Её центр
37. Окружность, описанная около треугольника. Её центр
38. Выпуклый многоугольник. Сумма углов выпуклого многоугольника
39. Правильный  $n$ -угольник.
40. Нахождение внутреннего угла правильного  $n$ -угольника.
41. Нахождение количества сторон правильного  $n$ -угольника
42. Параллелограмм. Свойства параллелограмма
43. Признаки параллелограмма
44. Прямоугольник. Свойства прямоугольника
45. Признаки прямоугольника
46. Ромб. Свойства ромба
47. Признаки ромба

- 48. Квадрат. Свойства квадрата
- 49. Признаки квадрата
- 50. Трапеция и её виды. Свойство углов трапеции
- 51. Трапеция, вписанная в окружность
- 52. Свойства равнобедренной трапеции
- 53. Средняя линия трапеции (определение, теорема)
- 54. Окружность, описанная около четырёхугольника
- 55. Свойство углов четырёхугольника, вписанного в окружность
- 56. Окружность, вписанная в четырёхугольник
- 57. Свойство сторон четырёхугольника, описанного около окружности
- 58. Синус острого угла прямоугольного треугольника
- 59. Косинус острого угла прямоугольного треугольника
- 60. Тангенс острого угла прямоугольного треугольника
- 61. Признаки равенства треугольников
- 62. Признаки равенства прямоугольных треугольников
- 63. Признаки подобия треугольников
- 64. Площадь прямоугольного треугольника
- 65. Площадь треугольника (3 формулы нахождения площади)
- 66. Площадь треугольника, если в него вписана окружность
- 67. Способ нахождения радиуса вписанной окружности
- 68. Площадь треугольника, если вокруг него описана окружность
- 69. Способ нахождения радиуса описанной окружности
- 70. Площадь прямоугольника (2 формулы)
- 71. Площадь параллелограмма (3 формулы)
- 72. Площадь ромба (3 формулы)
- 73. Площадь квадрата (2 формулы)
- 74. Площадь трапеции (2 формулы)
- 75. Площадь четырёхугольника, диагонали которого взаимно

перпендикулярны

- 76. Площадь круга и его частей
- 77. Длина окружности, длина дуги
- 78. Площадь многоугольника, в который вписана окружность
- 79. Теорема синусов
- 80. Теорема косинусов
- 81. Вектор. Координаты вектора
- 82. Действия над векторами в координатной форме
- 83. Коллинеарные векторы. Свойство координат коллинеарных векторов
- 84. Скалярное произведение векторов

## 85. Угол между векторами

**Перечень вопросов к зачёту и опросу по разделу «стереометрия»:**

1. Определение параллельных прямых в пространстве  $\mathbb{R}^3$
2. Определение скрещивающихся прямых
3. Взаимное расположение прямых в трёхмерном пространстве
4. Теорема о пересечении плоскости параллельными прямыми
5. Признаки параллельности прямых в трёхмерном пространстве
6. Взаимное расположение прямой и плоскости
7. Определение параллельности прямой и плоскости
8. Признак параллельности прямой и плоскости
9. Если плоскость проходит через прямую, параллельную другой плоскости и ...
10. Если одна из двух параллельных прямых параллельна плоскости, то ...
11. Признак скрещивающихся прямых
12. Углы с сонаправленными сторонами в трёхмерном пространстве
13. Угол между пересекающимися прямыми
14. Угол между скрещивающимися прямыми
15. Определение параллельных плоскостей
16. Признак параллельности плоскостей
17. Свойства параллельных плоскостей
18. Определение прямой, перпендикулярной к плоскости
19. Теорема о параллельных прямых, перпендикулярных к плоскости
20. Признак перпендикулярности прямой и плоскости
21. Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости
22. Расстояние от точки до плоскости
23. Расстояние между параллельными прямыми
24. Расстояние между скрещивающимися прямыми
25. Расстояние между параллельными плоскостями
26. Расстояние между прямой и параллельной ей плоскостью
27. Теорема о трёх перпендикулярах и обратная к ней
28. Угол между прямой и плоскостью
29. Двугранный угол и его градусная мера
30. Линейный угол двугранного угла
31. Определение перпендикулярных плоскостей
32. Признак перпендикулярности двух плоскостей
33. Плоскость, перпендикулярная к прямой, по которой пересекаются две плоскости, ...

- 34.** Многогранники, виды, основные понятия. Площади поверхностей многогранников
- 35.** Площадь прямоугольной проекции многоугольника
- 36.** \*Пространственная теорема Пифагора
- 37.** Призма (наклонная, прямая, правильная). Площади боковой и полной поверхностей призмы
- 38.** Свойство диагоналей параллелепипеда
- 39.** Свойство диагонали прямоугольного параллелепипеда
- 40.** Пирамида, правильная пирамида. Площади боковой и полной поверхностей пирамиды
- 41.** Если боковые рёбра пирамиды равны, то ...
- 42.** Если апофемы пирамиды равны, то...
- 43.** Если боковые рёбра пирамиды равнонаклонены к плоскости основания, то ...
- 44.** Если боковые грани пирамиды равнонаклонены к плоскости основания, то ...
- 45.** Усечённая пирамида. Площади боковой и полной поверхностей усечённой пирамиды
- 46.** Объёмы многогранников
- 47.** Прямой круговой цилиндр, конус, шар, сфера
- 48.** Боковая и полная поверхности тел вращения
- 49.** Объёмы тел вращения
- 50.** Равенство векторов в трёхмерном пространстве
- 51.** Координаты вектора, длина вектора
- 52.** Коллинеарность векторов в пространстве  $R^3$
- 53.** Компланарность векторов в трёхмерном пространстве
- 54.** Скалярное произведение векторов
- 55.** Нахождение угла между векторами в пространстве  $R^3$

#### **4. Компетенция «уметь выполнять вычисления и преобразования»**

**Рекомендации по коррекции умения:** используя тренировочную базу, создать условия для полного освоения темы «Вычисления и преобразования (базовый уровень сложности)». Актуальны тренировочные базы ФИПИ, Решу ЕГЭ, Я сдам ЕГЭ и другие. Полная группа прототипов – это совокупность преобразования алгебраических выражений и дробей, числовых и буквенных иррациональных выражений, числовых и буквенных логарифмических выражений, степенных, тригонометрических выражений, вычисление значения выражения. Это задания вида:

##### **1. Преобразование алгебраических выражений и дробей**

1. Найдите значение выражения  $\frac{(15a)^2 + 15a}{15a + a}$
  2. Найдите значение выражения  $\frac{(27a^4)^2 \cdot (4b)^4}{(12a^2b)^4}$
  3. Найдите значение выражения  $\frac{4m^2 - 25}{2m + 5} - 2m$
  4. Найдите значение выражения  $(4a^2 - 25) \cdot \left( \frac{3}{2a+5} - \frac{3}{2a-5} \right)$
  5. Найдите  $p(x+2) \cdot p(-x-5)$ , если  $p(x) = \left(\frac{2}{3}\right)^x$
  6. Найдите  $p(x+2) + p(4-x)$ , если  $p(x) = \frac{x(6-x)}{x-3}$  при  $x \neq 3$
  7. Найдите  $p(x+5) + p(11-x)$ , если  $p(x) = 7x + 3$
  8. Найдите значение выражения  $8(p(3x) - 3p(x+2))$ , если  $p(x) = 5x - 7$
  9. Найдите  $\frac{2a}{b}$ , если  $\frac{4a+7b}{7a+4} = -1$
  10. Найдите  $\frac{3a+30b+20}{2a+17b+10}$ , если  $\frac{a}{b} = -4$
  11. Найдите  $26a + 4b - 34$ , если  $\frac{5a+8b-3}{4a-3b-7} = -2$
  12. Найдите значение выражения  $3a + b + 2c$ , если  $2a + 3b = 4$  и  $7a + 6c = 8$
  13. Найдите значение выражения  $\frac{(3a+5b)^2 - (3a-5b)^2}{15ab}$
  14. Найдите значение выражения  $(5x+2)(2-5x) + 25x^2$
  15. Найдите значение выражения  $a(4a^2 - 9) \left( \frac{3}{2a+3} - \frac{3}{2a-3} \right)$  при  $a = 11,2$
2. Преобразование числовых и буквенных иррациональных выражений
1. Найдите значение выражения  $\sqrt{50^2 - 14^2} - (\sqrt{11} + \sqrt{3})(\sqrt{3} - \sqrt{11})$
  2. Найдите значение выражения  $\frac{\sqrt{1,5} \cdot \sqrt{3,5} \cdot \sqrt{12}}{\sqrt{0,63}} + \frac{(2\sqrt{10})^2}{0,8}$
  3. Найдите значение выражения  $\left( \sqrt{14 \frac{2}{5}} - \sqrt{6 \frac{2}{5}} \right) \cdot \sqrt{\frac{32}{45}} + (\sqrt{28} - \sqrt{63}) \cdot \sqrt{175}$
  4. Найдите значение выражения  $\frac{\sqrt[3]{10} \cdot \sqrt[6]{10} \cdot \sqrt{10}}{\sqrt[5]{32}} + \frac{\sqrt[7]{48} \cdot \sqrt[7]{40}}{\sqrt[7]{15}}$

5. Найдите значение выражения  $\sqrt[3]{8} \cdot \sqrt[9]{8} \cdot \sqrt[18]{8} + \frac{12 - \sqrt{119}}{(\sqrt{17} - \sqrt{7})^2}$
6. Найдите значение выражения  $\frac{3\sqrt{x}}{x} - \frac{3 - 7\sqrt{x}}{\sqrt{x}}$  при  $x > 0$
7. Найдите значение выражения  $\frac{\sqrt[5]{32}}{\sqrt[3]{a} \cdot \sqrt[6]{a} \cdot \sqrt{a}}$  при  $a = 5$
8. Найдите значение выражения  $\frac{\sqrt[7]{\sqrt{m}}}{\sqrt[25]{\sqrt{m}}} - \frac{\sqrt[3]{8\sqrt[4]{m}}}{\sqrt[12]{m}}$  при  $m > 0$
9. Найдите значение выражения  $\frac{17 \cdot \sqrt[8]{15\sqrt{x}} - 11 \cdot \sqrt[12]{10\sqrt{x}}}{\sqrt[6]{64} \cdot \sqrt[20]{x}}$  при  $x > 0$
10. Найдите значение выражения  $\frac{11\sqrt{a} - 9}{\sqrt{a}} + \frac{9\sqrt{a}}{a} - 4a + 7,3$  при  $a = 5,1$

11. Найдите значение выражения  $\sqrt{x^2 - 6x + 9} + x$  при  $x \leq 3$

12. Найдите значение выражения  $\sqrt{(x-9)^2} + \sqrt{(x-4)^2}$  при  $4 \leq x \leq 9$

### 3. Преобразование числовых и буквенных степенных выражений

1. Найдите значение выражения  $\left(\frac{2}{3}\right)^{-0,28} \cdot \left(\frac{4}{9}\right)^{-0,36}$
2. Найдите значение выражения  $\frac{4^{7,3}}{16^{3,15}}$
3. Найдите значение выражения  $\frac{3^{4,8} \cdot 5^{2,8}}{15^{3,8}}$
4. Найдите значение выражения  $\left(\frac{4^{\frac{1}{3}} \cdot \sqrt[18]{4}}{16^{\frac{1}{9}}}\right)^3$
5. Найдите значение выражения  $7^{6+4\sqrt{5}} \cdot 7^{2-3\sqrt{5}} : 7^{5+\sqrt{5}}$
6. Найдите значение выражения  $\frac{10(a^2)^3 b^{-5}}{(2a)^2 b} \cdot \frac{(b^3)^5}{a^{-3}} : \frac{5a^5}{b^{-3}}$  при  $a = 1,5; b = -2$

7. Найдите значение выражения  $\frac{17(a^4)^{10} + 11(a^5)^8}{(\sqrt{2}a^{20})^2}$  при  $a \neq 0$

8. Найдите значение выражения  $\frac{(a^2)^{0,9} \cdot \sqrt[3]{-27a^6}}{(\sqrt{5}a^{2,9})^2}$  при  $a = 2$

9. Найдите значение выражения  $\frac{m^{4\sqrt{3}+1}}{\left(m^{\sqrt{3}}\right)^4} - \frac{\left(m^{\sqrt{5}}\right)^{3\sqrt{5}}}{m^{15}}$  при  $m = 2,04$

4. Преобразование числовых и буквенных логарифмических выражений

- Найдите значение выражения  $(\log_5 25) \cdot \left(\log_3 \frac{1}{3}\right) - 3 \cdot 7^{\log_7 2}$
- Найдите значение выражения  $7 \cdot 64^{\log_8 5} + (\log_{0,2} 25) \cdot (\log_9 27)$
- Найдите значение выражения  $\log_{12} 16 + \log_{12} 9 - \log_2 20 + \log_2 5$
- Найдите значение выражения  $\log_3 4 \cdot \log_4 5 \cdot \log_5 6 \cdot \log_6 7 \cdot \log_7 8 \cdot \log_8 9$
- Найдите значение выражения  $\log_{12} \log_4 \log_2 16 + \log_2 2\sqrt{2}$
- Найдите значение выражения  $\frac{\log_8 9}{\log_{64} 9} + \frac{\log_5 50}{4 + 2\log_5 2}$
- Найдите значение выражения  $\frac{7^{\log_8 147}}{7^{\log_8 3}}$
- Найдите значение выражения  $\log_a \left( a^7 b^{\frac{2}{3}} \right)$ , если  $\log_a b = 6$
- Найдите значение выражения  $\log_a \left( a^4 b^{\frac{2}{5}} \right)$ , если  $\log_b a = -2$
- Найдите значение выражения  $\log_a \frac{a^3}{b^{-5}}$ , если  $\log_a b = -3$

5. Преобразование тригонометрических выражений и вычисление значений

- Найдите значение выражения  $\frac{8\cos(\alpha - \pi) + 4\sin\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right)}{10\sin\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right)}$
- Найдите  $\operatorname{tg}\alpha$ , если  $\sin\alpha = -\frac{4}{\sqrt{17}}$  и  $\alpha \in \left(\pi; \frac{3\pi}{2}\right)$
- Найдите  $\operatorname{tg}\alpha$ , если  $\cos\alpha = -\frac{2}{\sqrt{5}}$  и  $\alpha \in \left(\frac{\pi}{2}; \pi\right)$
- Найдите  $2\sqrt{10} \sin\alpha$ , если  $\cos\alpha = -\frac{3}{\sqrt{10}}$  и  $\alpha \in \left(\pi; \frac{3\pi}{2}\right)$

5. Найдите  $8\cos\alpha$ , если  $\sin\alpha = \frac{\sqrt{15}}{4}$  и  $\alpha \in \left(\frac{\pi}{2}; \pi\right)$
6. Найдите  $10\cos\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right)$ , если  $\cos\alpha = -0,6$  и  $\alpha \in \left(\frac{\pi}{2}; \pi\right)$
7. Найдите  $\frac{8\cos\alpha}{10\sin 12\alpha}$ , если  $\sin\alpha = 0,4$
8. Найдите  $12\cos 2\alpha$ , если  $\sin\alpha = -0,3$
9. Найдите  $\operatorname{tg}^2\alpha$ , если  $3\sin^2\alpha + 10\cos^2\alpha = 4$
10. Найдите  $\frac{2\sin\alpha - \cos\alpha}{3\sin\alpha + 5\cos\alpha}$ , если  $\operatorname{tg}\alpha = 5$
11. Найдите  $\operatorname{tg}\alpha$ , если  $\frac{\sin\alpha - 3\cos\alpha}{2\sin\alpha + \cos\alpha} = -2$
12. Найдите значение выражения  $18\sqrt{2}\sin\frac{7\pi}{6}\cos\frac{5\pi}{4}$
13. Найдите значение выражения  $\frac{83}{\sin^2 17^\circ + 4 + \sin^2 73^\circ}$
14. Найдите значение выражения  $\frac{\sin 54^\circ}{2\cos 36^\circ} + \frac{\sin 44^\circ}{2\cos 22^\circ \cdot \cos 68^\circ}$
15. Найдите значение выражения  $\sqrt{72}\cos^2\frac{7\pi}{8} - \sqrt{72}\sin^2\frac{7\pi}{8}$
16. Найдите значение выражения  $4\sqrt{3}\sin^2\frac{\pi}{12} - 2\sqrt{3}$

**5. Компетенция «Уметь выполнять действия с функциями»,** применяя знания и умения из тем «Производная» и «Первообразная»

Полная группа прототипов задания содержит задания на:

- физический смысл производной;
- геометрический смысл производной (в том числе, аналитический расчёт абсциссы, ординаты точки касания; аналитический расчёт параметра);
- по графику непрерывной функции составление суждения о количестве точек, в которых производная функции положительна (отрицательна; равна 0; не определена);
- по графику функции составление суждения о количестве точек, в которых первообразная для функции обладает определённым свойством;
- по графику производной функции составление суждений о монотонности функции;
- по графику производной функции составление суждений о количестве точек экстремума функции;

- по графику производной функции составление суждений о точках минимума (максимума) функции;
- по графику производной функции составление суждений о принадлежности заданных значений аргумента промежуткам возрастания (убывания) функции;
- по графику производной функции составление суждений о количестве точек графика функции, касательная в которых параллельна заданной прямой;
- по графику производной функции составление суждения о значении аргумента, в котором функция принимает наибольшее (наименьшее) значение на заданном промежутке;
- по графику первообразной для функции  $f(x)$  составление суждения о количестве корней уравнения  $f(x) = 0$ .

Требования к знаниям и умениям, необходимым для выполнения этого задания, не изменились по сравнению с предыдущими годами. Однако, некоторые задания предусматривают иную логическую последовательность действий. Например,

1. На рисунке 1 изображён график функции  $y = f(x)$ . Прямая, проходящая через начало координат, касается графика этой функции в точке с абсциссой  $-4$ . Найдите значение производной функции в точке  $x_0 = -4$ .

2. На рисунке 1 изображён график функции  $y = f(x)$ . Прямая, проходящая через начало координат, касается графика этой функции в точке с абсциссой  $-4$ . Найдите значение производной функции  $g(x) = (5x + 2)f(x)$  в точке  $x_0 = -4$ .

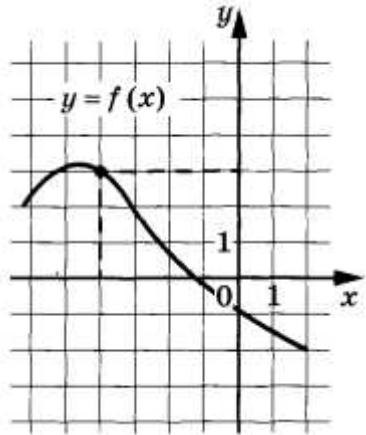


Рис. 1

**6. Компетенция «уметь выполнять действия с функциями (Функции, их свойства и графики)».** Полезны знания и умения по теме «Преобразования графиков»

Образцы заданий:

1. На рисунке 2 изображён график функции  $f(x) = ax^2 + bx + c$ , где  $a, b, c$  – целые числа. Найдите  $f(-5)$ .

2. На рисунке 2 изображён график функции  $f(x) = ax^2 + bx + c$ , где  $a, b, c$  – целые числа. Найдите положительное значение  $x$ , при котором значение функции равно 22.

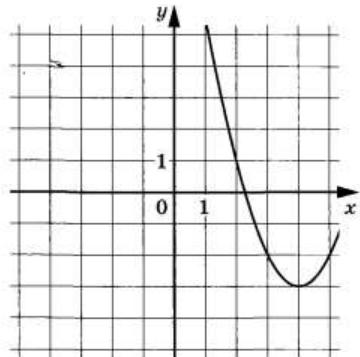


Рис. 2

3. На рисунке 3 изображён график функции  $f(x) = \frac{k}{x} + a$ . Найдите  $f(-8)$ .

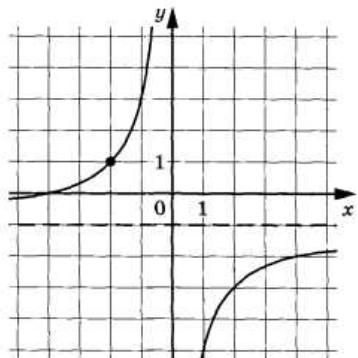


Рис. 3

4. На рисунке 4 изображён график функции  $f(x) = \frac{k}{x} + a$ . Найдите, при каком значении  $x$  значение функции равно 7.

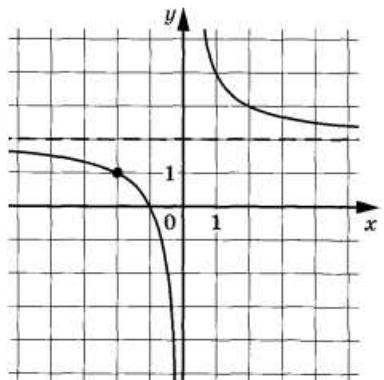


Рис. 4

5. На рисунке 5 изображён график функции  $f(x) = \frac{k}{x+a}$ . Найдите  $f(-7)$ .

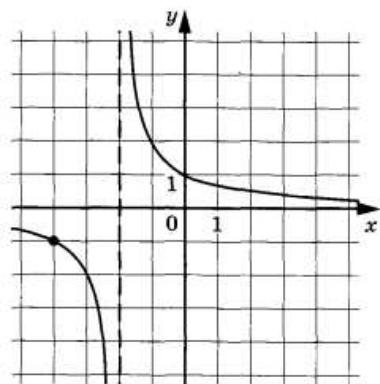


Рис. 5

6. На рисунке 6 изображён график функции  $f(x) = \frac{k}{x+b} + a$ . При каком значении  $x$  значение функции равно 6?

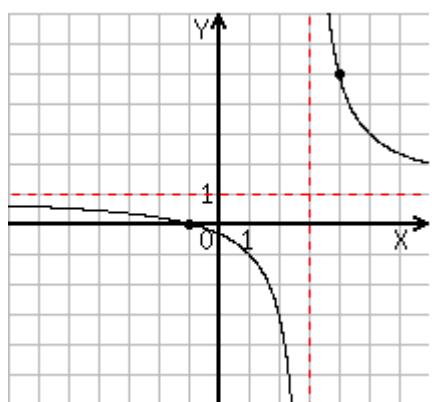


Рис. 6

7. На рисунке 7 изображён график функции  $f(x) = \frac{kx+a}{x+b}$ . Найдите  $k$ .

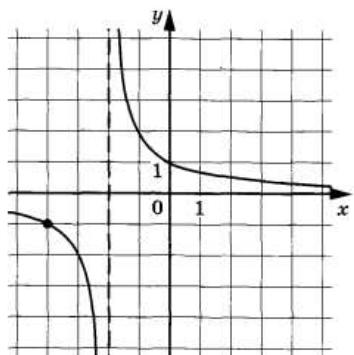


Рис. 7

8. На рисунке 8 изображён график функции  $f(x) = \frac{kx+a}{x+b}$ . Найдите  $a$ .

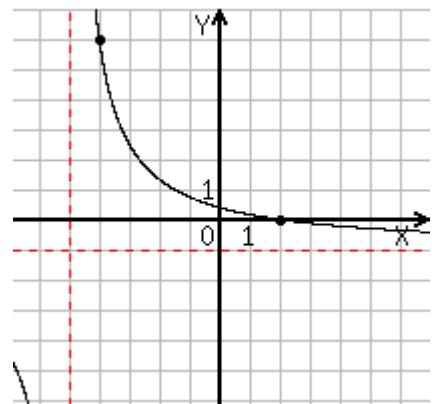


Рис. 8

9. На рисунке 9 изображены графики функций  $f(x) = \frac{k}{x}$  и  $g(x) = ax + b$ , которые пересекаются в точках  $A(-2; 3)$  и  $B(x_0; y_0)$ . Найдите  $x_0$ .

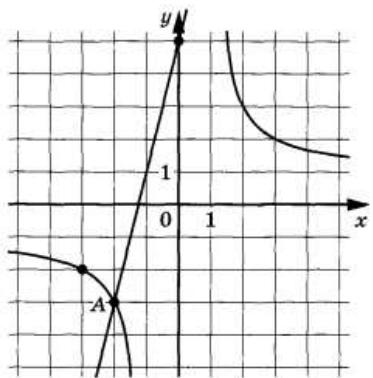
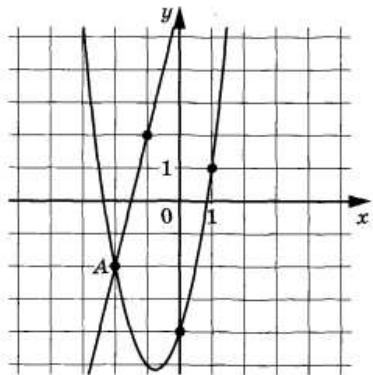


Рис. 9

10. На рисунке 10 изображены графики функций  $f(x) = ax^2 + bx + c$  и  $g(x) = kx + d$ , которые пересекаются в точках  $A$  и  $B$ . Найдите абсциссу точки  $B$ .



11. На рисунке 10 изображены графики функций  $f(x) = ax^2 + bx + c$  и  $g(x) = kx + d$ , которые пересекаются в точках  $A$  и  $B$ . Найдите ординату точки  $B$ .

Рис. 10

12. На рисунке 11 изображены графики функций  $f(x) = a\sqrt{x}$  и  $g(x) = kx + b$ , которые пересекаются в точке  $A$ . Найдите абсциссу точки  $A$ .

13. На рисунке 11 изображены графики функций  $f(x) = a\sqrt{x}$  и  $g(x) = kx + b$ , которые пересекаются в точке  $A$ . Найдите ординату точки  $A$ .

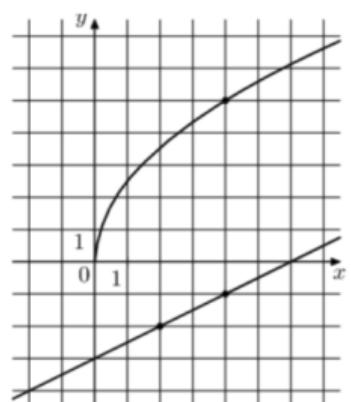


Рис. 11

14. На рисунке 12 изображён график функции  $f(x) = k\sqrt{x+p}$ . Найдите  $f(0,25)$ .

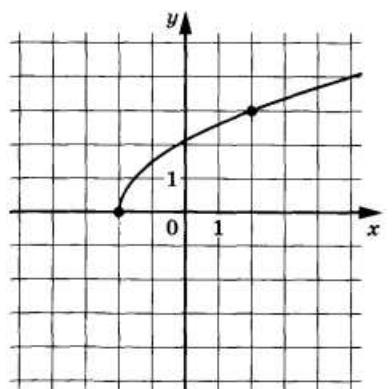


Рис. 12

15. На рисунке 13 изображён график функции  $f(x) = a^x + b$ . Найдите  $f(4)$ .

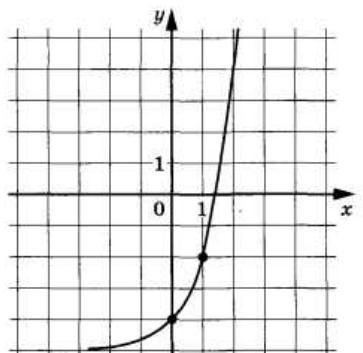


Рис. 13

16. На рисунке 14 изображён график функции  $f(x) = a^x + b$ . Найдите, при каком значении  $x$  значение функции равно 33.

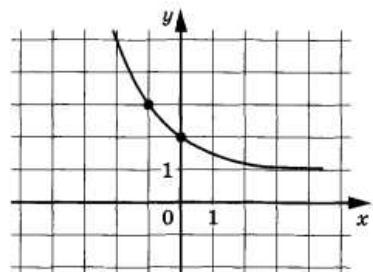


Рис. 14

17. На рисунке 15 изображён график функции  $f(x) = a^{x+b}$ . Найдите  $f(-7)$ .

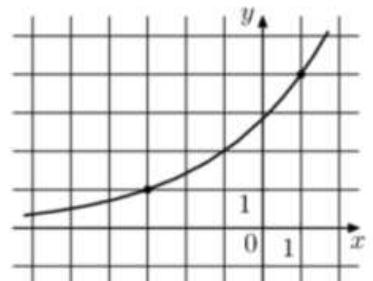


Рис. 15

18. На рисунке 16 изображён график функции  $f(x) = b + \log_a x$ . Найдите  $f(81)$ .

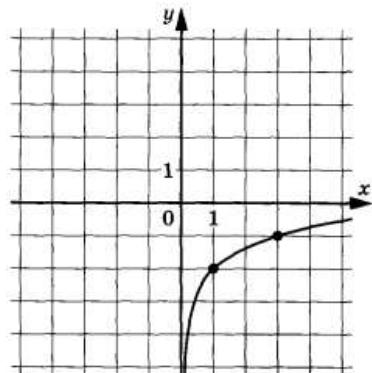


Рис. 16

19. На рисунке 16 изображён график функции  $f(x) = b + \log_a x$ . Найдите значение  $x$ , при котором  $f(x) = 2$ .

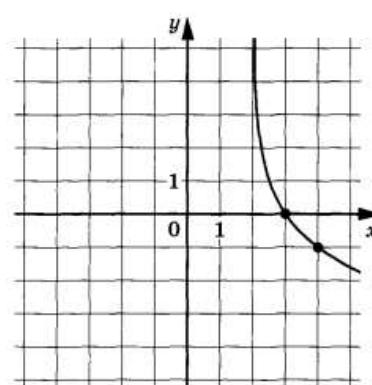


Рис. 17

21. На рисунке 18 изображены графики функций  $f(x) = 2x^2 - 5x + 4$  и  $g(x) = ax^2 + bx + c$ , которые пересекаются в точках  $A$  и  $B$ . Найдите ординату точки  $B$ .

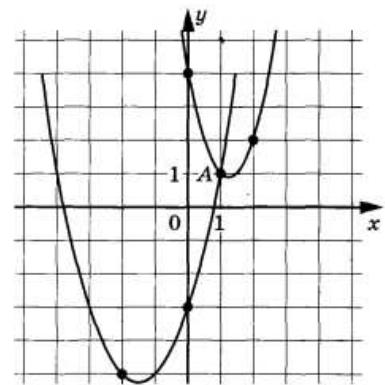


Рис. 18

22. На рисунке 19 изображён график функции  $f(x) = a \cos x + b$ . Найдите  $a$ .

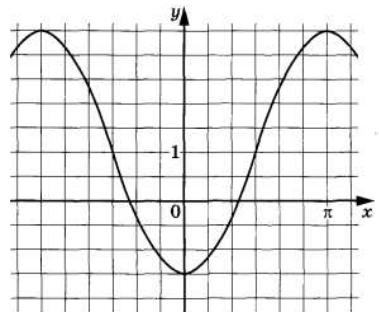


Рис. 19

23. На рисунке 20 изображён график функции  $f(x) = a \sin x + b$ . Найдите  $a$ .

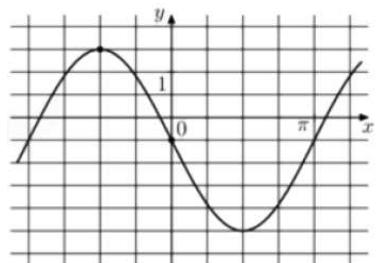


Рис. 20

24. На рисунке 21 изображены графики двух функций вида  $y = kx + b$ , которые пересекаются в точке  $A(x_0; y_0)$ . Найдите  $x_0$ .

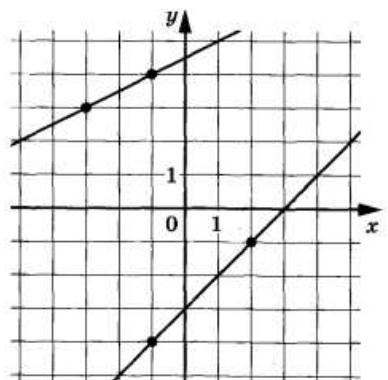


Рис. 21

## **Глава 2. Методические рекомендации по достижению обучающимися 9-х классов планируемых предметных результатов по математике базового уровня**

**Васинова Наталья Дмитриевна,**  
председатель предметной комиссии ОГЭ по математике,  
методист методического отдела МБУ ДО «ЦДО»

### **9 класс**

#### **1. Компетенция «Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни»**

Решение типовых «сюжетных» заданий с общим рисунком использует целый ряд межпредметных связей, развивает вариативность, умение анализировать информацию и делать правильный выбор.

Основными трудностями при работе с этими заданиями является прикладной характер материала и лимит времени урока. Поэтому необходимо формировать и развивать у обучающихся навык «смыслового чтения». Необходимо научить их выделять ключевые фразы и основные вопросы из текста, разбираться в изображениях рисунков, планов и масштабе фигур на рисунках, анализировать и пользоваться информацией из таблиц.

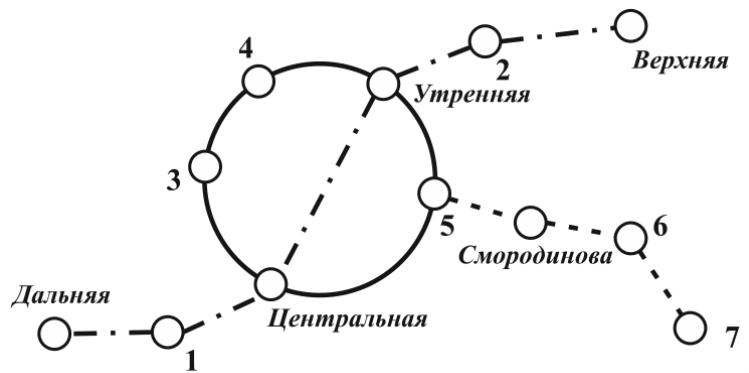
Типичные ошибки:

- выбор нужного маршрута;
- внесение данных в таблицу («не в ту клетку»);
- потеря масштаба «клетки»;
- перевод одних именованных единиц в другие.

Тренировочная база по задачам практической направленности за последний год значительно расширилась. Рекомендуем обратить внимание на задачи вида «шины», «печки», «теплицы», «бумага», «сараи и садовые участки», «квартиры», «автострахование», «туристический маршрут», «зонтик» и т.д.

Для коррекции ошибок по теме диагностической работы «Путешествия» предлагается разобрать следующие задачи:

## 1. Задание 1. № 366647



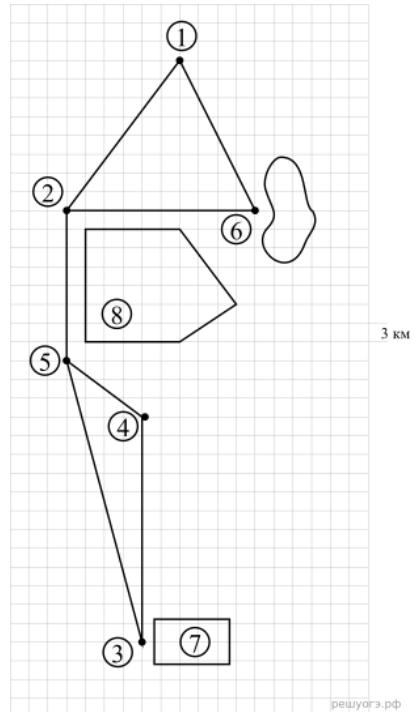
На рисунке изображена схема метро города  $N$ . Станция Ветреная расположена между станциями Центральная и Дальняя. Если ехать по кольцевой линии (она имеет форму окружности), то можно последовательно попасть на станции Центральная, Быстрая, Утренняя, Птичья и Весёлая. Радужная ветка включает в себя станции Быстрая, Смородиновая, Хоккейная и Звёздная. Всего в метрополитене города  $N$  есть три станции, от которых тоннель ведёт только в одну сторону – это станции Дальняя, Верхняя и Звёздная. Антон живёт недалеко от станции Надежда.

Для станций, указанных в таблице, определите, какими цифрами они обозначены на схеме. Заполните таблицу, в ответ запишите последовательность четырёх цифр.

Станции	Весёлая	Ветреная	Звёздная	Птичья
Цифры				

## 2. Задание 1. № 366805

Андрей и его друзья собираются поехать в отпуск на две недели. Предварительно они наметили маршрут, представленный на рисунке. Они планируют на велосипедах добраться от города Гранюк до кемпинга, обозначенного на рисунке цифрой 7, за 4 дня, а потом поставить там палатки и отдохнуть в море. Друзья собираются выехать рано утром и в первый день добраться до хутора Южный, где живёт бабушка Андрея. Там есть озеро, в котором можно купаться и ловить рыбу, что они и собираются делать до обеда следующего дня. Потом планируется доехать до посёлка Быково и заночевать там в мини-отеле. На следующий день они собираются проехать 24 км до города Гусевск вдоль степного заказника и переночевать в одной из



гостиниц. Заказник обозначен на рисунке цифрой 8. Из Гусевска в посёлок Домарку, где расположен кемпинг, можно доехать напрямую или через деревню Астрелка. Прямой путь короче, но там в эти дни идёт ремонт дороги, и пока неизвестно, где можно будет проехать быстрее.

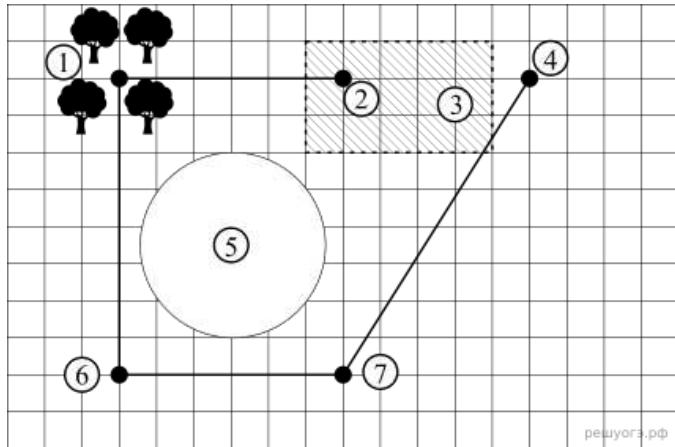
Для объектов, указанных в таблице, определите, какими цифрами они обозначены на рисунке. Заполните таблицу, в ответ запишите последовательность четырёх цифр.

Объекты	Город Гранюк	Деревня Астрелка	Хутор Южный	Город Гусевск
Цифры				

### 3. Задание 1. № 367487

Для объектов, указанных в таблице, определите, какими цифрами они обозначены на плане. Заполните таблицу, в ответ запишите последовательность четырёх цифр без пробелов и других дополнительных символов.

Объекты	Хутор Камышино	Село Большое	Озеро Круглое	Деревня Дубки
Цифры				



На плане (см. рисунок) изображена местность, прилегающая к озеру Круглому. Для удобства план нанесён на квадратную сетку, сторона каждого квадрата которой равна 500 м. Населённые пункты обозначены на плане жирными точками.

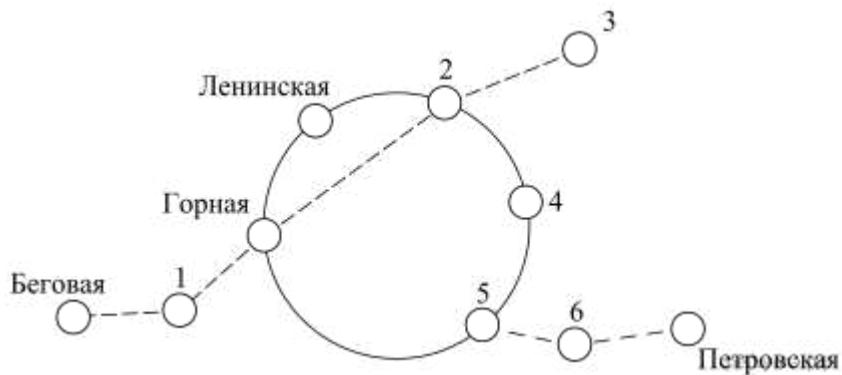
Рядом с озером Круглое находится болото, обозначенное на плане штриховкой. На болоте расположен хутор Камышино. От хутора Камышино проложена дорога к деревне Дубки, вокруг которой имеются дубовые рощи. Далее дорога идёт к селу Большое, расположенному по другую сторону озера от хутора Камышино. Село Большое соединено также дорогой с деревней Малая, обозначенной на плане цифрой 7. Деревня Малая, в свою очередь, соединена дорогой с деревней Дальней (отмечена цифрой 4). Преобладающая

часть изображённой на плане местности – это поля, используемые для выращивания злаков.

#### 4. Задание 1. № 367620

Для станций, указанных в таблице, определите, какими цифрами они обозначены на схеме. Заполните таблицу, в ответ запишите последовательность четырёх цифр.

Станции	Пушкинская	Ладожская	Островская	Левобережная
Цифры				

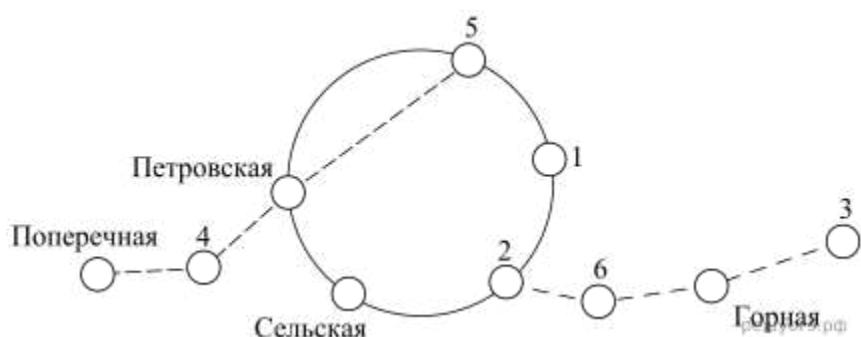


На рисунке изображена схема метро города *N*. Станция Пушкинская расположена между станциями Беговая и Горная. Если ехать по кольцевой линии (она имеет форму окружности), то можно последовательно попасть на станции Горная, Ленинская, Красная, Островская, Новочеркасская. Синяя ветка включает в себя станции Беговая, Пушкинская, Горная, Красная и Ладожская. Пётр живёт недалеко от станции Левобережной, расположенной между станциями Новочеркасская и Петровская.

#### 5. Задание 1. № 367631

Для станций, указанных в таблице, определите, какими цифрами они обозначены на схеме. Заполните таблицу, в ответ запишите последовательность четырёх цифр.

Станции	Международная	Ломоносовская	Театральная	Проспект славы
Цифры				

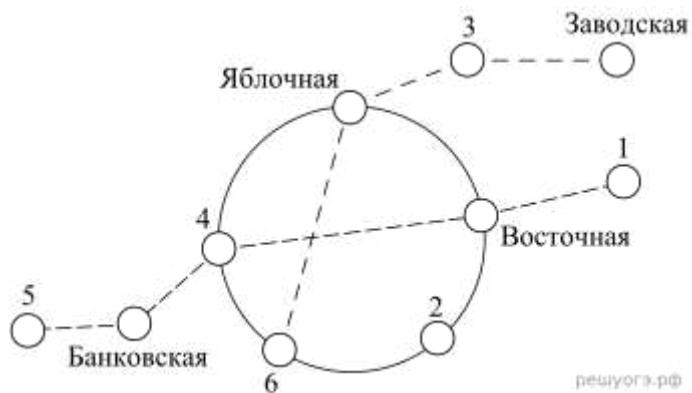


На рисунке изображена схема метро города  $N$ . Станция Театральная расположена между станциями Поперечная и Петровская. Если ехать по кольцевой линии (она имеет форму окружности), то можно последовательно попасть на станции Петровская, Маяковская, Владимирская, Международная, Сельская. Жёлтая ветка включает в себя станции Международная, Ломоносовская, Горная, Проспект славы.

### 6. Задание 1. № 367638

Для станций, указанных в таблице, определите, какими цифрами они обозначены на схеме. Заполните таблицу, в ответ запишите последовательность четырёх цифр.

Станции	Кировская	Летняя	Балтийская	Нарвская
Цифры				



На рисунке изображена схема метро города  $N$ . Станция Кировская Синей ветки расположена между станциями Яблочная и Заводская. Если ехать по кольцевой линии (она имеет форму окружности), то можно последовательно попасть на станции Яблочная, Восточная, Летняя, Площадь победы, Морская. Красная ветка включает в себя станции Балтийская, Банковская, Морская, Восточная и Нарвская.

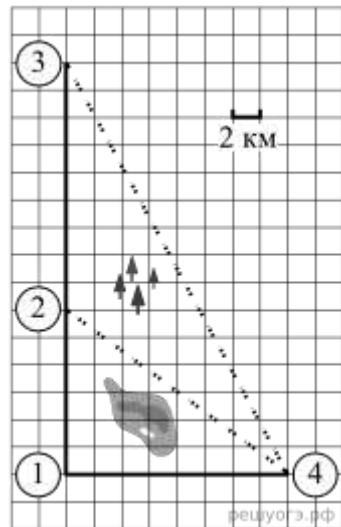
### 7. Задание 1. № 392887

Пользуясь описанием, определите, какими цифрами на плане обозначены населённые пункты. В ответе запишите полученную последовательность четырёх цифр.

Населённые пункты	Дубёнки	Бережки	Ушаково	Афонино
Цифры				

Гриша летом отдыхает у дедушки в деревне Ушаково. В субботу они собираются съездить на машине в село Бережки. Из Ушакова в Бережки можно проехать по прямой грунтовой дороге. Есть более длинный путь по шоссе – через деревню Дубёнки до деревни Афонино, где нужно повернуть под прямым углом налево на другое шоссе, ведущее в Бережки. Есть и третий маршрут: в деревне Дубёнки можно свернуть на прямую грунтовую дорогу, которая идёт мимо озера прямо в село Бережки.

По шоссе Гриша с дедушкой едут со скоростью 60 км/ч, а по грунтовой дороге – 50 км/ч. На плане изображено взаимное расположение населённых пунктов, сторона каждой клетки равна 2 км.

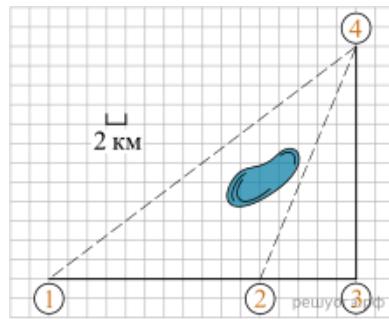


### 8. Задание 1. № 408182

Пользуясь описанием, определите, какими цифрами на плане обозначены населённые пункты. В ответ запишите последовательность трёх цифр без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Насел. пункты	д. Камышёвка	д. Ясная	д. Хомяково
Цифры			

Полина летом отдыхает у дедушки в деревне Ясная. В четверг они собираются съездить на велосипедах в село Майское в магазин. Из деревни Ясная в село Майское можно проехать по прямой лесной дорожке. Есть более длинный путь: по прямолинейному шоссе через деревню Камышёвка до деревни Хомяково, где нужно повернуть под прямым углом налево на другое шоссе, ведущее в село Майское. Есть и третий маршрут: в деревне Камышёвка можно свернуть на прямую тропинку в село Майское, которая идёт мимо пруда.



Лесная дорожка и тропинка образуют с шоссе прямоугольные треугольники.

По шоссе Полина с дедушкой едут со скоростью 20 км/ч, а по лесной дорожке и тропинке – со скоростью 15 км/ч. На плане изображено взаимное расположение населённых пунктов, длина стороны каждой клетки равна 2 км.

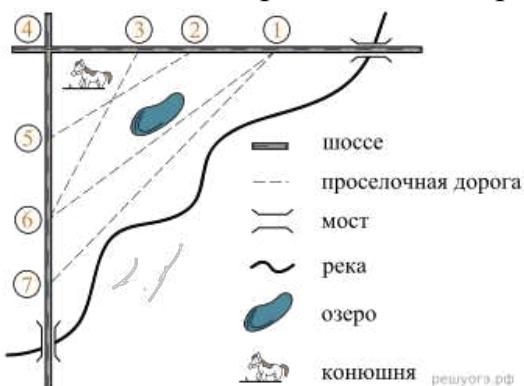
### 9. Задание 1. № 408362

Пользуясь описанием, определите, какими цифрами на плане обозначены деревни. В ответ запишите последовательность четырёх цифр без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Деревни	Ванютино	Горюново	Егорка	Жилино
Цифры				

На рисунке изображён план сельской местности. Таня на летних каникулах приезжает в гости к дедушке в деревню Антоновка (на плане обозначена цифрой 1). В конце каникул дедушка на машине собирается отвезти Таню на автобусную станцию, которая находится в деревне Богданово. Из Антоновки в Богданово можно проехать по просёлочной дороге мимо реки. Есть другой путь – по шоссе до деревни Ванютино, где нужно повернуть под прямым углом налево на другое шоссе, ведущее в Богданово. Третий маршрут проходит по просёлочной дороге мимо пруда до деревни Горюново, где можно свернуть на шоссе до Богданово. Четвёртый маршрут пролегает по шоссе до деревни Доломино, от Доломино до Горюново по просёлочной дороге мимо конюшни и от Горюново до Богданово по шоссе. Ещё один маршрут проходит по шоссе до деревни Егорка, по просёлочной дороге мимо конюшни от Егорки до Жилино и по шоссе от Жилино до Богданово.

Шоссе и просёлочные дороги образуют прямоугольные треугольники.



По шоссе Таня с дедушкой едут со скоростью 50 км/ч, а по просёлочным дорогам – со скоростью 30 км/ч. Расстояние от Антоновки до Доломино равно 12 км, от Доломино до Егорки – 4 км, от Егорки до Ванютино – 12 км, от Горюново до Ванютино – 15 км, от Ванютино до Жилино – 9 км, а от Жилино до Богданово – 12 км.

## 2. Компетенция «Уметь выполнять вычисления и преобразования, уметь выполнять алгебраические преобразования»

Чаще всего обучающиеся допускают ошибки в применении свойств степени и арифметического квадратного корня, табличных вычислениях степеней.

Рекомендации по коррекции. Целесообразно составить совместно с обучающимися или предложить в готовом виде опорный конспект, включающий формулы сокращенного умножения, правила действий с корнями и степенями, таблицу степеней. Можно оформить образцы выполнения прототипов наиболее сложных заданий, а в слабых классах всех заданий. Периодически включать их на этапах устной работы на протяжении всего периода обучения.

### Арифметический квадратный корень

Задание 1. Найдите значение выражения

1  $\sqrt{\frac{16a^{14}}{a^8}}$  при  $a=3$

9  $\sqrt{\frac{36x^4}{y^2}}$  при  $x=6, y=9$

Задание 2. Найдите значение выражения

1  $\sqrt{36x^4y^{10}}$  при  $x=3, y=2$

9  $\sqrt{a^2 \cdot (-a)^2}$  при  $a=4$

Задание 3. Найдите значение выражения

1  $\frac{\sqrt{25a^9} \cdot \sqrt{16b^8}}{\sqrt{a^5b^8}}$  при  $a=4, b=7$

9  $\sqrt{\frac{1}{16} \cdot x^6y^4}$  при  $x=2, y=5$

Задание 4. Найдите значение выражения

1  $\sqrt{a^2 + 8ab + 16b^2}$  при  $a=3\frac{3}{7}, b=\frac{1}{7}$

9  $\sqrt{a^2 - 6ab + 9b^2}$  при  $a=3, b=6$

Задание 5. Найдите значение выражения

1  $(\sqrt{20} - \sqrt{5}) \cdot \sqrt{5}$

7  $\frac{\sqrt{54}}{\sqrt{6}}$

13  $\sqrt{5 \cdot 18} \cdot \sqrt{10}$

19  $\frac{\sqrt{21} \cdot \sqrt{14}}{\sqrt{6}}$

Задание 6. Найдите значение выражения

1  $5\sqrt{11} \cdot 2\sqrt{2} \cdot \sqrt{22}$

7  $\sqrt{45 \cdot 60 \cdot 12}$

13  $\sqrt{6^4}$

16  $\sqrt{9^3}$

19  $\sqrt{9 \cdot 5^4}$

Задание 7. Найдите значение выражения

1  $\sqrt{3 \cdot 7^2} \cdot \sqrt{3 \cdot 2^4}$

4  $\sqrt{2 \cdot 49^2} \cdot \sqrt{2 \cdot 5^4}$

7  $\frac{(2\sqrt{10})^2}{160}$

10  $\frac{72}{(2\sqrt{3})^2}$

Задание 8. Найдите значение выражения

6  $(\sqrt{13} - 2)(\sqrt{13} + 2)$

18  $(3 + \sqrt{5})^2 + (3 - \sqrt{5})^2$

30  $\sqrt{(-29)^2}$

7  $(\sqrt{7} - \sqrt{3})(\sqrt{7} + \sqrt{3})$

19  $(\sqrt{19} - 7)^2 + 14\sqrt{19}$

31  $\sqrt{(3\sqrt{2} - 5)^2} + 3\sqrt{2}$

Задание 9. Найдите значение выражения

1  $\frac{1}{2+\sqrt{3}} + \frac{1}{2-\sqrt{3}}$

9  $\frac{1}{\sqrt{37}-6} - \frac{1}{\sqrt{37}+6}$

Задание 10. Найдите значение выражения

1  $\sqrt{2^6 \cdot 7^2 \cdot 10^2}$

3  $\sqrt{2^2 \cdot 5^4 \cdot 49^2}$

Степени

Задание 1. Найдите значение выражения

1  $\frac{a^9 \cdot a^{12}}{a^{18}}$  при  $a=4$

5  $\frac{a^{16} \cdot a^{-7}}{a^8}$  при  $a=3$

9  $\frac{(a^4)^5}{a^{18}}$  при  $a=6$

Задание 2. Найдите значение выражения

**1**  $a^6 \cdot a^{18} : a^{20}$  при  $a=2$

**5**  $a^{21} \cdot a^{-8} : a^{11}$  при  $a=5$

Задание 3. Найдите значение выражения

**1**  $a^{-14} \cdot (a^9)^2$  при  $a=3$

**9**  $(a^3)^{-4} : a^{-14}$  при  $a=5$

Задание 4. Найдите значение выражения

**1**  $\frac{(a^9)^3 \cdot a^7}{a^{29}}$  при  $a=2$

**9**  $\frac{a^{23} \cdot (b^5)^4}{(a \cdot b)^{20}}$  при  $a=2, b=\sqrt{2}$

Задание 5. Найдите значение выражения

**3**  $\frac{4^4}{64}$

**9**  $\frac{125^3}{25^5}$

**15**  $\frac{28^6}{4^4 \cdot 7^5}$

**21**  $\frac{3^8 \cdot 10^5}{30^5}$

Задание 6. Найдите значение выражения

**3**  $\frac{(3 \cdot 10)^8}{3^6 \cdot 10^7}$

**6**  $\frac{(2 \cdot 10)^5}{2^2 \cdot 10^4}$

**9**  $\frac{(5^2 \cdot 5^3)^4}{(5 \cdot 5^5)^3}$

**12**  $\frac{(3^2 \cdot 3^7)^9}{(3 \cdot 3^9)^8}$

Задание 7. Найдите значение выражения

**4**  $3^{-8} \cdot (3^6)^2$

Задание 8. Найдите значение выражения

**1**  $\frac{(8^3)^{-7}}{8^{-23}}$

**7**  $\frac{2^{-7} \cdot 2^{-8}}{2^{-16}}$

**13**  $\frac{1}{5^{-8}} \cdot \frac{1}{5^6}$

**3**  $\frac{3^{-5} \cdot 3^{15}}{3^7}$

### 3. Компетенция «Уметь решать уравнения»

Типичные ошибки:

- незнание формул корней квадратного уравнения;
- вычислительные ошибки.

Рекомендации по коррекции. Составить совместно с обучающимися или предложить в готовом виде опорный конспект, включающий основные типы уравнений, методы решения, формулы. Можно оформить образцы выполнения наиболее сложных заданий, а в слабых классах всех заданий.

#### 1. Линейные уравнения

Задание 1. Найдите корень уравнения

1)  $x+3=-9x$

7)  $7+8x=-2x-5$

13)  $4(x-8)=-5$

Задание 2. Найдите корень уравнения

1)  $x+\frac{x}{9}=-\frac{10}{3}$

Задание 3. Найдите корень уравнения

$$1) \frac{12}{x+5} = -\frac{12}{5}$$

$$7) \frac{7}{x-5} = 2$$

$$13) (x-5)^2 = (x-8)^2$$

## 2. Квадратные уравнения

Задание 1. Решите уравнение. Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите меньший из них.

$$1) 3x^2 + 12x = 0$$

$$7) x^2 - 9 = 0$$

$$13) 4x^2 = 8x$$

Задание 2. Решите уравнение. Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите меньший из них. 1)  $(5x-2)(-x+3) = 0$

Задание 3. Решите уравнение. Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите больший из них. 1)  $(-x-5)(2x+4) = 0$

Задание 4. Решите уравнение. Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите больший из них.

$$1) x^2 - 36 = 0$$

$$7) 3x^2 - 9x = 0$$

$$13) 9x^2 = 54x$$

Задание 5. Решите уравнение. Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите меньший из них.

$$1) x^2 - 15 = 2x$$

$$7) x^2 + 4x = 5$$

$$13) x^2 - 6x + 5 = 0$$

Задание 6. Решите уравнение. Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите меньший из них. 5)  $8x^2 - 12x + 4 = 0$

Задание 7. Решите уравнение. Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите больший из них.

$$1) x^2 - 18 = 7x$$

$$7) x^2 + 7x = 18$$

$$13) x^2 - 8x + 12 = 0$$

Задание 8. Решите уравнение. Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите больший из них. 1)  $5x^2 + 9x + 4 = 0$

## Дополнительные задания

$$3) 4x + 4 - 3(x+1) = 5(-2-x) + 5$$

Задание 1. Решите уравнение.

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

$$3) 3x^2 - 4x + 7 = x^2 - 5x + (-1 + 2x^2)$$

Задание 4. Решите уравнение. Если корней несколько, то запишите их в порядке возрастания через точку с запятой.

$$1) \frac{3}{x-19} = \frac{19}{x-3}$$

$$4) \frac{4x+7}{3} + 2 = \frac{7x}{2}$$

#### **4. Компетенция «Уметь находить вероятность случайного события, уметь строить и исследовать простейшие математические модели»**

Чаще всего обучающиеся допускают ошибки из-за невнимательного прочтения условия задачи. Например, в тексте указано количество неисправных фонариков, а надо найти вероятность того, что выбранный наудачу фонарик окажется исправным.

Обращаем ваше внимание: до сознания обучающихся следует довести, что в России вероятность случайного события выражается числом из промежутка (0; 1), вероятность невозможного события равна 0, а вероятность достоверного события равна 1.

Рекомендации по коррекции. Целесообразно оформить образцы выполнения прототипов всех заданий. Периодически включать их в задания для классной и домашней работы на протяжении всего периода обучения. Ниже представлены задания, которые способствуют формированию обозначенной компетенции:

1. На экзамене 25 билетов, Сергей не выучил 3 из них. Найдите вероятность того, что ему попадётся выученный билет.
2. Коля выбирает трехзначное число. Найдите вероятность того, что оно делится на 5.
3. На тарелке 12 пирожков: 5 с мясом, 4 с капустой и 3 с вишней. Наташа наугад выбирает один пирожок. Найдите вероятность того, что он окажется с вишней.
4. В фирме такси в данный момент свободно 20 машин: 9 черных, 4 желтых и 7 зеленых. По вызову выехала одна из машин, случайно оказавшаяся ближе всего к заказчику. Найдите вероятность того, что к нему приедет желтое такси.
5. У бабушки 20 чашек: 5 с красными цветами, остальные с синими. Бабушка наливает чай в случайно выбранную чашку. Найдите вероятность того, что это будет чашка с синими цветами.
6. Родительский комитет закупил 25 пазлов для подарков детям на окончание года, из них 15 с машинами и 10 с видами городов. Подарки распределяются случайным образом. Найдите вероятность того, что Толе достанется пазл с машиной.
7. В среднем из 500 аккумуляторов, поступивших в продажу, 4 неисправны. Найдите вероятность того, что один купленный аккумулятор окажется исправным.

8. В лыжных гонках участвуют 11 спортсменов из России, 6 спортсменов из Норвегии и 3 спортсмена из Швеции. Порядок, в котором спортсмены стартуют, определяется жребием. Найдите вероятность того, что первым будет стартовать спортсмен из России.

9. В лыжных гонках участвуют 11 спортсменов из России, 6 спортсменов из Норвегии и 3 спортсмена из Швеции. Порядок, в котором спортсмены стартуют, определяется жребием. Найдите вероятность того, что первым будет стартовать спортсмен не из России.

10. В случайном эксперименте симметричную монету бросают дважды. Найдите вероятность того, что орел выпадет ровно 1 раз.

11. В магазине канцтоваров продаётся 100 ручек, из них 37 – красные, 8 – зелёные, 17 – фиолетовые, ещё есть синие и чёрные, их поровну. Найдите вероятность того, что Алиса наугад вытащит красную или чёрную ручку.

12. Девятиклассники Петя, Катя, Ваня, Даша и Наташа бросили жребий, кому начинать игру. Найдите вероятность того, что начинать игру должна будет девочка.

13. Вероятность того, что шариковая ручка пишет плохо (или не пишет) равна 0,14. Покупатель в магазине выбирает одну такую ручку. Найдите вероятность, что эта ручка пишет хорошо.

Текстовые задачи часто вызывают затруднения у учащихся, поэтому следует уделять их решению больше времени, проводить, по возможности, элективные курсы, факультативы, выполнять на уроках задания на развитие логики, пояснить основные моменты решения таких задач. Кроме того, такие вспомогательные средства позволяют не пропустить основные этапы решения задач и представить их в более наглядной форме.

Кроме того, следует обратить внимание на «текстовые» задачи, в которых рассматривается движение протяженных тел, в которых обычно требуется определить длину одного из них. Наиболее типичные ситуации, предлагаемые в таких задачах, – определить длину поезда, проезжающего мимо:

- придорожного столба;
- идущего параллельно путям пешехода;
- лесополосы определенной длины;
- другого двигающегося поезда.

Следует разобрать данные виды задач.

Схемы задач на движение очень просто нарисовать. Они помогают представить наглядно условие задачи и найти верное решение. В дополнение к схеме в сложных случаях, или когда ученик затрудняется с решением, рекомендуется рисовать таблицу, где в шапке параметры скорости, времени и расстояния.

ТИП ДВИЖЕНИЯ протяжённого тела (поезда и др.)	РАССТОЯНИЕ, пройденное протяжённым телом
Движение мимо неподвижной точки (столба, человека и др.)	$s = l_{\text{тела}}$ , где $l_{\text{тела}}$ – длина тела
Движение мимо неподвижного отрезка (платформы, лесополосы, по тоннелю и др.)	$s = l_{\text{тела}} + l_{\text{отрезка}}$
Движение мимо движущейся точки	$s = l_{\text{тела}} = (v_{\text{тела}} - v_{\text{точки}}) \cdot t$ , если тело и точка движутся в одном направлении $s = l_{\text{тела}} = (v_{\text{тела}} + v_{\text{точки}}) \cdot t$ , если тело и точка движутся в противоположных направлениях

## **5. Компетенция «Решать системы неравенств»**

Типичная ошибка при решении уравнений, неравенств и их систем состоит в том, что неверно преобразовываются выражения, не меняется знак неравенства при умножении или делении на отрицательное число. Большинство ошибок напрямую не связаны с наличием или отсутствием знаний, хотя доведение некоторых вычислительных операций до автоматизма несколько снижает вероятность их появления.

Самостоятельная работа учащихся над ошибками обеспечивает более осознанный их анализ и анализ собственных действий по решению конкретной задачи, что оказывает благоприятное влияние на качество получаемых знаний и стимулирует развитие логического мышления.

Для исправления и предупреждения многих ошибок важно сформировать у школьников навыки самоконтроля. Для проверки решённой системы неравенств можно предложить взять любое число из полученного в ответе промежутка и подставить в условие, чтобы проверить удовлетворяет ли оно обоим неравенствам.

Каждый учитель знает, что планомерное и систематическое повторение и есть основной помощник в ликвидации пробелов, а, следовательно, и ошибок.

Систематические проверки чужих записей формируют у ученика привычку критически относиться к своему решению. Для этого подходят задания типа «найди ошибку в решении». Процесс отыскания и исправления ошибок самими учащимися под руководством учителя можно сделать поучительным для учащихся.

## **6. Компетенция «Выполнять действия с геометрическими фигурами»**

*Типичные ошибки:* неточность формулировок, определений, понятий, теорий, вызванная неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия, неумение проводить дополнительные построения, незнание всех видов углов, градусной меры углов, вычислительные ошибки.

Чтобы определить сущность допускаемых учащимися ошибок, необходимо проследить ход рассуждений, который приводит к такому ошибочному решению, установить этап, на котором зарождаются такие ошибки. Как показывает опыт, часто учащемуся непонятен не весь материал, а лишь какая-то его часть. Выявив, что именно непонятно ученику, можно сосредоточить на этом материале всё внимание, не отвлекаясь на те моменты, которые уже усвоены.

Исходя из этого можно составить ряд рекомендаций:

- активнее вводить тестовые технологии в систему обучения.

Тренировочные тесты проводить по каждой теме с жестким ограничением времени. Использовать различные формы заданий, обеспечивая разнообразие формулировок и приучая учащихся к пониманию сути задания, которая может выражаться по-разному.

• После каждого тематического блока проводить теоретический зачет. Например, из приведенных утверждений выбрать верное/неверное; закончить фразу или вставить пропущенные слова.

• На каждом уроке в качестве разминки включать задачи, по которым учащиеся допускают ошибки.

• Учащимся можно предложить следующую схему решения геометрических задач на вычисление:

1. Получив задачу, первое, что нужно сделать, разобраться, что это за задача, каковы её условия, в чем состоят её требования, т.е. провести анализ задачи. Этот анализ и составляет первый этап процесса решения задачи.

2. Выполнить схематический чертеж к задаче. Выполняя чертеж (рисунок) надо стремиться сделать его соответствующим условиям задачи. Так, если сказано, что некоторый угол вдвое больше другого или отрезки перпендикулярны, отразить это на чертеже. Хороший чертеж – это удобный для восприятия наглядный способ записи условия задачи, он может стать помощником в решении задачи, подсказать правильный ход рассуждений. В тоже время надо отчетливо понимать, что даже самый аккуратный чертеж сам по себе ничего не доказывает. Все, что увидено из чертежа, должно быть обосновано соответствующим логическим выводом.

3. Выбрать теоретические сведения, необходимые для решения задачи.

Начиная решать задачу, использовать определения и свойства входящих в задачу данных и искомых элементов, вести рассуждения, например: треугольник равнобедренный, следовательно,..., две касательные проведены из одной точки, следовательно,..., окружность описана около прямоугольного треугольника, следовательно, ... и т.п. Вспомнить теоремы, в которых связаны данные и искомые элементы задачи, вспомнить похожие задачи.

4. Анализ задачи и построение её схематической записи необходимо главным образом для того, чтобы найти способ решения задачи. Этот поиск способа решения и составляет четвертый этап процесса решения задачи. Когда способ решения задачи найден, необходимо его осуществить.

5. Оформить решение.

Оформить решение нужно с полным объяснением всех шагов, применяемых в ходе решения.

6. Проверить полученное решение.

Для контроля правильности полезно не только еще раз просмотреть решения и проверить выкладки, но провести, в некотором смысле обратное решение: исходя из ответа, вычислить известные элементы, проверить, существует ли фигура при найденном значении искомой величины. Таким образом, обучающийся оценивает достоверность результата или убеждается в его ошибочности.

7. Дать окончательный ответ.

## Приложение 1

Лист успешности уч-ся 11 А класса Иванова Ивана

Вариант	Зачёты							
	Диагностика 1		Диагностика 2		Диагностика 3		Диагностика 4	
1	+	+	+	+	+	+	+	+
2	+	+		+	+	+	+	+
3		■	+	+	+	+	■	
4	+	+	+	+	+	+	+	+
5				■	+	+	+	+
6				■	+	+	+	
7		+		+	+	+	+	+
8	+	+	+	+	■	+	+	
9				■	■	+	+	
10	+		+	■	+	+	+	
11				■	■	■	+	
12 а)		■	0	0	0	1		
12 б)					0			
13 а)								
13 б)								
14								
15								
16 а)								
16 б)								
17								
18 а)				1		1		
18 б)								
18 в)								
Итого (по 100-балльной шкале)				27	45	50	62	

**Комментарий:** это лист успешности обучающегося, выбравшего профильный уровень ЕГЭ по математике. Результаты в заданиях 1, 2, 4, 7 стабильны. Обучающегося можно назначать консультантом одноклассников по этим заданиям. Задания 9, 11, 12 требуют серьёзной коррекции. Выполнение задания 3 носит случайный характер, зависит от типа задания; требуется коррекция (ближайшая точка роста). В заданиях 8 и 10 коррекция завершена, сдан итоговый зачёт. Но консультантом в заданиях 8 и 10 становиться ещё рано, нужно подтвердить стабильность результата. Техника выполнения заданий 5 и 6 под контролем учителя.

## Приложение 2

## Лист успешности уч-ся 11 Б класса Петрова Петра

**Комментарий:** это лист успешности обучающегося, выбравшего базовый уровень ЕГЭ по математике. Заполняется и анализируется аналогично предыдущему.

*Для заметок*



**Составитель:**  
Карамулина Ирина Владимировна

**Достижение обучающимися 9-х и 11-х классов  
планируемых предметных результатов  
по математике базового уровня**

**Методические рекомендации**

Подписано в печать 17.01.2022 г. Бумага офсетная.  
Формат 60x84/16. Гарнитура «Times New Roman».  
Печать лазерная. Усл. печ. л. 3  
Тираж 100 экз.

ГАУ ДПО СОИРО  
214000, г. Смоленск, ул. Октябрьской революции, 20а

