

УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ЛИПЕЦКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ЛИПЕЦКОЙ ОБЛАСТИ
«ИНСТИТУТ РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ»

РАССМОТРЕНО
на заседании Ученого Совета ГАУДПО
ЛО «ИРО»
Протокол № 5
от «29» 12 2021 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
(повышение квалификации)**

**«ПОДГОТОВКА ЭКСПЕРТОВ ПРЕДМЕТНЫХ КОМИССИЙ ПРИ
ПРОВЕДЕНИИ ГИА ПО ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ ПРОГРАММАМ
ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ 2021 года.
Математика»**

Категория слушателей: педагогические работники, согласованные в качестве экспертов предметных комиссий.

Базовый уровень образования: высшее педагогическое образование

Количество академических часов: 20 ч
Срок обучения: 1 месяц (март)
Режим занятий: не более 8 ч в день
Форма обучения: очная

Программа подготовки экспертов предметных комиссий по проверке выполнения заданий с развернутым ответом экзаменационных работ государственной итоговой аттестации (далее – ГИА) по образовательным программам основного общего образования, проводимой в форме основного государственного экзамена (далее – ОГЭ) и государственного выпускного экзамена (далее – ГВЭ), составлена в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами высшего профессионального образования (ФГОС ВПО).

1. Цель программы ДПО (повышение квалификации)

Целью данной дополнительной профессиональной программы является формирование и развитие профессиональной компетентности специалистов в области проверки и оценивания выполнения заданий с развернутым ответом экзаменационных работ участников ГИА.

2. Планируемые результаты.

Имеющаяся квалификация: учитель, преподаватель.

Вид деятельности: информационно-аналитическая: анализ оценочных процедур, осуществление оценки учебных достижений, результатов освоения основной образовательной программы обучающимися (трудовая функция – общепедагогическая функция, обучение А/01.6, в соответствии с профессиональным стандартом «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)», утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18.10.2013 №544н).

Компетенция	Знания	Умения
Осуществление профессиональной деятельности в соответствии с нормативными требованиями. ИКТ-компетенции: общепользовательская, общепедагогическая.	Основы законодательства в сфере образования. Нормативные правовые, руководящие и инструктивные документы, регулирующие организацию и проведение ГИА. Научное представление о результатах образования, путях их достижения и способах оценки Экспертиза образовательной деятельности. Способы оценки образовательных результатов.	Использование технологичных подходов к объективной оценке результатов участников ГИА. Основы работы на компьютере (уровень пользователя).

3. Учебный план программы ДПО (повышение квалификации) «ПОДГОТОВКА ЭКСПЕРТОВ ПРЕДМЕТНЫХ КОМИССИЙ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ГИА ПО ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ ПРОГРАММАМ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ 2021 года. Математика»

№	Название модуля/раздела	Трудоемкость (количество часов)	Формы промежуточной аттестации
1	Нормативно-правовые основы проведения ГИА. Структура и содержание КИМ по предмету	6	Собеседование
2	Методика проверки и оценки выполнения заданий с развернутым ответом	12	Собеседование
3	Итоговая аттестация	2	Зачет

4. Календарный график повышения квалификации педагогических работников по дополнительной профессиональной программе (повышение квалификации) «ПОДГОТОВКА ЭКСПЕРТОВ ПРЕДМЕТНЫХ КОМИССИЙ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ГИА ПО ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ ПРОГРАММАМ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ 2021 года. Математика»

2021 г.	Январь	Февраль	Март	ВСЕГО часов
Очные занятия (ч)			20	20
Даты занятий			18.03.2021 19.03.2021 24.03.2021	
Дистанционное обучение (ч)				
Самостоятельная работа (ч)				
Стажировки				
Защита итоговой работы				
ИТОГО:			20	20

УТВЕРЖДАЮ
Проректор ГАУДПО ЛО «ИРО»
_____ О.А. Притужалова

«__» _____ 20__ г.

5.1. Рабочая программа модуля
«Нормативно-правовые основы проведения ГИА.
Структура и содержание КИМ по предмету»

Организация разработчик:
ОКУ ЦМОКО

1). Планируемые результаты

Компетенция	Знания	Умения
Осуществление профессиональной деятельности в соответствии с нормативными требованиями.	Основы законодательства в сфере образования. Нормативные правовые, руководящие и инструктивные документы, регулирующие организацию и проведение ГИА.	Классификация заданий КИМ ОГЭ по уровню сложности и видам деятельности. Выполнение заданий КИМ ОГЭ.

2). Учебно-тематический план

№	Наименование темы	Всего часов	Аудиторные занятия, ч		Дистанционные занятия, ч	Самостоятельная работа, ч	Текущий контроль
			лекционные	практические и семинары			
1	Нормативно-правовые основы проведения ГИА	3		3			Собеседование
2	Структура и содержание КИМ по предмету	3		3			Собеседование

3). Содержание программы

1. Нормативно-правовые основы проведения ГИА.

1.1. ОГЭ как элемент общероссийской системы оценки качества образования.

1.2. Нормативные документы федерального и регионального уровней, регламентирующие работу предметных комиссий. Этические нормы в работе экспертов предметных комиссий.

1.3. Формирование системы объективной оценки общеобразовательной подготовки выпускников, обеспечение равных условий для продолжения образования. Особенности проверки работ участников ОГЭ. Согласованность работы экспертов.

1.4. Обеспечение государственного контроля качества общего образования на основе независимой, объективной оценки уровня общеобразовательной подготовки выпускников. Региональные итоги ГИА: анализ достижений и проблем в организации; итоги по предметам.

2. Структура и содержание КИМ по предмету

2.1. Принципы отбора содержания КИМ по предмету. Отражение в КИМ специфики содержания и структуры учебного предмета.

2.2. Документы, определяющие структуру и содержание КИМ 2021 г. по предмету. Изменения в КИМ в 2021 г.

2.3. Типы заданий. Распределение заданий экзаменационной работы по уровням усвоения учебного содержания курса.

2.4. Задания с развернутым ответом, их место и назначение в структуре КИМ. Типология основных элементов содержания и учебно-познавательной деятельности, проверяемых заданиями с развернутым ответом. Типология заданий с развернутым ответом. Система оценивания заданий с развернутым ответом.

4) Форма промежуточной аттестации: Собеседование.

5) Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по модулю «Нормативно-правовые основы проведения ГИА. Структура и содержание КИМ по предмету».

Паспорт оценочных материалов

Предмет оценивания: знания и умения слушателей в области Нормативно-правовые основы проведения ГИА.

Объект оценки: Ответы на вопросы.

Показатели оценки: зачтено/незачтено.

Организация оценивания: Фронтальное собеседование, собеседование по группам, письменные ответы.

Определение результата оценивания: «зачтено» выставляется всем участникам группы (индивидуально) при условии правильного ответа на вопрос.

Комплект оценочных материалов

Вопросы для собеседования.

1. Какой нормативный правовой документ определяет формы и сроки проведения ГИА-9?
2. Какие учебные предметы являются обязательными для прохождения государственной итоговой аттестации?
3. Сколько экспертов проверяют работу участника ОГЭ?
4. Какие изменения произошли в КИМ ОГЭ в 2021 году?
5. Какие изменения произошли в критериях оценивания в 2021 году?
6. Что такое перекрестная проверка?
7. Опишите особенности статуса эксперта предметной комиссии: основной, старший, ведущий.
8. Каким документом и в какие сроки утверждается состав предметных комиссий ОГЭ?

б) Информационные и учебно-методическое обеспечение реализации программы

№	Наименование тем	Учебно-методическое оборудование	Литература
1	Нормативно-правовые основы проведения ГИА	Презентационные и практические материалы в электронном виде	<p>1) Федеральный закон от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».</p> <p>2) Приказ Минпросвещения России и Рособрнадзора от 07.11.2018 № 189/1513 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам основного общего образования».</p> <p>3) Ключевые вопросы развития национальных и региональных систем оценки качества образования (экспертный обзор) [Текст] / В. А. Болотов, И. А. Вальдман, Р. В. Горбовский и др.— М., 2016. — 232 с.</p> <p>4) Научно-методический журнал «Педагогические измерения» [Электронный ресурс] http://www.fipi.ru/about/journal</p>
2	Структура и содержание КИМ по предмету	Презентационные и практические материалы в электронном виде	<p>1) Методические материалы для председателей и членов РПК по проверке выполнения заданий с развернутым ответом ОГЭ [Электронный ресурс] // https://fipi.ru/oge/dlya-predmetnyh-komissiy-subektov-rf</p> <p>2) Демоверсии, спецификации, кодификаторы ОГЭ 2021 г. [Электронный ресурс] // https://fipi.ru/oge/demoversii-specifikacii-kodifikatory</p>

УТВЕРЖДАЮ
Проректор ГАУДПО ЛО «ИРО»
_____ О.А. Притужалова

«__» _____ 20__ г.

5.1. Рабочая программа модуля
«Методика проверки и оценки выполнения
заданий с развернутым ответом»

Организация разработчик:
ОКУ ЦМОКО

1). Планируемые результаты

Компетенция	Знания	Умения
Осуществление профессиональной деятельности в соответствии с нормативными требованиями.	Основы законодательства в сфере образования. Нормативные правовые, руководящие и инструктивные документы, регулирующие организацию и проведение ГИА. Критерии оценивания экзаменационной работы участника ГИА	Классификация заданий КИМ ЕГЭ по уровню сложности и видам деятельности. Оценивание в соответствии с критериями.

2). Учебно-тематический план

№	Наименование темы	Всего часов	Аудиторные занятия, ч		Дистанционные занятия, ч	Самостоятельная работа, ч	Текущий контроль
			лекционные	практические и семинарские			
1	Методика проверки и оценки выполнения заданий с развернутым ответом	12		12			Собеседование

3). Содержание программы

Методика проверки и оценки выполнения заданий с развернутым ответом

1. Общие научно-методические подходы к проверке и оценке выполнения заданий с развернутым ответом. Специфические подходы к системе оценивания выполнения заданий с развернутым ответом по математике.

2. Виды шкал, используемых для оценки выполнения заданий с развернутым ответом по математике.

3. Методика оценивания ответов экзаменуемых на основе разработанных критериев с примерами характерных ответов и типичных ошибок. Подходы к решению нестандартных ситуаций.

4. Стандартизованная процедура проверки и перепроверки выполнения заданий с развернутым ответом.

5. Форма бланка ответов № 2. Протокол проверки ответов на задания в бланке № 2.

6. Работа третьего эксперта. Типичные затруднения, расхождения экспертов при проверке экзаменационных работ.

4) Форма промежуточной аттестации. Собеседование

5) **Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по модулю «Методика проверки и оценки выполнения заданий с развернутым ответом».**

Паспорт оценочных материалов

Предмет оценивания: знания и умения слушателей в области «Методика проверки и оценки выполнения заданий с развернутым ответом».

Объект оценки: Ответы на вопросы.

Показатели оценки: зачтено/незачтено.

Организация оценивания: Фронтальное собеседование, собеседование по группам, письменные ответы.

Определение результата оценивания: «зачтено» выставляется всем участникам группы (индивидуально) при условии правильного ответа на вопрос.

Комплект оценочных материалов

Вопросы для собеседования.

1. Типология заданий с развернутым ответом
2. Общая характеристика видов познавательной, практической и творческой деятельности, проверяемых заданиями с развернутым ответом.
3. Шкала оценивания заданий ОГЭ с развернутым ответом.
4. Методика оценки ответов экзаменуемых на основе критериев проверки.
5. Специфика оценивания работ ГВЭ.

б) Информационные и учебно-методическое обеспечение реализации программы

№	Наименование тем	Учебно-методическое оборудование	Литература
1	Методика проверки и оценки выполнения заданий с развернутым ответом	Презентационные и практические материалы в электронном виде	1) Методические материалы для председателей и членов РПК по проверке выполнения заданий с развернутым ответом ОГЭ [Электронный ресурс] // https://fipi.ru/oge/dlya-predmetnyh-komissiy-subektov-rf

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Кадровые условия реализации программы

Реализация программы «ПОДГОТОВКА ЭКСПЕРТОВ ПРЕДМЕТНЫХ КОМИССИЙ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ГИА ПО ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ ПРОГРАММАМ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ 2021 года. Математика» в ИРО обеспечивается высококвалифицированными специалистами: научно-педагогическими кадрами, имеющими базовое образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины, и практически занимающимися педагогической, научно-методической и/или научной деятельностью. Дополнительно для реализации программы могут привлекаться специалисты из других структур, имеющие специальное образование по необходимому направлению деятельности и утвержденные приказом по ИРО.

5.2. Материально-технические условия реализации программы

ГАУДПО ЛО «ИРО» обеспечивает необходимые условия для реализации программы «ПОДГОТОВКА ЭКСПЕРТОВ ПРЕДМЕТНЫХ КОМИССИЙ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ГИА ПО ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ ПРОГРАММАМ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ 2021 года. Математика».

Каждый слушатель обеспечен доступом к библиотечным, аудио и видео материалам ИРО, а также компьютерной технике, используемой в учебном процессе.

Библиотека ИРО укомплектована аудио-видеофондами, печатными материалами согласно профильной направленности ИРО.

Образовательная деятельность Института ведется на площадях, закрепленных на праве оперативного управления за ГАУДПО ЛО «ИРО». Учебный процесс обеспечен достаточным количеством аудиторий и вспомогательных помещений, необходимым инструментарием. В составе помещений имеются учебные аудитории (от 25 до 60 посадочных мест), обеспеченные интерактивным оборудованием, актовый зал, библиотека с читальным залом, конференц-зал, кабинеты с оборудованием для организации дистанционного обучения, сенсорная комната.

Оснащенность Института вычислительной техникой и оборудованием соответствует современным требованиям.

Оба учебных корпуса и общежитие подключены к сети интернет (скорость подключения 100 МВ/с). Имеется дополнительное подключение для проведения видеоконференций и занятий в дистанционном режиме, возможность подключения и работы по Wi-Fi. Помещение для самоподготовки слушателей также подключено к интернету, обеспечено компьютерной и множительной техникой. Во всех компьютерах Института установлено лицензионное программное обеспечение. Перечень оборудования, используемого в образовательном процессе, представлен в таблице.

**Перечень оборудования ГАУДПО ЛО «ИРО»,
используемого для организации учебного процесса**

№ п/п	Оборудование	Количество
1	Компьютер (системный блок + монитор или моноблок)	2
2	Сервер	4
3	Ноутбук	13
4	Интерактивная доска	1
5	Мультимедиа проектор	1
6	Доска флипчарт	2
7	Система дистанционного обучения	1
8	Принтер	1
9	МФУ	1
10	Сканер	1
11	Информационные терминалы	3

Материально-техническая база соответствует действующим санитарным и противопожарным нормам.

5.3. Информационные и учебно-методическое обеспечение реализации программы

№	Наименование модуля	Учебно-методическое оборудование	Литература
1	Нормативно-правовые основы проведения ГИА. Структура и содержание КИМ по предмету	Презентационные и практические материалы в электронном виде	1) Федеральный закон от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации». 2) Приказ Минпросвещения России и Рособнадзора от 07.11.2018 № 189/1513 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам основного общего образования». 3) Ключевые вопросы развития национальных и региональных систем оценки качества образования (экспертный обзор) [Текст] / В. А. Болотов, И. А. Вальдман, Р. В. Горбовский и др.— М., 2016. — 232 с. 4) Научно-методический журнал «Педагогические измерения» [Электронный ресурс] http://www.fipi.ru/about/journal

2	Методика проверки и оценки выполнения заданий развернутым ответом	Презентационные и практические материалы в электронном виде	<p>1) Методические материалы для председателей и членов РПК по проверке выполнения заданий с развернутым ответом ОГЭ [Электронный ресурс] // https://fipi.ru/oge/dlya-predmetnyh-komissiy-subektov-rf</p> <p>2) Демоверсии, спецификации, кодификаторы ОГЭ 2020 г. [Электронный ресурс] // https://fipi.ru/oge/demoversii-specifikacii-kodifikatory</p>
---	---	---	---

5.4. Организация образовательного процесса

Особенности организации образовательного процесса: очно, промежуточный зачет – дистанционно.

Методы обучения: словесный, наглядный практический; объяснительно-иллюстративный, частично-поисковый, проблемный; игровой, дискуссионный, проектный.

Формы организации образовательного процесса: фронтальная, индивидуальная, индивидуально-групповая и групповая.

Формы организации учебных занятий: семинар, практикум, тренинг, беседа, практическое занятие.

Педагогические технологии: технология индивидуализации обучения, технология группового обучения, технология коллективного взаимообучения, технология проблемного обучения.

6. Формы итоговой аттестации: Зачет

7. Оценочные материалы для проведения итоговой аттестации

Предмет оценивания: знания, умения, компетенции слушателей в области оценивания ответов участников ГИА.

Объект оценки: результаты оценивания в формате заполненного бланка протокола эксперта ГИА-9

Показатели оценки: Соответствие оценивания слушателя эталонному оцениванию.

Материалы зачета
Вариант 1.

№1. Решите уравнение $\frac{1}{x^2} + \frac{4}{x} - 12 = 0$. Ответ: $x = 0,5$, $x = -\frac{1}{6}$.

Баллы	Критерии оценки выполнения задания
2	Правильно выполнены преобразования, получен верный ответ
1	Решение доведено до конца, но допущена ошибка вычислительного характера или описка, с её учётом дальнейшие шаги выполнены верно
0	Другие случаи, не соответствующие указанным критериям
2	Максимальный балл

Реш.

$$\frac{1}{x^2} + \frac{4}{x} - 12 = 0$$
$$\frac{1}{x} = t$$
$$t^2 + 4t - 12 = 0$$
$$D = 16 + 48 = 64$$
$$t = \frac{-4 + 8}{2} = 2$$
$$t = \frac{-4 - 8}{2} = -6$$
$$\frac{1}{x} = 2 \quad \text{или} \quad \frac{1}{x} = -6$$
$$x = \frac{1}{2} \quad \text{или} \quad x = -\frac{1}{6}$$

Ответ: $(-\frac{1}{6}; \frac{1}{2})$

Оценка

эксперта: _____

Комментарий: _____

№2. Решите уравнение $\frac{1}{(x-1)^2} + \frac{3}{x-1} - 10 = 0$. Ответ: $x = 1,5$, $x = 0,8$.

$$\begin{aligned} & \frac{1}{(x-1)^2} + \frac{3}{x-1} - 10 = 0, \text{ домножим на } -(x-1)^2 \\ & \left\{ \begin{array}{l} 10 \cdot (x-1)^2 - 3(x-1) - 1 = 0 \\ x \neq 1 \end{array} \right. \\ & \left\{ \begin{array}{l} 10x^2 - 23x + 12 = 0 \\ x \neq 1 \end{array} \right. \\ & 10x^2 - 15x - (8x - 12) = 0; x \neq 1 \\ & 5x(2x - 3) - 4(2x - 3) = 0; x \neq 1 \\ & (5x - 4)(2x - 3) = 0; x \neq 1 \\ & \left\{ \begin{array}{l} x \neq 1 \\ x = 0,8 \\ x = 1,5 \end{array} \right. \\ & \left[\begin{array}{l} x = 0,8 \\ x = 1,5 \end{array} \right. \\ & \text{Ответ: } \{0,8; 1,5\} \end{aligned}$$

Оценка

эксперта: _____

Комментарий: _____

№3. Решите уравнение $\frac{1}{(x-1)^2} + \frac{3}{x-1} - 10 = 0$. Ответ: $x = 1,5$, $x = 0,8$.

$$21. \frac{1}{(x-1)^2} + \frac{3}{x-1} - 10 = 0$$

$$\frac{1^{x-1}}{(x-1)^2} + \frac{3^{x-1}}{x-1} = 10$$

$$\frac{1 + 3(x-1)}{(x-1)^2} = 10$$

$$\frac{1 + 3x - 3}{(x-1)^2} = 10$$

$$\frac{3x - 2}{x^2 - 2x + 1} = 10$$

$$3x - 2 = 10(x^2 - 2x + 1)$$

$$3x - 2 = 10x^2 - 20x + 10$$

$$10x^2 - 20x + 10 - 3x + 2 = 0$$

$$10x^2 - 23x + 12 = 0$$

$$D = b^2 - 4ac = 529 - 4 \cdot 10 \cdot 12 = 529 - 480 = 49 > 0 \Rightarrow 2$$

различных корней.

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a} = \frac{23 \pm 7}{20} \begin{cases} \frac{23+7}{20} = \frac{30}{20} = 1,5 \\ \frac{23-7}{20} = \frac{16}{20} = 0,8 \end{cases}$$

Ответ: $x_1 = 0,8$

$x_2 = 1,5$.

Оценка

эксперта: _____

Комментарий: _____

№4. Игорь и Паша могут покрасить забор за 20 часов, Паша и Володя – за 21 час, а Володя и Игорь за 28 часов. За какое время покрасят забор мальчики, работая втроем. Ответ дайте в минутах. Ответ: 900 минут.

Баллы	Критерии оценки выполнения задания
2	Правильно составлено уравнение, получен верный ответ
1	Правильно составлено уравнение, но при его решении допущена вычислительная ошибка, с её учётом решение доведено до ответа
0	Другие случаи, не соответствующие указанным критериям
2	Максимальный балл

Реш.

Пусть произв. Игорь = $\frac{1}{x}$ р/ч, Паша = $\frac{1}{y}$ р/ч, Володя = $\frac{1}{z}$ р/ч,
 Тогда $\frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{1}{20}$, $\frac{1}{y} + \frac{1}{z} = \frac{1}{21}$, $\frac{1}{z} + \frac{1}{x} = \frac{1}{28}$ р/ч.
 $\frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{z} = ???$

Сложив 3 уравнения получим

$$2\left(\frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{z}\right) = \frac{1}{20} + \frac{1}{21} + \frac{1}{28}$$

$$2\left(\frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{z}\right) = \frac{21}{420} + \frac{20}{420} + \frac{15}{420} \quad \frac{56}{420} = \frac{2}{15}$$

$$2\left(\frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{z}\right) = \frac{2}{15}$$

$\frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{z} = \frac{1}{15}$ за час они втроем сделают $\frac{1}{15}$ работы
 Значит все они выполнят за 15 часов.
 Ответ: 15ч.

Оценка

эксперта: _____

Комментарий: _____

№5. Игорь и Паша могут покрасить забор за 14 часов, Паша и Володя – за 15 часов, а Володя и Игорь за 30 часов. За какое время покрасят забор мальчики, работая втроем. Ответ дайте в минутах. Ответ: 700 минут.

№ 22

Пусть x заборов/ч – производительность (скорость покраски) Паша, y з/ч – Игорь, а z з/ч – Володя. Тогда $\frac{1}{x+y}$ ч – время покраски забора Пашей и Игорем, $\frac{1}{x+z}$ ч – Пашей и Володей, $\frac{1}{y+z}$ ч – Игорем и Володей. А по условию задачи эти времена равны соответственно 14ч, 15ч и 30ч. Составим и решим систему уравнений.

$$\begin{cases} \frac{1}{x+y} = 14 \\ \frac{1}{x+z} = 15 \\ \frac{1}{y+z} = 30 \end{cases}$$

$$1) \begin{cases} \frac{1}{x+y} = 14 \\ x+y \neq 0 \\ x+y = \frac{1}{14} \end{cases} \quad 2) \begin{cases} \frac{1}{x+z} = 15 \\ x+z \neq 0 \\ x+z = \frac{1}{15} \end{cases} \quad 3) \begin{cases} \frac{1}{y+z} = 30 \\ y+z \neq 0 \\ y+z = \frac{1}{30} \end{cases}$$

$$\begin{cases} x+y \neq 0 \\ y = \frac{1}{14} - x \end{cases} \quad \begin{cases} y+z \neq 0 \\ z = \frac{1}{15} - x \end{cases} \quad \begin{cases} \frac{1}{14} - x + \frac{1}{15} - x \neq 0 \\ \frac{1}{14} - x + \frac{1}{15} - x = \frac{1}{30} \end{cases}$$

$$4) \frac{1}{x+y+z} = \frac{1}{\frac{1}{14} + \frac{1}{15} + \frac{1}{20}} = \frac{1}{\frac{11}{210} + \frac{14}{210} + \frac{3}{210}} = \frac{1}{\frac{28}{210}} = \frac{210}{28} = \frac{35}{4} = 11\frac{2}{4} \text{ ч} = 11\text{ч } 40\text{мин}$$

(время покраски забора, если бы все 3 мальчика работали вместе)

Ответ: $11\frac{2}{3}$ ч

$$\begin{cases} \frac{29}{210} \neq 2x \\ 2x = \frac{29}{210} - \frac{7}{210} \end{cases} \quad \begin{cases} x \neq \frac{29}{420} \\ x = \frac{22}{420} \\ x = \frac{11}{210} \end{cases}$$

$$\Rightarrow y = \frac{1}{14} - \frac{11}{210} = \frac{15}{210} - \frac{11}{210} = \frac{4}{210} = \frac{2}{105}$$

$$\Rightarrow z = \frac{1}{15} - \frac{11}{210} = \frac{14}{210} - \frac{11}{210} = \frac{3}{210} = \frac{1}{70}$$

Оценка

эксперта: _____

Комментарий: _____

№6. Игорь и Паша могут покрасить забор за 20 часов, Паша и Володя – за 21 час, а Володя и Игорь за 28 часов. За какое время покрасят забор мальчики, работая втроем. Ответ дайте в минутах. Ответ: 900 минут.

22

Пусть Паша красит за 1 час x часть забора,
 Тогда Володя красит за 1 час y часть забора,
 а Игорь – z часть забора.

Паша и Володя красят за час $x+y$ часть забора, Володя и Игорь – $z+y$,
 а Игорь и Паша – $x+z$.

Тогда за 20 часов П. и И. красят весь забор: $1 = 20(x+z)$
 За 21 час весь забор покрасивают Паша и Володя:
 $1 = 21(y+z)$. а В. и И. за 28 часов: $1 = 28(z+y)$

$$\begin{cases} 20(x+z) = 1 \\ 21(y+z) = 1 \\ 28(z+y) = 1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 420(x+z) = 21 \\ 420(x+z) = 20 \\ 420(z+y) = 15 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 420x + 420z = 21 \\ 420x + 420y = 20 \\ 420z + 420x = 15 \end{cases}$$

Сложим 1 и 3 уравнения и вычтем 2

$$420x + 420z + 420z - 420x + 420y = 21 + 15 - 20$$

$$840z = 16 \quad z = \frac{16}{840}$$

Сложим 2 и 3 уравнения и вычтем 1: $420y + 420z + 420z + 420x -$
 $- 420x - 420y = 20 + 15 - 21 \quad 840z = 14 \quad z = \frac{14}{840}$

Сложим 1 и 3 уравнения и вычтем 2

$$420x + 420y + 420z + 420x - 420y - 420z = 21 + 15 - 20$$

$$840x = 16 \quad x = \frac{16}{840}$$

Все вместе они красят $x+y+z$ часть забора: $\frac{16 + 14 + 16}{840} = \frac{46}{840} = \frac{23}{420}$
 , а за $\frac{420}{23}$ часов они красят весь забор, $= 18 \text{ часов} = 18 \cdot 60 \text{ минут} =$
 $= 1080 \text{ минут}$

Ответ: За 900 минут.

Оценка эксперта: _____

Комментарий: _____

№7. Постройте график функции: $y = \frac{9x+1}{9x^2+x}$ и определите, при каких

значениях k прямая $y = kx$ имеет с графиком ровно одну общую точку. Ответ:

81.

Баллы	Критерии оценки выполнения задания
2	График построен правильно, верно указаны все значения c , при которых прямая $y = c$ имеет с графиком только одну общую точку
1	График построен правильно, указаны не все верные значения c
0	Другие случаи, не соответствующие указанным критериям
2	Максимальный балл

№23

$$y = \frac{9x+1}{9x^2+x} = \frac{9x+1}{x(9x+1)} = \frac{1}{x}$$

ОДЗ: $9x^2+x \neq 0$
 $x(9x+1) \neq 0$
 $x \neq 0; 9x+1 \neq 0$
 $9x \neq -1$
 $x \neq -\frac{1}{9}$

$y = \frac{1}{x}$ - графиком функции является гипербла

x	1	-1	2	-2	4	-4
y	1	-1	0,5	-0,5	0,25	-0,25

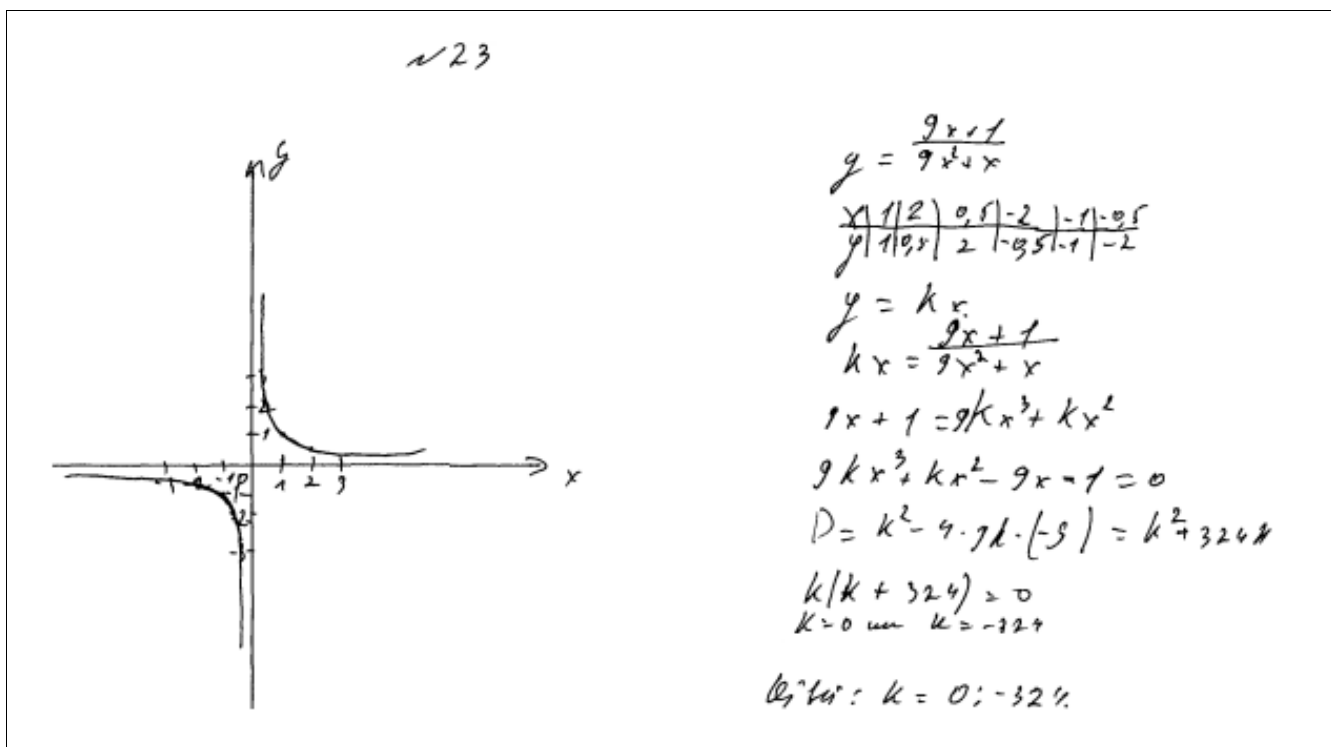
$y = kx$
 $k \cdot (-\frac{1}{9}) = -9$
 $k = -9 : (-\frac{1}{9}) = -9 \cdot (-\frac{9}{1})$
 $k = -81$
 $k = 0$

Ответ: при $k = -81$ и $k = 0$ прямая $y = kx$ имеет с графиком ровно одну общую точку.

Оценка эксперта: _____

Комментарий: _____

№8. Постройте график функции: $y = \frac{9x+1}{9x^2+x}$ и определите, при каких значениях k прямая $y = kx$ имеет с графиком ровно одну общую точку. Ответ: 81.



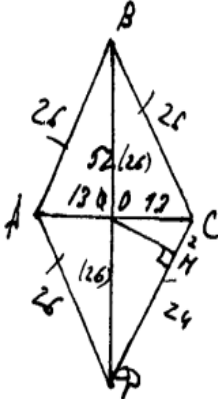
Оценка эксперта: _____

Комментарий: _____

№9. Высота, опущенная из вершины ромба, делит противоположную сторону на отрезки равные 24 и 2, считая от вершины острого угла. Вычислите длину высоты ромба. Ответ: 10.

Баллы	Критерии оценки выполнения задания
2	Получен верный обоснованный ответ
1	При верных рассуждениях допущена вычислительная ошибка, возможно приведшая к неверному ответу
0	Другие случаи, не соответствующие указанным критериям
2	Максимальный балл

24.



Найти: OH ?

Решение:

- 1) Так $ABCD$ - ромб $\Rightarrow AB = CD = BC = DA = 26$ см
- 2) По свойству катетов AD , лежащий против $\angle 30^\circ (\angle ADB)$ равен $\frac{1}{2} AB$ (катет равен) $\Rightarrow AD = 13$ см. Т.к. $AD = DC$ - диаг. рав. $\Rightarrow AD = DC = 13$ см
- 3) По свойству диагоналей AC меньше BD в 2 раза $\Rightarrow BD = 26 \cdot 2 = 52$ см
- 4) Рассм. в OHK - прямоугольной; По ∇ Пифагора:

$$26^2 = 24^2 + OH^2$$

$$676 = 576 + OH^2$$

$$OH^2 = 676 - 576$$

$$OH^2 = 100$$

$$OH = 10$$

Ответ: $OH = 10$ см

Оценка эксперта: _____

Комментарий: _____

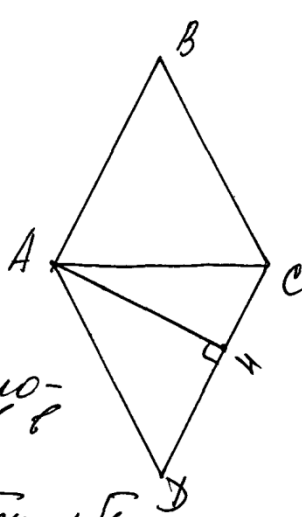
№10. Высота, опущенная из вершины ромба, делит противоположную сторону пополам, на отрезки равные 1. Вычислите длину высоты ромба.

Ответ: $\sqrt{3}$.

24

Дано:
 $ABCD$ - ромб
 $AH \perp CD$
 AH - высота
 $CH = 1$
 $DH = 1$

 $HI \perp AH$



1. по те о пропорциональных отрезках в $\triangle ACD$

$$AH = \sqrt{CH \cdot HD} = \sqrt{1 \cdot 2} = \sqrt{2}$$

Ответ: $AH = \sqrt{2}$

Оценка

эксперта: _____

Комментарий: _____

№11. Высота, опущенная из вершины ромба, делит противоположную сторону на отрезки равные 24 и 2, считая от вершины острого угла.

Вычислите длину высоты ромба. Ответ: 10.

<p>№ 2 ч. Дано: $ABCD$ - ромб AH - высота $DH = 24$ $CH = 2$ Найти: $AH = ?$</p>	<p>Решение: $CD = CA = BD = AB$ м.к. $ABCD$ - ромб \downarrow $CH + HD = 26$ $CD = AB = AC = BD = 26$, м.к. $CA = 26$ (по теор. Пифагора) $AH^2 = 26^2 - 2^2 = 676 - 4 =$ $= 672$ $AH = \sqrt{672} = 4\sqrt{42}$ Ответ. $4\sqrt{42}$.</p>
---	---

Оценка эксперта: _____

Комментарий: _____

№12. Две окружности с центрами E и F пересекаются в точках C и D , центры E и F лежат по одну сторону относительно прямой CD . Докажите, что прямая CD перпендикулярна прямой EF .

Баллы	Критерии оценки выполнения задания
2	Доказательство верное, все шаги обоснованы
1	Доказательство в целом верное, но содержит неточности
0	Другие случаи, не соответствующие указанным критериям
2	Максимальный балл

№ 25

Дано:

окружность с центром в P и радиусом R ;

окружность с центром в Q и радиусом r .

До-тв: $PQ \perp KL$

Решение

1) E - точка пересечения прямых PQ и KL

2) Проведём радиусы R от центра окружности P к точкам K и L . Мы получим $\triangle PKL$.

3) Рассмотрим $\triangle PKL$:

$PK = PL$ ($R = PK = PL$) $\Rightarrow \triangle PKL$ - равнобедр.

$\angle KLP = \angle LKP$

4) По т. кос в $\triangle PLE$ и $\triangle PKE$:

$$PE^2 = R^2 + EL^2 - 2R \cdot EL \cdot \cos \angle KLP$$

$$PE^2 = R^2 + KE^2 - 2R \cdot KE \cdot \cos \angle LKP$$

\Downarrow

$$R^2 + EL^2 - 2R \cdot EL \cdot \cos \angle KLP = R^2 + KE^2 - 2R \cdot KE \cdot \cos \angle LKP$$

$\angle KLP = \angle LKP$

\Downarrow

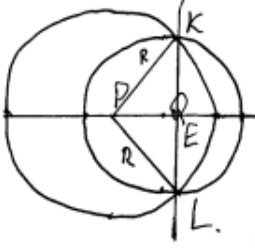
$EL = KE$

\Downarrow

PE - медиана в $\triangle PKL$

\Downarrow

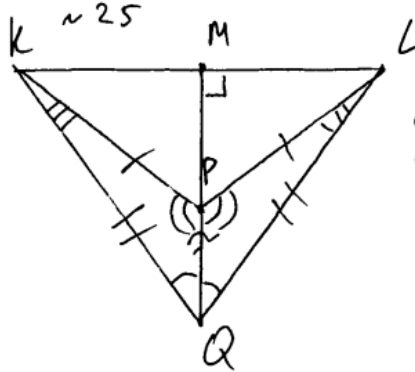
PE - высота $\triangle PKL$ по св-ву медианы в \triangle



Оценка эксперта: _____

Комментарий: _____

№13. Две окружности с центрами P и Q пересекаются в точках K и L , центры P и Q лежат по одну сторону относительно прямой KL . Докажите, что прямая PQ перпендикулярна прямой KL .



Дано:
 окружности с
 центрами
 P и Q , и
 радиусами PK и QK соответств.
 Доказать:
 $PQ \perp KL$

Доказательство
 $QK = QL$ (R одной окруж.)
 $PK = PL$ (R одной окруж.)
 $\triangle KPR = \triangle LPR$ (3 признака)
 MQ - биссектриса угла KQL , она же
 является и медианой и высотой
 т.к. $KQ = QL$
 $PQ \perp KL$ (т.к. отрезки PP лежат на
 прямой MQ , которая $\perp KL$, соответ-
 ственно KL также $\perp PQ$)

Оценка эксперта: _____

Комментарий: _____

№14. Биссектриса угла A , треугольника ABC делит высоту BH в отношении $5:4$, считая от вершины. Длина BC равна 6 . Найдите радиус описанной окружности.

Ответ: 5 .

Баллы	Критерии оценки выполнения задания
2	Ход решения верный, все его шаги выполнены правильно, получен верный ответ
1	Ход решения верный, чертёж соответствует условию задачи, но пропущены существенные объяснения или допущена вычислительная ошибка
0	Другие случаи, не соответствующие указанным критериям
2	Максимальный балл

№26

1) Так как AL биссектриса и $BL: LH = 5:4 \Rightarrow AB: AM = 5:4 \Rightarrow AB = 5x$ и $AM = 4x$, т.к. $\triangle ABC$ - прямоугольный то $BH = 3x$.

2) AM и AN высоты, тогда четырехугольник $ABKN$ - вписанный $\Rightarrow \angle BAN = \angle KBC \Rightarrow \triangle AON \sim \triangle BNC \Rightarrow \frac{AO}{BC} = \frac{AN}{BN} = \frac{4}{3} \Rightarrow AO = \frac{4}{3} \cdot BC = 8$

3) Так. четырехугольник $ANCO$ - вписанный и $\angle ANO$ и $\angle ACO$ - прямые, то ON диаметр описанной окружности этого четырехугольника \Rightarrow радиус описанной окружности $\triangle HCA = 5$.

4) Так. четырехугольник $HCBK$ - вписанный, то $\angle ABC = \angle KHC \Rightarrow \triangle ANH \sim \triangle ABC \Rightarrow \frac{r_{ABC}}{r_{HCA}} = \frac{AB}{AH} = \frac{5}{4} \Rightarrow r_{ABC} = \frac{5}{4} \cdot r_{HCA} = 5$

Ответ: 5 .

Оценка эксперта: _____

Комментарий: _____

№15. Биссектриса A , треугольника ABC делит высоту BH в отношении $25:24$, считая от вершины. Длина BC равна 14. Найдите радиус описанной окружности.

Ответ: 25.

26.

Дано:
 $\frac{AM}{BH} = \frac{24}{25}$
 $BC = 14$
 Найти:
 R

Решение:
 AH - биссектриса (по условию)
 \Downarrow
 $\frac{AM}{AB} = \frac{MH}{BH} = \frac{24}{25}$

Пусть $AM = 24y$, тогда
 $AB = 25y$
 \Downarrow
 $MB = 7y$ (по теореме Пифагора)
 \Downarrow
 $\sin \angle A = \frac{7}{25}$
 $2R = \frac{CB}{\sin \angle A} = \frac{14}{\frac{7}{25}} = 50$
 \Downarrow
 $R = 25$
 Ответ: 25.

Оценка эксперта: _____

Комментарий: _____
