

Министерство образования и науки Алтайского края
Краевое автономное учреждение
дополнительного профессионального образования
«Алтайский институт развития образования имени Адриана Митрофановича
Топорова»

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор

_____ М.В. Дюбенкова
приказ КАУ ДПО «АИРО
имени А.М. Топорова»
от «10» февраля 2025 г. № 29

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ**

**Подготовка экспертов для работы в региональной предметной
комиссии при проведении государственной итоговой аттеста-
ции по общеобразовательным программам основного общего и
среднего общего образования: физика**

Барнаул, 2025

Организация-составитель: КАУ ДПО «АИРО имени А.М. Топорова»,
кафедра естественно-научного образования.

Составитель:

Шимко Е.А., доцент кафедры общей и экспериментальной физики
ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет», канд. пед. наук, до-
цент.

Куратор программы:

Горбатова О.Н., заведующий кафедрой естественно-научного
образования, канд. пед. наук.

Эксперты программы:

Ликарь Н.А., учитель физики МАОУ «СОШ № 137» г. Барнаула, руко-
водитель отделения по физике краевого УМО;

Стукалова И.Н, доцент кафедры естественно-научного образования
КАУ ДПО «АИРО имени А.М. Топорова», канд. хим. наук, доцент.

Программа составлена в соответствии с приказом Министерства обра-
зования и науки Российской Федерации от 01.07.2013 № 499 «Об утвержде-
нии порядка организации и осуществления образовательной деятельности по
дополнительным профессиональным программам», письмом Министерства
образования и науки Российской Федерации от 22.04.2015 № ВК-1032/06 «О
направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими реко-
мендациями-разъяснениями по разработке дополнительных профессиональ-
ных программ на основе профессиональных стандартов»).

Программа рассмотрена, рекомендована к утверждению на заседании
кафедры естественно-научного образования «15» января 2025 г. (протокол
№ 2).

Заведующий кафедрой  Горбатова О.Н.

Программа согласована с заместителем директора по учебно-
методической работе _____ (Чеверда И.В.).

Программа утверждена решением Ученого совета КАУ ДПО «АИРО
имени А.М. Топорова» от «10» февраля 2025 г. (протокол № 1).

Программа включена в реестр дополнительных профессиональных
программ, рекомендованных к реализации (2025 г.).

Регистрационный номер №: 33.

Оглавление

Раздел 1. Характеристика программы.....	4
Раздел 2. Содержание программы.....	5
Раздел 3. Формы аттестации и оценочные материалы.....	7
Раздел 4. Организационно-педагогические условия реализации программы.....	17
Лист внесения изменений в программу.....	20

Раздел 1. Характеристика программы

Цель: освоение обучающимися профессиональных компетенций, актуальных для работы в качестве эксперта в региональной предметной комиссии при проведении государственной итоговой аттестации по общеобразовательным программам основного общего и среднего общего образования (проверки и оценки заданий ГИА с развернутым ответом, выработки согласованности в подходах к оцениванию таких заданий).

1.1. Планируемые результаты обучения

Трудовая функция	Трудовое действие	Знать	Уметь
Профессиональный стандарт «Педагог». Общепедагогическая функция. Обучение	Организация, осуществление контроля и оценки учебных достижений, текущих и итоговых результатов освоения основной образовательной программы обучающимися Объективная оценка знаний обучающихся на основе тестирования и других методов контроля в соответствии с реальными учебными возможностями детей	– принципы формирования и правового обеспечения региональной предметной комиссии – методику проверки и оценки заданий с развернутым ответом в КИМ ОГЭ и КИМ ЕГЭ – требования к согласованности в работе экспертов при проверке результатов выполнения заданий с развернутым ответом	– называть принципы формирования и правового обеспечения региональной предметной комиссии – осуществлять оценивание результатов выполнения заданий ГИА с развернутым ответом в соответствии с заданными критериями – осуществлять оценивание результатов выполнения заданий с развернутым ответом с заданными критериями с согласованностью, установленной для статуса основного и старшего эксперта

1.2. Категория слушателей: педагогические работники, привлекаемые в качестве экспертов для проверки экзаменационных работ обучающихся – участников государственной итоговой аттестации.

1.3. Форма обучения: очно-заочная.

1.4. Срок освоения программы: 24 ч.

Раздел 2. Содержание программы

2.1. Учебный (тематический) план

№ п/п	Наименование разделов (модулей) и тем	Всего часов	Аудиторные учебные занятия		Самостоятельная работа, ч	Формы контроля
			Лекции, ч	Практические занятия, ч		
1	Входной контроль	2			2	Тестирование

2	О формировании региональной предметной комиссии. Задания с развернутым ответом в системе КИМ по физике	6	2	2	2	Тестирование
3	Характеристика заданий ОГЭ и ЕГЭ по физике и основные подходы к оцениванию заданий с развернутым ответом	14	4	10		Контрольная работа
4	Итоговая аттестация	2			2	Тестирование
	ИТОГО	24	6	12	6	

2.2. Календарный учебный график

Вариант 1

	Количество учебных дней (в днях)	Продолжительность лекций (Л), практических работ (ПЗ), самостоятельной работы (СР), итоговой аттестации (ИА) в день (в часах)
	2	2СР
	1	6Л
	1	8ПЗ
	1	4ПЗ+2ИА
Итого:	5	24

Вариант 2

	Количество учебных дней (в днях)	Продолжительность лекций (Л), практических работ (ПЗ), самостоятельной работы (СР), итоговой аттестации (ИА) в день (в часах)
	2	3СР
	1	2Л
	1	2Л+2ПЗ
	3	2ПЗ
	1	4ПЗ
	1	2ИА
Итого:	10	24

Вариант 3

	Количество учебных дней (в днях)	Продолжительность лекций (Л), практических работ (ПЗ), самостоятельной работы (СР), итоговой аттестации (ИА) в день (в часах)
	2	2 СР
	1	6Л2ПЗ
	2	5ПЗ
	1	2 ИА
Итого:	6	24

2.3. Рабочая программа

1. Входной контроль (самостоятельная работа – 2 ч.).

Самостоятельная работа: слушатель выполняет 20 типовых заданий части I КИМ ЕГЭ по физике (см. раздел 3).

2. О формировании региональной предметной комиссии. Задания с развернутым ответом в системе КИМ по физике (лекции – 2 ч., практические занятия – 2 ч., самостоятельная работа – 2 ч.).

Лекция: Нормативные документы по организации и функционированию предметной комиссии по физике для проверки развернутых ответов государственной итоговой аттестации (ЕГЭ и ОГЭ). Требования к экспертам. Статусы экспертов. Мероприятия по подготовке экспертов. Проверка результатов ГИА (ЕГЭ, ОГЭ, ГВЭ). Виды проверок, осуществляемых ПК. Обеспечение работы ПК. Организация процедуры оценивания результатов выполнения заданий с развернутыми ответами участниками ГИА. Система согласования подходов к оцениванию. Организация работы ПК. Виды апелляций. Участие экспертов при рассмотрении апелляций.

Практическое занятие: На занятии происходит разбор структуры и содержания КИМ ЕГЭ и ОГЭ по физике, документов, которые регламентируют содержание КИМ – спецификации, кодификатора. Для анализа используются демонстрационные варианты.

Самостоятельная работа: Слушатель работает с нормативной документацией, определяющей порядок формирования и функционирования предметной комиссии; изучает их содержание. По результатам самостоятельной работы слушатель выполняет тест, проверяющий знание нормативной документации, регламентирующей формирование и функционирование предметной комиссии, а также структуру КИМ по физике и роль заданий с развернутым ответом.

3. Характеристика заданий ОГЭ и ЕГЭ по физике и основные подходы к оцениванию заданий с развернутым ответом (лекции – 4 ч, практические занятия – 10 ч.).

Лекция: Структура и содержание контрольных измерительных материалов ЕГЭ по физике в 2025 г. Роль заданий с развернутым ответом в КИМ ЕГЭ по физике. Структура и содержание КИМ ОГЭ по физике. Методические рекомендации и комментарии по оцениванию выполнения заданий с развернутым ответом.

Практическое занятие: На практическом занятии рассматриваются методика проверки и оценки заданий с развернутым ответом, основные ошибки учащихся, подходы к оцениванию. Со слушателями организуется тренинг по оцениванию реальных результатов выполнения этих заданий участниками ГИА по физике и рефлексия результатов оценивания. На этом основании проводится согласование единых подходов к оцениванию заданий развернутой части ЕГЭ и ОГЭ. В заключении практического занятия слушатели выполняют контрольную работу (см. раздел 3).

4. Итоговая аттестация (самостоятельная работа – 2 ч.). Слушатели выполняют задания теста. Описание см. в разделе 3.

Раздел 3. Формы аттестации и оценочные материалы

1. Входной контроль.

Форма контроля: тестирование.

Описание, требования к выполнению. Входной контроль проводится с целью выявить знания слушателей в профессиональной области.

Слушатель выполняет тест в личном кабинете на платформе Moodle. Тест включает 20 вопросов следующих типов:

- закрытой формы, на которые требуется выбрать один правильный ответ;
- закрытой формы, на которые требуется выбрать несколько правильных ответов;
- задания на соответствие;

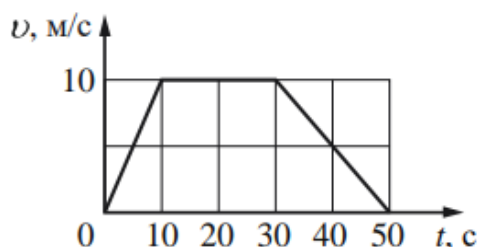
Проверка правильности ответов производится автоматически. Продолжительность тестирования – 2 ч.

Критерии оценивания результатов тестирования. Каждый верный ответ оценивается в 1 тестовый балл. Тестовые баллы переводятся в десятибалльную шкалу автоматически. Тест считается пройденным успешно при условии, если не менее 70 % заданий выполнены верно («зачтено» – 7–10 баллов, «не зачтено» – 0–6 баллов).

Примеры заданий теста:

Пример 1.

На рисунке представлен график зависимости модуля скорости v автомобиля от времени t . Найдите среднюю скорость автомобиля за время от 0 до 50 с.



Ответ: _____ м/с.

Пример 2.

При исследовании зависимости модуля силы трения скольжения $\vec{F}_{\text{тр}}$ от модуля нормальной составляющей силы реакции опоры $\vec{N}$ были получены следующие данные:

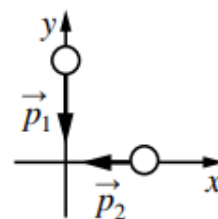
$F_{\text{тр}}, \text{ Н}$	1,6	2,0	2,4	2,8
$N, \text{ Н}$	8,0	10,0	12,0	14,0

Определите по результатам исследования коэффициент трения скольжения.

Ответ: _____

Пример 3.

Два тела движутся по взаимно перпендикулярным пересекающимся прямым, как показано на рисунке. Модуль импульса первого тела $p_1 = 8 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$, второго тела $p_2 = 6 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$. Каков модуль импульса системы этих тел после их абсолютно неупругого удара?



Ответ: _____ кг · м/с.

Количество попыток: 1.

2. О формировании региональной предметной комиссии. Задания с развернутым ответом в системе КИМ по физике.

Форма контроля: тестирование.

Описание, требования к выполнению. Слушатель выполняет тест в личном кабинете на платформе Moodle. Тест включает 25 вопросов следующих типов:

- закрытой формы, на которые требуется выбрать один правильный ответ;
- закрытой формы, на которые требуется выбрать несколько правильных ответов;
- задания на соответствие;
- задания открытого типа.

Проверка правильности ответов производится автоматически. Продолжительность тестирования – 1 ч.

Критерии оценивания результатов тестирования. Каждый верный ответ оценивается в 1 тестовый балл. Тестовые баллы переводятся в десятибалльную шкалу автоматически. Тест считается пройденным успешно при условии, если не менее 70 % заданий выполнены верно («зачтено» – 7–10 баллов, «не зачтено» – 0–6 баллов).

Примеры заданий теста:

Пример 1. Укажите права эксперта предметной комиссии:

- копировать и выносить из помещений РЦОИ экзаменационные работы, критерии оценивания или протоколы проверки экзаменационных работ
- запрашивать информацию и разъяснения по вопросам организации и проведения экспертизы работ в РЦОИ

- сообщать председателю (далее ГЭК) об обнаружении в контрольных измерительных материалах некорректных заданий
- консультировать других экспертов по вопросам оценивания экзаменационных работ во время проверки заданий с развернутым ответом предметной комиссией
- готовить и передавать председателю ГЭК информацию по совершенствованию подготовки обучающихся по физике
- готовить и передавать председателю, а затем ГЭК информацию о нарушениях в экзаменационных работах участников (использование фрагмента критериев оценивания, выполнение работы разными почерками, замена варианта или выполнение заданий из разных вариантов), а также типичных ошибках в ответах участников ГИА

Пример 2. Конфликт интересов – это:

- влияние личной заинтересованности экспертов предметной комиссии на объективное оценивание работ ОГЭ и ЕГЭ с развернутым ответом
- противоречие должностных обязанностей и личных интересов должностного лица, при котором личные интересы могут повлиять на выполнение должностных обязанностей

Пример 3. Перечислите обязанности экспертов предметной комиссии:

- оформляют результаты оценивания ответов участников ГИА протоколами проверки и направляют их в РЦОИ для последующей обработки
- осуществляют проверку ответов участников и их оценивание в соответствии с критериями оценивания по физике, разработанными Рособрнадзором
- осуществляют проверку ответов участников и их оценивание в соответствии с критериями оценивания по физике, разработанными Министерством образования и науки Алтайского края
- принимают к рассмотрению из регионального центра обработки информации обезличенные копии экзаменационных работ (части с развернутыми ответами участников ГИА, выполненных на бланках ответов № 2, в том числе и на дополнительных бланках ответов № 2)
- обеспечивают соблюдение установленного порядка при проверке экзаменационных работ во время проведения ГИА

Количество попыток: 2.

3. Характеристика заданий ОГЭ и ЕГЭ по физике и основные подходы к оцениванию заданий с развернутым ответом.

Форма текущего контроля: контрольная работа.

Описание, требования к выполнению. Контрольная работа направлена на контроль сформированности у слушателей умения осуществлять оценивание результатов выполнения заданий с развернутым ответом с заданными критериями с согласованностью, установленной для статуса основного и старшего эксперта. Контрольная работа включает варианты выполнения заданий с развернутым ответом из работ 16 учащихся и выполняется в течение 2 ч. Слушатель проводит оценивание этих работ. Свои результаты оценивания зано-

сит в соответствующем разделе в личном кабинете на платформе Moodle. Проверка правильности оценивания слушателем работ учащихся производится автоматически.

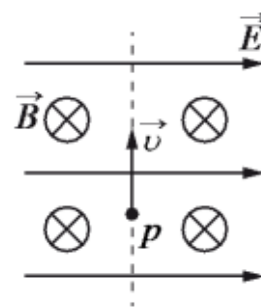
Критерии оценивания. Каждый верный ответ оценивается в 1 тестовый балл. Тестовые баллы переводятся в десятибалльную шкалу автоматически. Контрольная работа считается выполненной успешно при условии, если не менее 70 % заданий выполнены верно («зачтено» – 7–10 баллов, «не зачтено» – 0–6 баллов).

Примеры заданий

Пример 1. Изучите условие, критерии оценивания и вариант возможного решения задания 21 КИМ ЕГЭ по физике. Оцените результаты решения этого задания обучающимся, обоснуйте выставленный Вами балл.

Условие задания

В камере, из которой откачан воздух, создали электрическое поле напряжённостью $\vec{E}$ и магнитное поле с индукцией $\vec{B}$. Поля однородные, $\vec{E} \perp \vec{B}$. В камеру влетает протон p , вектор скорости которого перпендикулярен $\vec{E}$ и $\vec{B}$ как показано на рисунке. Модули напряжённости электрического поля и индукции магнитного поля таковы, что протон движется прямолинейно. Объясните, как изменится начальный участок траектории протона, если напряжённость электрического поля увеличить. В ответе укажите, какие явления и закономерности Вы использовали для объяснения. Влиянием силы тяжести пренебречь.

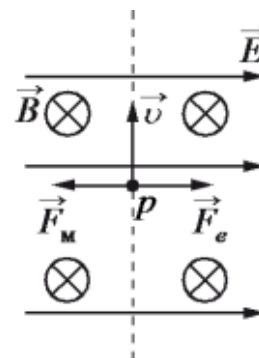


Возможное решение задания

1. Траектория протона будет криволинейной, отклоняющейся от пунктирной прямой вправо.

2. На протон действуют магнитное поле силой $F_M = qvB$ и электрическое поле силой $F_e = qE$. Поскольку заряд протона положительный, $\vec{F}_e$ сонаправлена с $\vec{E}$, а по правилу левой руки $\vec{F}_M$ направлена противоположно силе $\vec{F}_e$. Поскольку первоначально протон двигался прямолинейно, то согласно второму закону Ньютона по модулю эти силы были равны.

3. Сила действия электрического поля с увеличением напряжённости электрического поля увеличится. Поскольку равнодействующая сил $\vec{F}_M$ и $\vec{F}_e$, а также вызываемое ею в этом случае ускорение направлены вправо, траектория протона будет криволинейной, отклоняющейся от пунктирной прямой вправо



Критерии оценивания задания	Баллы
Приведено полное правильное решение, включающее правильный ответ (в данном случае: что траектория протона будет криволинейной, отклоняющейся от пунктирной прямой вправо, п.1) и исчерпывающие верные рассуждения с прямым указанием наблюдаемых явлений и законов (в данном случае: формулы расчёта сил действия на заряженную частицу электрического и магнитного полей, правило левой руки, второй закон Ньютона)	3
Дан правильный ответ, и приведено объяснение, но в решении имеется один или несколько из следующих недостатков. В объяснении не указано или не используется одно из физических явлений, свойств, определений или один из законов (формул), необходимых для полного верного объяснения. (Утверждение, лежащее в основе объяснения, не подкреплено соответствующим законом, свойством, явлением, определением и т.п.)	2

И (ИЛИ) Указаны все необходимые для объяснения явления и законы, закономерности, но в них содержится один логический недочёт. И (ИЛИ) В решении имеются лишние записи, не входящие в решение (возможно, неверные), которые не отделены от решения и не зачёркнуты. И (ИЛИ) В решении имеется неточность в указании на одно из физических явлений, свойств, определений, законов (формул), необходимых для полного верного объяснения.	
Представлено решение, соответствующее одному из следующих случаев. Дан правильный ответ на вопрос задания, и приведено объяснение, но в нём не указаны два явления или физических закона, необходимых для полного верного объяснения. ИЛИ Указаны все необходимые для объяснения явления и законы, закономерности, но имеющиеся рассуждения, направленные на получение ответа на вопрос задания, не доведены до конца. ИЛИ Указаны все необходимые для объяснения явления и законы, закономерности, но имеющиеся рассуждения, приводящие к ответу, содержат ошибки. ИЛИ Указаны не все необходимые для объяснения явления и законы, закономерности, но имеются верные рассуждения, направленные на решение задачи	1

Работа обучающегося:

Дано:

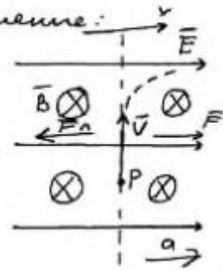
$\vec{E}, \vec{B} \quad \vec{E} \perp \vec{B}$

$\vec{v} \perp \vec{E}, \vec{v} \perp \vec{B}$

Рассмотрим проекции

$\vec{E} \uparrow$

Решение:



$\vec{F}_L = q \vec{B} \hat{v} \sin \alpha$

По правилу левой руки: можно узнать, что $\vec{F}_L$ направлено влево

$\vec{v} \perp \vec{B}$ по условию, а так как $\sin \angle \vec{v} \vec{B} = 1$

По третьему закону Ньютона если сила $\vec{F} = \vec{F}_L$

$\Rightarrow \vec{F}_L = q \vec{B} \vec{v}$

$\vec{F} = \frac{E}{q} \quad \vec{F} \uparrow \parallel \vec{E}$

$\times: F = F_L$

$\frac{E}{q} = q B v \Rightarrow E = q^2 B v$ При увеличении напряженности E будет увеличиваться v , а так как F_L увеличивается не будет т.к. F_L не зависит от E

Значит по 2-ому закону Ньютона появится ускорение сонаправленное с F

$F - F_L = m \ddot{a}$, а значит при увеличении напряженности будет двигаться по параболе вверх.

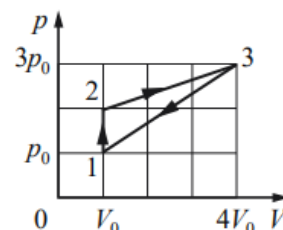
Пример 2. Прочитайте условие, критерии оценивания и пример решения расчётной задачи КИМ ЕГЭ по физике 2024 года. Оцените результаты решения

этого задания обучающимся, обоснуйте выставленный Вами балл.

Условие задания

В цикле, показанном на pV -диаграмме, $\nu = 4$ моль разреженного гелия получает от нагревателя количество теплоты $Q_{\text{нагр}} = 120$ кДж.

Найдите температуру T_2 гелия в состоянии 2.



Возможное решение задания

1. Согласно графику цикла гелий получает положительное количество теплоты от нагревателя на участках 1–2 и 2–3. При этом процесс 1–2 является изохорическим и газ работы не совершает. В соответствии с первым началом термодинамики, формулой для внутренней энергии одноатомного идеального газа $\left(U = \frac{3}{2} \nu RT\right)$, графическим способом определения работы газа и уравнением Клапейрона – Менделеева ($pV = \nu RT$) получим:

$$\begin{aligned} Q_{\text{нагр}} &= Q_{12} + Q_{23} = (U_3 - U_1) + A_{23} = \\ &= \left(\frac{3}{2} \nu RT_3 - \frac{3}{2} \nu RT_1 \right) + \frac{1}{2} (2p_0 + 3p_0)(4V_0 - V_0) = \\ &= \frac{3}{2} (p_3 V_3 - p_1 V_1) + \frac{15}{2} p_0 V_0 = \frac{3}{2} (12p_0 V_0 - p_0 V_0) + \frac{15}{2} p_0 V_0 = 24 p_0 V_0. \end{aligned}$$

2. Согласно графику цикла $\nu RT_2 = 2p_0 V_0$, откуда:

$$T_2 = \frac{2p_0 V_0}{\nu R} = \frac{Q_{\text{нагр}}}{12\nu R} = \frac{120 \cdot 10^3}{12 \cdot 4 \cdot 8,31} \approx 301 \text{ К.}$$

Ответ: $T_2 \approx 301 \text{ К}$

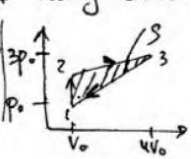
Критерии оценивания задания	Баллы
Приведено полное решение, включающее следующие элементы: I) записаны положения теории и физические законы, закономерности, применение которых необходимо для решения задачи выбранным способом (в данном случае: определение работы газа по графику, уравнение Клапейрона – Менделеева, выражение для внутренней энергии одноатомного идеального газа, первое начало термодинамики); II) описаны все вновь вводимые в решении буквенные обозначения физических величин (за исключением обозначений констант, указанных в варианте КИМ, обозначений, используемых в условии задачи, и стандартных обозначений величин, используемых при написании физических законов); III) представлены необходимые математические преобразования и расчёты (подстановка числовых данных в конечную формулу), приводящие к правильному числовому ответу (допускается решение «по частям» с промежуточными вычислениями); IV) представлен правильный ответ с указанием единиц измерения искомой величины	3
Правильно записаны все необходимые положения теории, физические законы, закономерности, и проведены преобразования, направленные на решение задачи, но имеется один или несколько из следующих недостатков. Записи, соответствующие пункту II, представлены не в полном объёме или отсутствуют. И (ИЛИ) В решении имеются лишние записи, не входящие в решение (возможно, неверные), которые не отделены от решения и не зачёркнуты. И (ИЛИ) В необходимых математических преобразованиях или вычислениях допущены ошиб-	2

ки, и (или) в математических преобразованиях/ вычислениях пропущены логически важные шаги.	
И (ИЛИ) Отсутствует пункт IV, или в нём допущена ошибка (в том числе в записи единиц измерения величины)	
Представлены записи, соответствующие одному из следующих случаев. Представлены только положения и формулы, выражающие физические законы, применение которых необходимо и достаточно для решения данной задачи, без каких-либо преобразований с их использованием, направленных на решение задачи. ИЛИ В решении отсутствует ОДНА из исходных формул, необходимая для решения данной задачи (или утверждение, лежащее в основе решения), но присутствуют логически верные преобразования с имеющимися формулами, направленные на решение задачи. ИЛИ В ОДНОЙ из исходных формул, необходимых для решения данной задачи (или в утверждении, лежащем в основе решения), допущена ошибка, но присутствуют логически верные преобразования с имеющимися формулами, направленные на решение задачи	1
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2 или 3 балла	0
Максимальный балл	3

Работа обучающегося:

1) $\Delta U = 0$ за весь цикл (1-2-3-1)
 $-A + Q_+ - Q_-$
 A - работа газа, Q_+ - полученное тепло, Q_- - отданное тепло

2) $A = \frac{p_0 + 2p_0}{2} \cdot 3V_0 - \frac{2p_0 \cdot 3V_0}{2}$
 площадь S
 $A = \frac{3}{2} p_0 V_0 - 3V_0 p_0$
 $A = \frac{3}{2} p_0 V_0$



3) Q_- на участке 1-3 (уменьшение энтропии)
 $Q_- = \Delta U_{1-3} + A_{1-3}$
 $\Delta U = \frac{3}{2} k (T_3 - T_1) = \frac{p_0 + 3p_0}{2} \cdot 3V_0$
 $p_0 V_0 = \gamma R T_1$ $3p_0 V_0 = \gamma R T_3$
 $T_3 - T_1 = \frac{1}{\gamma R} (3p_0 V_0 - p_0 V_0) = 2 \frac{p_0 V_0}{\gamma R}$
 $Q_- = \left(11 \frac{p_0 V_0}{\gamma R} \right) + 6 p_0 V_0$
 $Q_- = - p_0 V_0 \left(11 \cdot \frac{3}{2} k \cdot \frac{1}{\gamma R} + 6 \right)$

4) $Q_+ = \frac{3}{2} p_0 V_0 + p_0 V_0 \left(11 \cdot \frac{3}{2} k \cdot \frac{1}{\gamma R} + 6 \right)$
 $Q_+ = p_0 V_0 \left(\frac{3}{2} + 11 \cdot \frac{3}{2} k \cdot \frac{1}{\gamma R} + 6 \right)$
 $T = \frac{2 p_0 V_0}{\gamma R} = \frac{2 Q_+}{\frac{3}{2} p_0 + 11 \cdot \frac{3}{2} k + 6 \gamma R} = \frac{2 \cdot 120 \text{ Дж}}{\frac{3}{2} \cdot 98 + 11 \cdot \frac{3}{2} \cdot 1,38 \cdot 10^{-23} + 6 \cdot 8,31} = 962,7 \text{ К}$
 Ответ: 962,7 К.

Пример 3. Прочитайте условие, критерии оценивания и пример решения экспериментального задания КИМ ОГЭ по физике 2024 года. Оцените результаты решения этого задания обучающимся, обоснуйте выставленный Вами балл.

Условие экспериментального задания

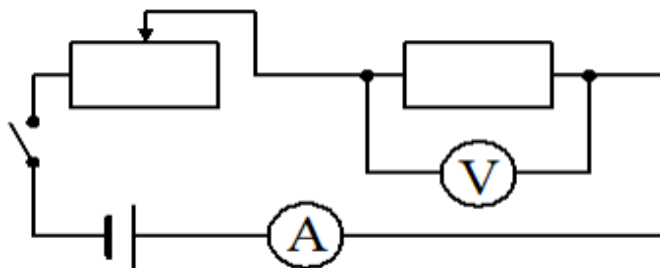
Используя источник тока, вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода, резистор, обозначенный R3, соберите экспериментальную установку для исследования зависимости силы электрического тока в резисторе от напряжения на его концах. Абсолютную погрешность измерения силы тока принять равной $\pm 0,02$ А; напряжения – равной $\pm 0,1$ В.

В бланке ответов:

- 1) нарисуйте электрическую схему эксперимента;
- 2) установив с помощью реостата поочерёдно силу тока в цепи 0,1 А, 0,2 А и 0,3 А, измерьте в каждом случае значение электрического напряжения на концах резистора и укажите результаты измерения силы тока и напряжения с учётом абсолютной погрешности измерения для трёх случаев в виде таблицы (или графика);
- 3) сформулируйте вывод о зависимости силы электрического тока в резисторе от напряжения на его концах.

Возможное решение задания

1. Схема экспериментальной установки:



- 2.

№	I (А)	U (В)
1	$0,10 \pm 0,02$	$0,8 \pm 0,1$
2	$0,20 \pm 0,02$	$1,6 \pm 0,1$
3	$0,30 \pm 0,02$	$2,5 \pm 0,1$

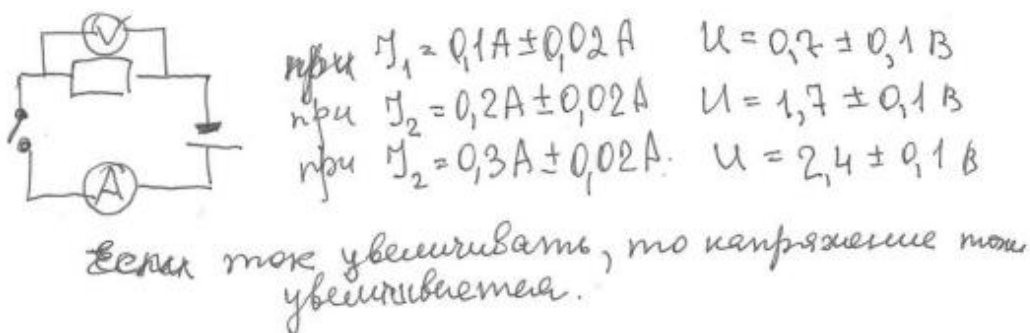
3. Вывод: при увеличении силы тока в проводнике напряжение, возникающее на концах проводника, также увеличивается.

Указание экспертам

Значения измерений напряжения принять верными, если они укладываются в границы $\pm 0,3$ В

Работа обучающегося:

Критерии оценивания задания	Баллы
Полностью правильное выполнение задания, включающее в себя: 1) рисунок экспериментальной установки; 2) результаты трёх измерений силы тока и напряжения с учётом абсолютной погрешности измерения; 3) сформулированный правильный вывод	3
Представлены верные результаты трёх измерений силы тока и напряжения с учётом абсолютной погрешности измерения, но в одном из элементов (1 или 3) присутствуют ошибки, ИЛИ Один из элементов (1 или 3) отсутствуют.	2
Сделан рисунок экспериментальной установки, записан верный вывод, но в одном из шести измерений допущена ошибка.	1
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2 или 3 балла	0
Максимальный балл	3



Количество попыток: 3.

4. Итоговая аттестация

Форма итоговой аттестации: тестирование.

Описание, требования к выполнению. Слушатель выполняет тест в личном кабинете на платформе Moodle, который включает оценивание развернутых ответов из реальных работ учащихся. Тест включает 20 вопросов ОГЭ и ЕГЭ следующих типов:

- задания открытого типа;
- закрытой формы, на которые требуется выбрать несколько правильных ответов.

Проверка правильности ответов производится автоматически. Продолжительность тестирования – 3 ч.

К итоговой аттестации допускаются слушатели, получившие «зачет» за контрольную работу и тест по теме 2.

Критерии оценивания результатов тестирования. Каждый верный ответ оценивается в 1 балл. Тестовые баллы переводятся в десятибалльную шкалу автоматически. Тест считается пройденным успешно при условии, если не менее 70 % заданий выполнены верно («зачтено» – 7–10 баллов, «не зачтено» – 0–6 баллов).

Примеры заданий

1. Какие из перечисленных утверждений, связанных с оцениванием за-

дания № 26 ЕГЭ КИМ 2025 года по критерию К1, являются верными?

- Выбор инерциальной системы отсчёта
- Выбор физической модели
- Условия применения необходимых для решения законов
- Описание всех вновь вводимых в решении буквенных обозначений физических величин.

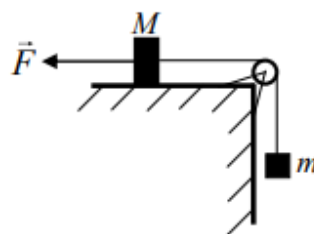
2. Какие из перечисленных утверждений, связанных с оцениванием заданий ЕГЭ КИМ 2025 года, являются верными?

- При оценивании задания 21 можно ставить 2 балла из 3, если дан правильный ответ на вопрос задания, и приведено объяснение, но в нём не указаны два явления или физических закона, необходимых для полного верного объяснения.
- При оценивании заданий 22-23 можно ставить 1 балл из 2, если отсутствует одна из необходимых формул, но присутствуют логически верные преобразования с имеющимися формулами, направленные на решение задачи.
- При оценивании заданий 24-26 можно ставить 1 балл из 3, если отсутствует одна из необходимых формул, но присутствуют логически верные преобразования с имеющимися формулами, направленные на решение задачи.

3. Изучите условие, критерии оценивания и вариант решения задания 22 КИМ ЕГЭ по физике. Оцените результаты решения этого задания обучающимся, обоснуйте свое мнение.

Условие задания

Груз массой $M = 0,8$ кг, лежащий на столе, связан лёгкой нерастяжимой нитью, переброшенной через идеальный блок, с грузом массой $m = 0,5$ кг. На первый груз действует горизонтальная постоянная сила F (см. рисунок). Второй груз движется из состояния покоя с ускорением 2 м/с^2 , направленным вниз. Коэффициент трения скольжения первого груза по поверхности стола равен $0,2$. Чему равен модуль силы F ?



Возможное решение задания

Грузы связаны лёгкой нерастяжимой нитью, а блок идеальный, следовательно, силы натяжения нити одинаковы и грузы движутся с одинаковыми ускорениями. Запишем для каждого груза второй закон Ньютона в проекции на горизонтальную и вертикальную оси, направленные по направлению движения грузов: $Ma = T - F - F_{\text{тр}}$, $0 = N - Mg$ и $ma = mg - T$.

Выражение для силы трения скольжения имеет вид $F_{\text{тр}} = \mu N$.

Выполняя преобразования, получим $Ma = T - F - \mu Mg$, $ma = mg - T$.

В итоге получим:

$$F = mg - \mu Mg - (M + m)a = 0,5 \cdot 10 - 0,2 \cdot 0,8 \cdot 10 - (0,8 + 0,5) \cdot 2 = 0,8 \text{ Н.}$$

Ответ: $F = 0,8 \text{ Н}$

Критерии оценивания задания	Баллы
Приведено полное решение, включающее следующие элементы:	2

I) записаны положения теории и физические законы, закономерности, применение которых необходимо для решения задачи выбранным способом (в данном случае: <i>второй закон Ньютона, формула для силы трения</i>); II) описаны все вновь вводимые в решении буквенные обозначения физических величин (за исключением обозначений констант, указанных в варианте КИМ, обозначений, используемых в условии задачи, и стандартных обозначений величин², используемых при написании физических законов); III) представлены необходимые математические преобразования и расчёты (подстановка числовых данных в конечную формулу), приводящие к правильному числовому ответу (допускается решение «по частям» с промежуточными вычислениями); IV) представлен правильный ответ с указанием единиц измерения искомой величины	
Правильно записаны все необходимые положения теории, физические законы, закономерности, и проведены преобразования, направленные на решение задачи, но имеется один или несколько из следующих недостатков. Записи, соответствующие пункту II, представлены не в полном объёме или отсутствуют. И (ИЛИ) В решении имеются лишние записи, не входящие в решение (возможно, неверные), которые не отделены от решения и не зачёркнуты. И (ИЛИ) В необходимых математических преобразованиях или вычислениях допущены ошибки, и (или) в математических преобразованиях/ вычислениях пропущены логически важные шаги. И (ИЛИ) Отсутствует пункт IV, или в нём допущена ошибка (в том числе в записи единиц измерения величины)	1

Работа обучающегося:

Дано:

$\mu = 0,8$

$m = 0,5 \text{ кг}$

$a = 2 \text{ м/с}^2$

$M = 0,2$

$F_{\text{тр}} = ?$

Решение:

Тело m : $\vec{T} + m\vec{g} = m\vec{a}$ $OY: mg - T = ma$

Тело M : $\vec{F} + \vec{N} + M\vec{g} = M\vec{a}$ $OX: T - F - F_{\text{тр}} = Ma$

$OY: N = Mg$

$F_{\text{тр}} = \mu N = \mu Mg$

$F = mg - ma - \mu Mg - Ma = 0,5 \cdot 8 - 0,8 \cdot (0,2 \cdot 10 - 2) = 4 \text{ Н}$

Ответ: 4 Н.

Количество попыток: 2.

Раздел 4. Организационно-педагогические условия реализации программы

4.1. Организационно-методическое и информационное обеспечение программы

Нормативные документы

1. Приказ Минпросвещения России, Рособрнадзора № 232/551 от 12.05.2023 г. «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам основного общего образования» [Электронный ресурс]: – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202305120014> (дата обращения 19.11.2024).

2. Приказ Минпросвещения России, Рособрнадзора № 233/552 от 04.04.2023 г. «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образова-

ния» [Электронный ресурс]: – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202305160003> (дата обращения 19.11.2024).

Электронные обучающие материалы

1. Демонстрационный вариант ЕГЭ по физике [Электронный ресурс]: – URL: https://doc.fipi.ru/ege/demoversii-specifikacii-kodifikatory/2025/fi_11_2025.zip (дата обращения 25.11.2024).
2. Демонстрационный вариант ОГЭ по физике [Электронный ресурс]: – URL: https://doc.fipi.ru/oge/demoversii-specifikacii-kodifikatory/2025/fi_9_2025.zip (дата обращения 25.11.2024).
3. Кодификатор ЕГЭ по физике [Электронный ресурс]: – URL: https://doc.fipi.ru/ege/demoversii-specifikacii-kodifikatory/2025/fi_11_2025.zip (дата обращения 25.11.2024).
4. Кодификатор ОГЭ по физике [Электронный ресурс]: – URL: https://doc.fipi.ru/oge/demoversii-specifikacii-kodifikatory/2025/fi_9_2025.zip (дата обращения 19.11.2024).
5. Методические материалы для председателей и членов предметных комиссий субъектов Российской Федерации по проверке выполнения заданий с развёрнутым ответом экзаменационных работ ЕГЭ 2024 года [Электронный ресурс]: – URL: https://doc.fipi.ru/ege/dlya-predmetnyh-komissiy-subektov-rf/2024/fizika_mr_ege_2024.pdf (дата обращения 25.11.2024).
6. Педагогические измерения – научно-методический журнал [Электронный ресурс]: – URL: <https://fipi.ru/zhurnal-fipi> (дата обращения 25.11.2024).
7. Спецификация КИМ ЕГЭ [Электронный ресурс]: – URL: https://doc.fipi.ru/ege/demoversii-specifikacii-kodifikatory/2025/fi_11_2025.zip (дата обращения 25.11.2024).
8. Спецификация КИМ ОГЭ [Электронный ресурс]: – URL: https://doc.fipi.ru/oge/demoversii-specifikacii-kodifikatory/2025/fi_9_2025.zip (дата обращения 25.11.2024).

Интернет-ресурсы

Федеральный институт педагогических измерений [Электронный ресурс]: – URL: <https://fipi.ru/> (дата обращения 19.11.2024).

4.2. Материально-технические условия реализации программы

Технические средства обучения

- Компьютер/ноутбук/смартфон;
- Мультимедийный проектор, экран, доска;
- Доступ к сети Интернет – (широкополосный) проводной или беспроводной;
- Функционирующая платформа Moodle (<https://moodle.iro22.ru/>), на базе которой организуется тестирование, обучение в рамках заочной части курсов.

– Аудитории вместимостью не менее 30 человек, соответствующей санитарно-гигиеническим требованиям, требованиям пожарной безопасности, требованиям охраны труда обучающихся и преподавателей для проведения лекционно-практических занятий;

– Необходимое программное обеспечение:

- программы для подготовки и просмотра текстовых документов;
- программы для просмотра файлов с расширением pdf, jpeg, jpg, png;
- программы для подготовки и демонстрации компьютерных презента-

ций.

Лист внесения изменений программу

Дата внесения изменений	Описание изменений	Реквизиты протокола кафедры	Подпись куратора программы
1	2	3	4
18.03.2025	Добавление третьего варианта КУГ. Раздел «Итоговая аттестация». Фраза «Каждый верный ответ оценивается в 1 тестовый балл» заменена на фразу каждый верный ответ оценивается в 0,5 тестовых баллов.	№ 9 от 18.03.2025	