

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ГОРОДА МОСКВЫ
Государственное автономное образовательное учреждение
дополнительного профессионального образования города Москвы
«МОСКОВСКИЙ ЦЕНТР КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ»

СОГЛАСОВАНО

Начальник управления
государственного надзора и контроля в
сфере образования Департамента
образования и науки города Москвы

И.В. Гуськов

« ____ » _____ 2019 г.



УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора ГАОУ ДПО МЦКО

П.Л. Лепе

» _____ 2019 г.

**Дополнительная профессиональная программа
(повышение квалификации)**

**Подготовка экспертов для работы в предметной комиссии при проведении
государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего
общего образования (ГИА-11) по физике в 2020 году
(для слушателей с опытом работы в ПК более двух лет)**

Разработчик курса
Капустина Л.Е.

Рег. номер 27

Раздел 1. «Характеристика программы»

1.1. Цель реализации программы

Совершенствование профессиональных компетенций слушателей в области проверки и оценки выполнения заданий с развернутым ответом экзаменационных работ ГИА-11 по физике.

Совершенствуемые компетенции

№ п/п	Компетенции	Направление подготовки Педагогическое образование
		Квалификация Магистратура
		Код компетенции 44.04.01
1.	Способен осуществлять и оптимизировать профессиональную деятельность в соответствии с нормативными правовыми актами в сфере образования и нормами профессиональной этики	ОПК-1

1.2. Планируемые результаты обучения

№ п/п	Знать – уметь	Направление подготовки Педагогическое образование
		Квалификация Магистратура
		Код компетенции 44.04.01
1.	Знать: - полномочия и функции членов предметной комиссии; - содержание нормативных документов, определяющих структуру и содержание контрольных измерительных материалов для проведения государственной итоговой аттестации (ГИА-11); - типологию заданий с развернутым ответом, используемых в КИМ ЕГЭ и ГВЭ по физике; - технологии объективной оценки образовательных достижений и критерии оценивания экзаменационных работ; - порядок проверки и оценки ответов участников экзамена на задания с развернутым ответом по физике. Уметь: - работать с инструкциями, регламентирующими процедуру проверки и оценки ответов выпускников на задания с развернутым ответом; - проверять и объективно оценивать ответы	ОПК-1

	выпускников на задания с развернутым ответом; - оформлять результаты проверки, соблюдая установленные требования.	
--	---	--

1.3. Категория обучающихся: уровень образования – ВО, направление подготовки – «Педагогическое образование», область профессиональной деятельности – обучение физике на уровне среднего общего образования.

Программа для слушателей с опытом работы в ПК более двух лет.

1.4. Форма обучения: очная с дистанционной поддержкой обучения.

1.5. Режим занятий, срок освоения программы: 4-6 часов в день.

1.6. Трудоемкость программы: 48 часов.

Раздел 2. «Содержание программы»

2.1. Учебный (тематический) план

№ п/п	Наименование разделов (модулей) и тем	Аудиторные учебные занятия, учебные работы				Форма контроля
		Всего ауд. час	Лекции	Практические занятия	Самостоятель ная работа	
1.	Теоретическая часть	6	6			
1.1	Нормативные правовые основы проведения ГИА-11	2	2			
1.2	Структура, содержание КИМ ГИА-11 по физике	2	2			
1.3	Специфика оценки заданий с развернутым ответом по физике	2	2			
2.	Практическая часть	36		28	8	
2.1	Анализ результатов работы ПК ГИА-11 по физике	2		2		
2.2	Практикум по экспертному оцениванию заданий с развернутым ответом по физике	28		20	8	Практические работы №№ 1, 2, 3, 4
2.3	Анализ согласованности проверки заданий с развернутым ответом по итогам практических работ	6		6		
3.	Итоговая	6		6		Зачет.

	аттестация					Тестирование
	Итого:	48	6	34	8	

2.2. Учебная программа

№ п/п	Виды учебных занятий, учебных работ	Содержание
1. Теоретическая часть		
Тема 1.1 Нормативные правовые основы проведения ГИА-11	Лекция (2 ч.)	Нормативная правовая база при подготовке и проведении ГИА по программам среднего общего образования: федеральные, ведомственные и региональные нормативные документы, порядок проведения ГИА-11. Организация работы предметной комиссии ГИА-11: инструктивно-методические материалы и регламент работы ПК ГИА-11 на ППЗ. Квалификационные характеристики экспертов. Статусы экспертов ПК ГИА. Формирование и организация работы ПК. Требования к порядку работы эксперта ПК. Соблюдение Российского законодательства, соответствие принципам гуманизма и целесообразности. Профессионально-личностные качества эксперта.
Тема 1.2 Структура, содержание КИМ ГИА-11 по физике.	Лекция (2 ч.)	Структура и содержание КИМ ЕГЭ в 2020 году по физике: кодификатор элементов содержания и требований к уровню подготовки обучающихся, спецификация контрольных измерительных материалов, демонстрационный вариант контрольных измерительных материалов для проведения ЕГЭ в 2020 году. Типы заданий ЕГЭ по физике, их место и назначение в структуре контрольных измерительных материалов. Распределение заданий экзаменационной работы по проверяемым контрольным элементам содержания (КЭС). Структура и содержание КИМ ГВЭ в 2020 г.

Тема 1.3 Специфика оценки заданий с развернутым ответом по физике	Лекция (2 ч.)	Система оценки выполнения заданий с развернутым ответом ЕГЭ по физике. Виды шкал, используемых для оценки выполнения каждого типа заданий с развернутым ответом по физике. Процедура проверки и оценки заданий с развернутым ответом в рамках проведения ЕГЭ и ГВЭ: протокол проверки, методика назначения третьего эксперта.
2. Практическая часть		
Тема 2.1 Анализ результатов работы ПК ГИА-11 по физике	Практическое занятие (2 ч.)	Итоги экзамена по физике в 2019 г.: анализ результатов работы предметной комиссии. Преодоление расхождения баллов в работе экспертов.
Тема 2.2 Практикум по экспертному оцениванию заданий с развернутым ответом по физике	Практическое занятие (4 ч.)	Анализ текста работы участника экзамена: выявление главного и существенного, выделение смысловых частей, аргументов. Интерпретация ответов участников экзамена: установление цели, логики и соответствия высказывания заданию. Оценка переформатирования информации.
	Практическое занятие (4 ч.)	Проверка задания № 27. Критерии оценивания. Обоснование результатов проверки, выделение ошибок участников ГИА, аргументация и пояснение позиции эксперта. Способы разрешения проблемных ситуаций при проверке ответов участников экзамена.
	Самостоятельная работа (2 ч.)	Выполнение практической работы № 1 (отработка критериального оценивания задания № 27)
	Практическое занятие (4 ч.)	Проверка задания №28. Критерии оценивания. Обоснование результатов проверки, выделение ошибок участников ГИА, аргументация и пояснение позиции эксперта. Способы разрешения проблемных ситуаций при проверке ответов участников экзамена.
	Самостоятельная работа (2 ч.)	Выполнение практической работы № 2 (отработка критериального оценивания задания № 28)
	Практическое занятие (4 ч.)	Проверка задания № 29,30. Критерии оценивания. Обоснование результатов проверки,

Тема 2.3 Анализ согласованности проверки заданий с развернутым ответом по итогам практических работ		выделение ошибок участников ГИА, аргументация и пояснение позиции эксперта. Способы разрешения проблемных ситуаций при проверке ответов участников экзамена.
	Самостоятельная работа (2 ч.)	Выполнение практической работы № 3 (отработка критериального оценивания задания № 29,30_)
	Практическое занятие (4 ч.)	Проверка задания (№31,32 . Критерии оценивания. Обоснование результатов проверки, выделение ошибок участников ГИА, аргументация и пояснение позиции эксперта. Способы разрешения проблемных ситуаций при проверке ответов участников экзамена.
	Самостоятельная работа (2 ч.)	Выполнение практической работы № 4 (отработка критериального оценивания задания № 31,32__)
	Практическое занятие (6 ч.)	Оценивание целой работы. Работа в группах. Обобщение результатов практических работ по проверке заданий с развернутым ответом. Способы достижения единых подходов к проверке и оценке отдельных заданий и работы в целом. Порядок прохождения квалификационных испытаний на присвоение статуса эксперта ПК ГИА.
3. Итоговая аттестация	6 ч.	Зачет Тестирование

Раздел 3. «Формы аттестации и оценочные материалы»

3.1. Текущий контроль: практические работы №№ 1-4 – проверка и критериальное оценивание ответов на задания с развернутым ответом, оформление результатов проверки.

Материалы практических работ размещены в ИОС образовательной организации.

Практические работы №№ 1-4

Практическая работа № 1

Задача 1

27

В вертикальном цилиндре с гладкими стенками под массивным металлическим поршнем находится идеальный газ. В первоначальном состоянии 1 поршень опирается на жёсткие выступы на внутренней стороне стенок цилиндра (рис. 1), а газ занимает объём V_0 и находится под давлением p_0 , равным внешнему атмосферному. Его температура в этом состоянии равна T_0 . Газ медленно нагревают, и он переходит из состояния 1 в состояние 2, в котором давление газа равно $2p_0$, а его объём равен $2V_0$ (рис. 2). Количество вещества газа при этом не меняется. Постройте график зависимости объёма газа от его температуры при переходе из состояния 1 в состояние 2. Ответ поясните, указав, какие явления и закономерности Вы использовали для объяснения.

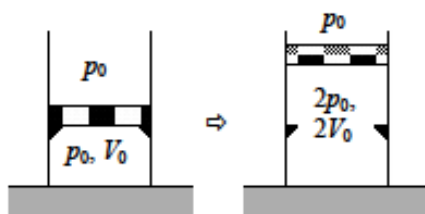
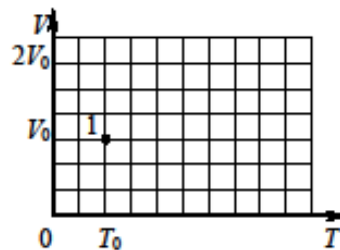


Рис. 1

Рис. 2



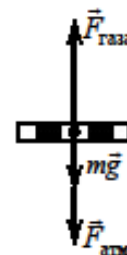
Возможное решение

1. Определим температуру T_2 конечного состояния газа. Запишем уравнение Клапейрона – Менделеева для газа в состояниях 1 и 2:

$$\begin{cases} p_0 V_0 = \nu R T_0, \\ 2p_0 \cdot 2V_0 = \nu R T_2, \end{cases}$$

откуда $T_2 = 4T_0$.

2. Покажем силы, приложенные к поршню, когда он уже не опирается на выступы на стенках цилиндра. Сила тяжести $m\vec{g}$ и сила давления на поршень со стороны атмосферы $\vec{F}_{\text{атм}}$ постоянны. Поскольку поршень перемещается медленно, сумму приложенных к нему сил считаем равной нулю. Отсюда следует, что сила давления на поршень со стороны газа $\vec{F}_{\text{газ}}$ тоже постоянна. Значит, её модуль $F_{\text{газ}} = pS = \text{const}$ (S – площадь горизонтального сечения поршня) при любом положении поршня выше первоначального. Таким образом, $p = 2p_0 = \text{const}$ при $V_0 < V \leq 2V_0$.



процесс нагревания газа изобарный ($\frac{V}{T} = \text{const}$). Определим температуру начала этого процесса T_H :

$$\begin{cases} p_0 V_0 = \nu R T_0, \\ 2p_0 \cdot V_0 = \nu R T_H, \end{cases}$$

откуда $T_H = 2T_0$.

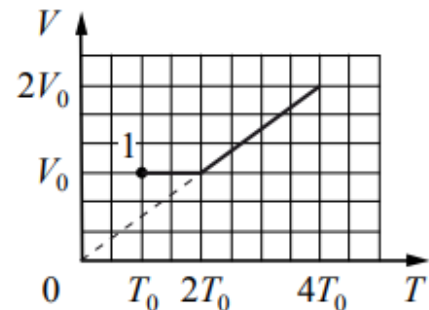
3. На отрезке температур $T_0 \leq T \leq 2T_0$ процесс нагревания газа изохорный ($V = V_0$), давление газа с ростом его температуры при нагревании увеличивается от p_0 до $2p_0$.

4. Ответ: а) при $T_0 \leq T \leq 2T_0$ $V = V_0 = \text{const}$;

б) при $2T_0 \leq T \leq 4T_0$ объём газа меняется от V_0 до $2V_0$ по закону

$$\frac{V}{T} = \text{const}.$$

График, изображающий зависимости из п. а) и б), представляет собой ломаную линию



Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Приведено полное правильное решение, включающее правильный ответ (в данном случае <i>n. 4</i>) и исчерпывающие верные рассуждения с прямым указанием наблюдаемых явлений и законов (в данном случае: <i>условие равновесия поршня, изохорное и изобарное нагревание</i>)	3
Дан правильный ответ, и приведено объяснение, но в решении имеются 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.) 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 (не зачёркнуты; не заключены в скобки, рамку и т.п.). И (ИЛИ) В решении имеется неточность в указании на одно из физических	2

явлений, свойств, определений, законов (формул), необходимых для полного верного объяснения	
Представлено решение, соответствующее <u>одному</u> 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, <u>приводящие к ответу</u>, содержат ошибки. ИЛИ Указаны не все необходимые для объяснения явления и законы, закономерности, но имеются верные рассуждения, направленные на решение задачи	1
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла	0

Образцы ответов участников экзамена

Работа 2

1 балл

№28

Дано: $p_1 = p_0 = p_{\text{атм}}$; $V_1 = V_0$; $T_1 = T_0$

$T_2 > T_1$ (из задачи известно)

$p_2 = 2p_0$; $V_2 = 2V_0$; $\nu_1 = \nu_2$

Запишем уравнение Менделеева - Клапейрона:

$$pV = \nu RT$$

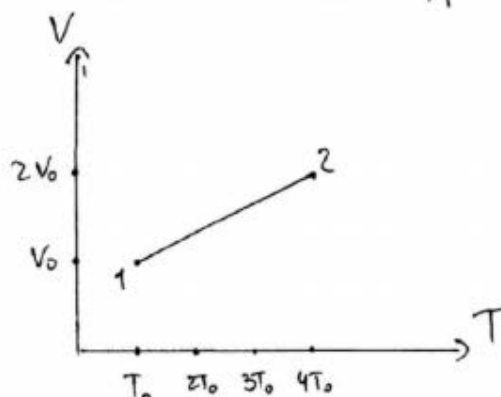
сост. 1: $p_0 V_0 = \nu R T_0$

сост. 2: $4p_0 V_0 = \nu R T_2$, откуда $T_2 = 4T_0$, т.к.

$R = \text{const}$, $\nu_1 = \nu_2$

$$\frac{pV}{T} = \frac{p'V'}{T'} \Rightarrow \text{Зависимость } T \text{ от } V, p$$

при пропорциональном изменении,
график - прямая



Практическая работа №2

Задача № 28

1. Расстояние между пунктами А и В равно 30 км. Из пункта А в направлении пункта В выезжает мотоциклист со скоростью 50 км/ч. Одновременно из пункта В в том же направлении, что и мотоциклист, выезжает трактор со скоростью 20 км/ч. На каком расстоянии от пункта А мотоциклист догонит трактор?

Возможное решение

Пусть ось системы координат направлена в стороны от пункта А к В, начало отсчета совпадает с пунктом А. Тогда уравнения движения мотоциклиста и трактора имеют вид: $x_1(t) = V_1 t = 50t$ и $x_2(t) = x_0 + V_2 t = 30 + 20t$.

Встреча мотоциклиста и трактора произойдет в тот момент времени t^* , когда координаты тел будут равны $x_1(t^*) = x_2(t^*)$.

Решая уравнение $50t^* = 30 + 20t^*$, получим, что встреча произойдет через $t^* = 1$ час, а искомое расстояние $x_1(t^*) = V_1 t^* = 50t^* = 50$ км.

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Приведено полное решение, включающее следующие элементы: I) записаны положения теории и физические законы, закономерности, <u>применение которых необходимо</u> для решения задачи выбранным способом (в данном случае: <i>уравнения движения двух тел, условие встречи двух тел</i>); II) проведены необходимые математические преобразования и расчёты, приводящие к правильному числовому ответу (допускается решение «по частям» с промежуточными вычислениями); III) представлен правильный ответ с указанием единиц измерения искомой величины	2
Представлены записи, соответствующие <u>одному</u> из следующих случаев. Правильно записаны все необходимые положения теории, физические законы, закономерности, и проведены необходимые преобразования. Но допущена ошибка в ответе или в математических преобразованиях или вычислениях. ИЛИ 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.	1
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1 или 2 балла	0
Максимальный балл	2

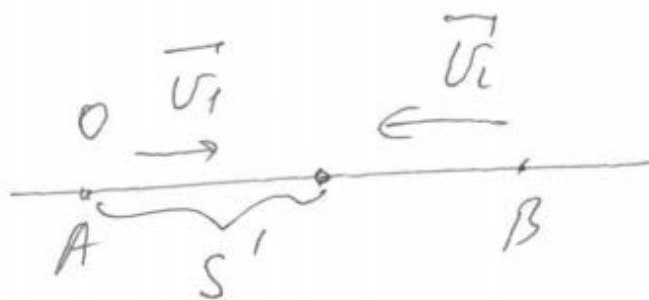
Дано:

$$v_1 = 50 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

$$S = 30 \text{ км}$$

$$v_2 = 20 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

$$S' - ?$$



$$x_1 = v_1 t$$

$$x_2 = S - v_2 t$$

Практическая работа №3

Задачи № 29,30

Деревянный шар привязан нитью ко дну цилиндрического сосуда с площадью дна $S = 100 \text{ см}^2$. В сосуд наливают воду так, что шар полностью погружается в жидкость, при этом нить натягивается и действует на шар с силой T . Если нить перерезать, то шар всплывёт, а уровень воды изменится на $h = 5 \text{ см}$. Найдите силу натяжения нити T .

Возможное решение

1. Условие равновесия шара в первом случае:

$$F_{A1} = T + mg, \quad (1)$$

где $F_{A1} = \rho V_1 g$ – сила Архимеда, действующая на шар в первом случае, V_1 – объём части шара, погружённой в воду в первом случае (в данной задаче это объём всего шара), m – масса шара и ρ – плотность воды.

2. Условие равновесия шара во втором случае:

$$F_{A2} = mg, \quad (2)$$

где $F_{A2} = \rho V_2 g$ – сила Архимеда, действующая на шар во втором случае, V_2 – объём части шара, погруженной в воду во втором случае.

3. Вычтем из уравнения (1) уравнение (2) и, учитывая, что $V_1 - V_2 = Sh$, получим:

$$T = \rho g(V_1 - V_2) = \rho gSh = 10^3 \cdot 10 \cdot 100 \cdot 10^{-4} \cdot 0,05 = 5 \text{ Н}.$$

Ответ: $T = 5 \text{ Н}$

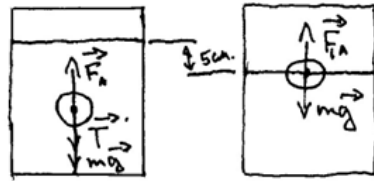
Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Приведено полное решение, включающее следующие элементы: I) записаны положения теории и физические законы, закономерности, <u>применение которых необходимо</u> для решения задачи выбранным способом (в данном случае: <i>условия равновесия шара для двух случаев, закон Архимеда</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 величин, используемых при написании физических законов); III) проведены необходимые математические преобразования и расчёты, приводящие к правильному числовому ответу (допускается решение «по частям» с промежуточными вычислениями); IV) представлен правильный ответ с указанием единиц измерения искомой величины	3

Дан правильный ответ, и приведено объяснение, но в решении имеются 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.) 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 (не зачёркнуты; не заключены в скобки, рамку и т.п.). И (ИЛИ) В решении имеется неточность в указании на одно из физических явлений, свойств, определений, законов (формул), необходимых для полного верного объяснения	2
Представлено решение, соответствующее <u>одному</u> 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, <u>приводящие к ответу</u>, содержат ошибки. ИЛИ Указаны не все необходимые для объяснения явления и законы, закономерности, но имеются верные рассуждения, направленные на решение задачи	1
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла	0
Максимальный балл	3

28)

Дано:
 $S = 100 \text{ см}^2$
 $\Delta h = 5 \text{ см}$

$T = ?$



$$F_A = T + mg$$

$$mg = F_A - T$$

$$F_A - T = F_{1A}$$

$$F_{1A} = mg$$

$$mg = F_{1A}$$

$$V_{\text{наг.лог}} = \Delta V_{\text{лог}} = S \cdot \Delta h = 100 \cdot 5 = 500 \text{ см}^3 = 500 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3$$

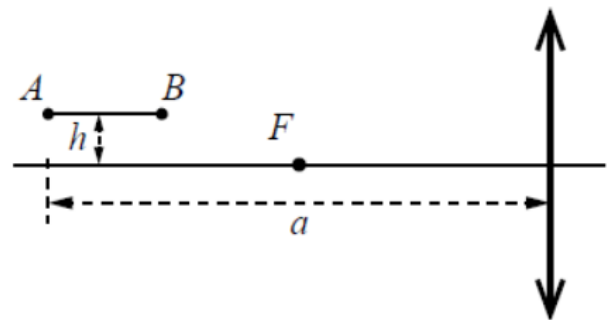
$$T = F_A - F_{1A} = \rho g V - \rho g V_{\text{погр.}} = \rho g (V - V_{\text{погр.}}) = \rho g V_{\text{наг.лог}} = 1000 \cdot 10 \cdot 500 \cdot 10^{-6} = 5 \text{ Н.}$$

Ответ: 5 Н.

Практическая работа №4

Задачи 31,32

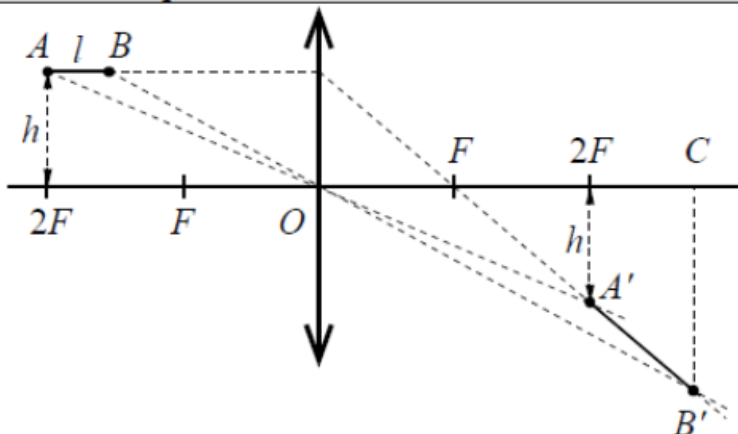
Тонкая палочка AB длиной $l = 10 \text{ см}$ расположена параллельно главной оптической оси тонкой собирающей линзы на расстоянии $h = 15 \text{ см}$ от неё (см. рисунок). Конеч A палочки располагается на расстоянии $a = 40 \text{ см}$ от линзы. Постройте изображение палочки в линзе и определите его длину L . Фокусное расстояние линзы $F = 20 \text{ см}$.



Возможное решение

1. Построение изображения $A'B'$ предмета AB в линзе показано на рисунке.

2. Так как точка A находится на расстоянии $2F$ от линзы, то её изображение A' также находится на расстоянии $2F$ от линзы, и расстояние от точки A' до главной оптической оси равно h .



3. Длина изображения $A'B'$ $L = \sqrt{(OC - 2F)^2 + (B'C - h)^2}$.

4. Из формулы тонкой линзы $\frac{1}{F} = \frac{1}{2F-l} + \frac{1}{OC}$ получим:

$$OC = \frac{F(2F - l)}{F - l} = 60 \text{ cm.}$$

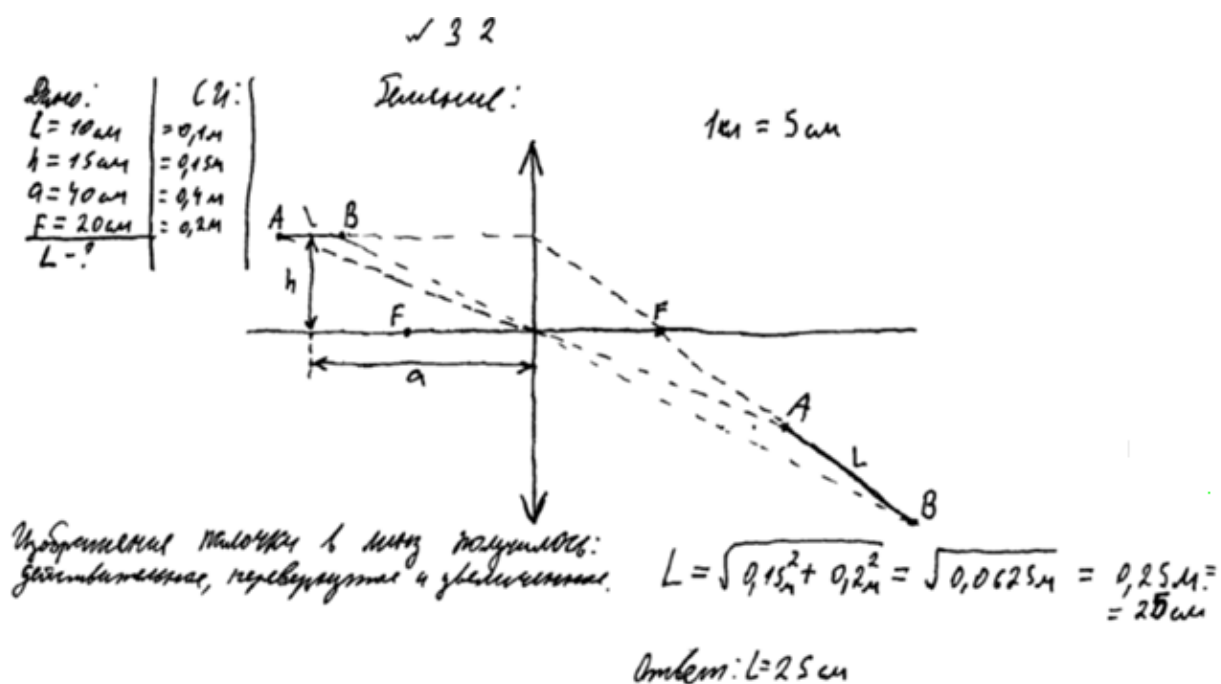
- $$5. \frac{B'C}{h} = \frac{OC}{2F-l}, \text{ откуда: } B'C = h \frac{OC}{2F-l} = 30 \text{ см.}$$

6. Окончательно получим: $L = \sqrt{(20)^2 + (15)^2} = \sqrt{625} = 25$ см.

Ответ: $L = 25$ см

Критерии оценивания выполнения 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: формула линзы, выражение для длины изображения); II) сделан правильный рисунок, с указанием хода лучей в линзе; III) 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);	3
IV) проведены необходимые математические преобразования и расчёты, приводящие к правильному числовому ответу (допускается решение «по частям» с промежуточными вычислениями); V) представлен правильный ответ с указанием единиц измерения искомой величины	

Дан правильный ответ, и приведено объяснение, но в решении имеются 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.) 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 (не зачёркнуты; не заключены в скобки, рамку и т.п.). И (ИЛИ) В решении имеется неточность в указании на одно из физических явлений, свойств, определений, законов (формул), необходимых для полного верного объяснения	2
Представлено решение, соответствующее <u>одному</u> 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, <u>приводящие к ответу</u>, содержат ошибки. ИЛИ Указаны не все необходимые для объяснения явления и законы, закономерности, но имеются верные рассуждения, направленные на решение задачи	1
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла	0
Максимальный балл	3



3.2. Итоговая аттестация включает

- итоговое тестирование на знание нормативных документов ГИА и регламента проведения экзамена;

- зачет: оценивание заданий с развернутым ответом.

Слушатель аттестован, если выполнил тест и на зачете суммарное расхождение с эталонными ответами не превысило 10%.

Пример тестового задания:

Отметьте документы, определяющие порядок формирования и деятельности ПК:

- 1) Положение о предметной комиссии.
- 2) Положение о ГЭК субъекта РФ.
- 3) Федеральный закон № 273-ФЗ от 29.12.2012 г. «Об образовании в Российской Федерации».

Пример кейсового задания:

1. Проконсультировать эксперта по проверке заданий с развернутым ответом во время работы ПК ГИА на пункте проверки заданий (ППЗ) может (Выберите все верные варианты ответа):

- 1) старший эксперт, находящийся в аудитории
- 2) организатор в аудитории
- 3) консультант, назначенный руководителем ПК
- 4) председатель ПК ГИА
- 5) руководитель ППЗ

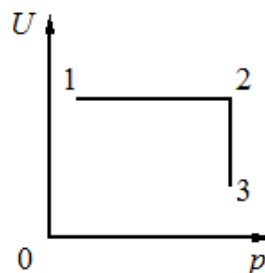
Материалы для проведения зачета предоставляются ФГБНУ ФИПИ, РЦОИ города Москвы.

Пример зачетного задания

Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом

28

Постоянное количество одноатомного идеального газа участвует в процессе, который изображён на рисунке в переменных $p - U$, где U – внутренняя энергия газа, p – его давление. Опираясь на законы молекулярной физики и термодинамики, определите, получает газ теплоту или отдаёт в процессах 1–2 и 2–3.



Возможное решение

1. Так как внутренняя энергия идеального одноатомного газа $U = \frac{3}{2} \nu RT$ (где ν – количество моль газа), то на участке 1–2, где внутренняя энергия газа не изменяется ($\Delta U = 0$), процесс изотермический: $\Delta T = 0$.
 2. По первому закону термодинамики количество теплоты, которое одноатомный идеальный газ получает на изотерме, равно работе газа: $Q = \Delta U + A = A$. Так как давление газа растёт, то согласно закону Бойля – Мариотта, объём уменьшается, т.е. газ совершает отрицательную работу: $A < 0$. Значит, $Q_{12} < 0$, и газ отдаёт тепло.
 3. На участке 2–3 давление газа не изменяется (изобарный процесс $p = \text{const}$), а внутренняя энергия уменьшается ($\Delta U < 0$), поэтому температура газа T уменьшается, согласно закону Гей-Люссака объём также уменьшается. В этом процессе работа отрицательна, так как газ сжимается: $A < 0$. По первому закону термодинамики $Q_{23} = \Delta U + A < 0$. В этом процессе газ также отдаёт тепло.
- Ответ: $Q_{12} < 0$; $Q_{23} < 0$

Если во время полёта между двумя городами дует попутный ветер, то самолёт затрачивает на перелёт между ними 6 ч. Если дует такой же боковой ветер перпендикулярно линии полёта, то самолёт затрачивает на перелёт 7,5 ч. Найдите скорость ветра, если скорость самолёта относительно воздуха постоянна и равна 328 км/ч.



Возможное решение

Расстояние между городами, исходя из данных для перелёта в первом случае (см. рис. I): $s = (v_{\text{св}} + v_{\text{в}})t_1$,

где $v_{\text{св}}$ – скорость самолёта относительно воздуха.

Закон сложения скоростей в векторном виде для перелёта во время бокового ветра:

$$\vec{v}_{\text{с}} = \vec{v}_{\text{св}} + \vec{v}_{\text{в}},$$

где $\vec{v}_{\text{с}}$ и $\vec{v}_{\text{в}}$ – соответственно скорость самолёта относительно Земли и скорость ветра. Выражение для скорости самолёта относительно Земли во втором случае имеет вид: $v_{\text{с}} = \sqrt{v_{\text{св}}^2 - v_{\text{в}}^2}$ (см. рис. II).

Расстояние между городами во втором случае

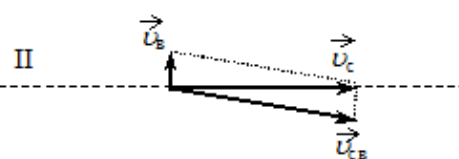
$$s = v_{\text{с}} t_2 = \sqrt{v_{\text{св}}^2 - v_{\text{в}}^2} \cdot t_2.$$

Следовательно, $\sqrt{v_{\text{св}}^2 - v_{\text{в}}^2} \cdot t_2 = (v_{\text{св}} + v_{\text{в}})t_1$.

Возводя это уравнение в квадрат, получим квадратное уравнение относительно $v_{\text{в}}$: $v_{\text{св}}^2(t_2^2 - t_1^2) - 2v_{\text{св}} \cdot v_{\text{в}} t_1^2 - v_{\text{в}}^2(t_1^2 + t_2^2) = 0$. Выбираем его

положительный корень: $v_{\text{в}} = v_{\text{св}} \frac{t_2^2 - t_1^2}{t_2^2 + t_1^2} = 72 \text{ км/ч}$.

Ответ: $v_{\text{в}} = 72 \text{ км/ч} = 20 \text{ м/с}$



В теплоизолированный сосуд, в котором находится 1 кг льда при температуре $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$, налили 0,2 кг воды при температуре $10\text{ }^{\circ}\text{C}$. Определите массу льда в сосуде после установления теплового равновесия. Теплоёмкостью сосуда и потерями тепла пренебречь.

Возможное решение

Определим конечное состояние смеси лёд – вода, для чего сравним количество теплоты Q_1 , необходимое для нагревания льда до температуры плавления, и количество теплоты Q_2 , которое может отдать вода при остывании до начала процесса кристаллизации:

$$Q_1 = c_1 m_1 (0 - t_1) = 2100 \cdot 1 \cdot (0 - (-20)) = 42\,000 \text{ Дж};$$

$$Q_2 = c_2 m_2 t_2 = 4200 \cdot 0,2 \cdot 10 = 8400 \text{ Дж}.$$

$Q_1 > Q_2$, следовательно, вода остынет до $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ и начнёт кристаллизоваться.

Для того чтобы полностью превратиться в лёд, воде при $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ необходимо отдать количество теплоты $Q_3 = \lambda m_2 = 330\,000 \cdot 0,2 = 66\,000 \text{ Дж}$.

Так как $Q_1 < Q_2 + Q_3$, $42\,000 < 8400 + 66\,000 = 74\,400$, можно сделать вывод, что только часть воды массой m_3 превратится в лёд и в сосуде установится конечная температура $t_k = 0\text{ }^{\circ}\text{C}$.

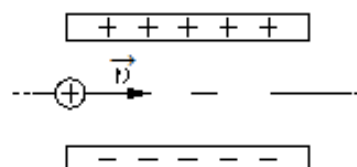
Запишем уравнение теплового баланса: $c_1 m_1 (0 - t_1) + c_2 m_2 (0 - t_2) - \lambda m_3 = 0$.

$$\begin{aligned} \text{Таким образом, масса кристаллизовавшейся воды: } m_3 &= -\frac{c_1 m_1 t_1 + c_2 m_2 t_2}{\lambda} = \\ &= -\frac{2100 \cdot 1 \cdot (-20) + 4200 \cdot 0,2 \cdot 10}{330\,000} \approx 0,1 \text{ кг.} \end{aligned}$$

В итоге получаем, что после установления теплового равновесия в сосуде будет находиться $M = m_1 + m_3 \approx 1 + 0,1 = 1,1 \text{ кг}$ льда.

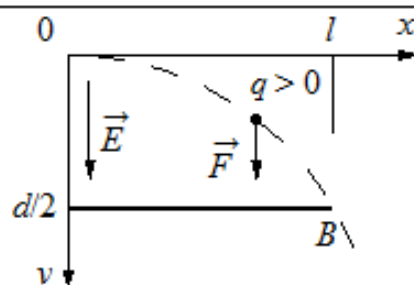
Ответ: $M \approx 1,1 \text{ кг}$

Пылинка, имеющая массу $m = 10^{-10}$ кг и заряд $q = 5 \cdot 10^{-9}$ Кл, влетает в электрическое поле конденсатора параллельно его пластинам в точке, находящейся посередине между пластинами (см. рисунок). Минимальная скорость, с которой пылинка должна влететь в конденсатор, чтобы затем вылететь из него, $v = 250$ м/с. Расстояние между пластинами конденсатора $d = 1$ см; напряжённость электрического поля конденсатора $E = 5000$ В/м. Чему равна длина l пластин конденсатора? Поле внутри конденсатора считать однородным, силой тяжести пренебречь. Считать, что конденсатор находится в вакууме.



Возможное решение

1. На заряженную частицу в однородном поле конденсатора действует сила $\vec{F} = q\vec{E}$, пропорциональная напряжённости поля $\vec{E}$ и заряду частицы q .
2. В инерциальной системе отсчёта Oxy , связанной с Землёй, ось которой Ox направлена по начальной скорости частицы (см. рисунок), под действием поля частица приобретает постоянное ускорение, определяемое вторым законом Ньютона: $m\vec{a} = \vec{F} = q\vec{E}$. Отсюда: ускорение частицы вдоль оси Oy $a = \frac{q}{m}E_y$ получается постоянным, а движение – равноускоренным.

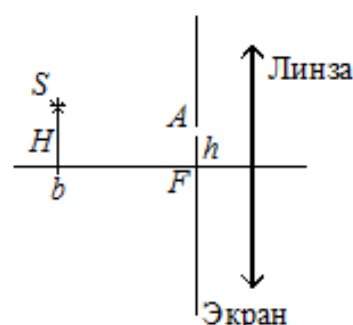


3. Закон движения частицы в поле конденсатора: $x = vt$, $y = \frac{at^2}{2}$. При минимальной скорости траектория проходит через точку B с координатами $(l, d/2)$, удовлетворяющими уравнениям $l = vt$, $d = at^2$. Эти условия определяют длину пластин конденсатора:

$$l = \sqrt{\frac{mdv^2}{E_y q}} = \sqrt{\frac{10^{-10} \cdot 10^{-2} \cdot 25^2 \cdot 10^2}{5 \cdot 10^3 \cdot 5 \cdot 10^{-9}}} = 0,05 \text{ м.}$$

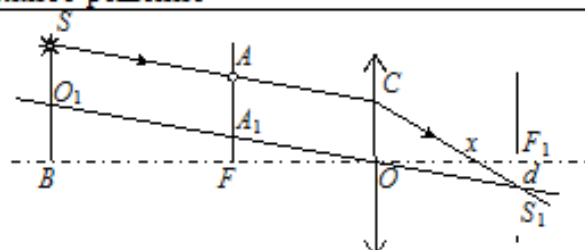
Ответ: $l = 0,05$ м

Главная оптическая ось тонкой собирающей линзы с фокусным расстоянием $F = 20$ см и точечный источник света S находятся в плоскости рисунка. Точка S находится на расстоянии $b = 60$ см от плоскости линзы и на расстоянии H от её главной оптической оси. В левой фокальной плоскости линзы лежит тонкий непрозрачный экран с маленьким отверстием A , находящимся в плоскости рисунка на расстоянии $h = 4$ см от главной оптической оси линзы. Пройдя через отверстие в экране и линзу, луч SA от точечного источника пересекает её главную оптическую ось на расстоянии $x = 16$ см от плоскости линзы. Найдите величину H . Дифракцией света пренебrecь. Постройте рисунок, показывающий ход луча через линзу.



Возможное решение

1. Построим ход луча $SAC S_1$, прошедшего через экран и собирающую линзу, используя основные свойства тонкой линзы: параллельный пучок лучей, падающих на линзу, собирается в её фокальной плоскости; луч O_1OS_1 , прошедший через оптический центр линзы (точку O), не преломляется.



2. Луч SAC , принадлежащий параллельному пучку лучей SA и O_1A_1 , после преломления пересечёт луч O_1OS_1 в фокальной плоскости линзы в точке S_1 на расстоянии d от главной оптической оси BO . Так как расстояние от фокальных плоскостей AF и S_1F_1 до плоскости линзы одинаково, то $A_1F = F_1S_1 = d$, $OC = AA_1 = O_1S_1 = h - d$, $O_1B = H - (h - d)$.

3. Луч CS_1 пересечёт главную оптическую ось на расстоянии x от линзы, которое определяется из подобия треугольников $\triangle OCx$ и $\triangle xF_1S_1$. Из пропорции $\frac{x}{h-d} = \frac{F-x}{d}$ получаем: $x = F \left(1 - \frac{d}{h} \right)$.

Для определения d воспользуемся подобием треугольников $\triangle O_1BO$ и $\triangle A_1FO$ и составим пропорцию $\frac{H - (h - d)}{b} = \frac{d}{F}$, откуда: $d = \frac{H - h}{b - F} F$. После подстановки получаем:

$$H = \frac{h}{F} [Fb - x(b - F)] = \frac{4}{20} \cdot [20 \cdot 60 - 16 \cdot 40] = 5,6 \text{ см.}$$

Критерии оценивания (на примере задачи № 28)

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Приведено полное правильное решение, включающее правильный ответ (в данном случае: $Q_{12} < 0$; $Q_{23} < 0$) и исчерпывающие верные рассуждения с прямым указанием наблюдаемых явлений и законов (в данном случае: формула для внутренней энергии одноатомного идеального газа, первый закон термодинамики, изопроцессы)	3
Дан правильный ответ, и приведено объяснение, но в решении имеются 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.) И (ИЛИ)	2

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 (не зачёркнуты, не заключены в скобки, рамку и т.п.). 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 <u>одному</u> 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, <u>приводящие к ответу</u>, содержат ошибки. ИЛИ Указаны не все необходимые для объяснения явления и законы, закономерности, но имеются верные рассуждения, направленные на решение задачи	1
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла	0
Максимальный балл	3

Образцы ответов участников экзамена

Работа 2

№31.

Дано: p - давление газа
 n - концентрация газа
 T - температура газа
 V - объем газа
 ΔU - изменение внутренней энергии газа
 A - механическая работа газа
 $\bar{v} = \text{const}$ - кол-во молей газа.

$n = \frac{pN_A}{V}$; $\bar{v} = \text{const} \rightarrow V \sim \frac{1}{n}$

Заметим, что если давление T увеличивается, то $\Delta U > 0$, и наоборот. Также при увеличении давления $V A > 0$ и наоборот. Связь между этими параметрами: $Q = \Delta U + A$ - первое начало термодинамики.

Запишем основное уравнение МКТ:
 $p = nkT$

Процесс 12: $n = \text{const}$ $\rightarrow V \sim \frac{1}{n} \rightarrow V \sim \text{const}$
 p увеличивается $\rightarrow T$ увеличивается $\rightarrow A = 0 \rightarrow Q > 0$

Процесс 23: $p = \text{const}$ $\rightarrow V$ увеличивается $\rightarrow A > 0$
 A увеличивается $\rightarrow T$ увеличивается $\rightarrow \Delta U > 0 \rightarrow Q > 0$

Ответ: в обоих процессах газ получает тепло.

№32.

Дано: R
 $q = e$
 $\frac{k_2}{k_1} = 2$

Найти: $\frac{u_2}{u_1} = ?$

Решение: Так как расстояние между обкладками конденсатора мало, то можно считать, что электрическое поле однородное.

E - напряженность электрического поля
 m - масса электрона
 a - ускорение электрона

Запишем второй закон Ньютона:
 $ma = qE = eE \rightarrow a = \frac{e}{m} E$

Ускорение a будет постоянным, так как напряженность электрического поля постоянна.

u - скорость электрона.
 $\frac{u^2}{2} = at \rightarrow u = \sqrt{2at} = \sqrt{2 \cdot \frac{e}{m} E t} = \sqrt{\frac{e}{m} ER}$

$K = \frac{1}{2} m u^2$ - кинетическая энергия электрона.
 $K = \frac{1}{2} eER \rightarrow K \sim E \rightarrow K \sim u \rightarrow \frac{u_2}{u_1} = \frac{k_2}{k_1}$
 $(u$ - напряженность электрического поля)

Ответ: $\frac{u_2}{u_1} = 2$

№33.

Дано: $F = 20 \text{ мН}$
 $l = 40 \text{ см}$

- Эталонные оценки

Зачёты

Вариант 1

Вариант 1	№ 1 (28)	№ 2 (29)	№ 3 (30)	№ 4 (31)	№ 5 (32)
Работа 1	3	3	3	1	3

Вариант 1	№ 1 (28)	№ 2 (29)	№ 3 (30)	№ 4 (31)	№ 5 (32)
Работа 2	3	1	1	3	3

Работа 3	№ 1 (28)	№ 2 (29)	№ 3 (30)	№ 4 (31)	№ 5 (32)
	1	1	1	3	3

Работа 4	№ 1 (28)	№ 2 (29)	№ 3 (30)	№ 4 (31)	№ 5 (32)
	2	1	0	3	2

Раздел 4. «Организационно-педагогические условия реализации программы»

4.1. Учебно-методическое обеспечение и информационное обеспечение программы

Нормативные документы ГИА-11

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (в действующей редакции)
2. Постановление Правительства Российской Федерации от 31.08.2013 № 755 «О федеральной информационной системе обеспечения проведения государственной итоговой аттестации обучающихся, освоивших основные образовательные программы основного общего и среднего общего образования, и приема граждан в образовательные организации для получения среднего профессионального и высшего образования и региональных информационных системах обеспечения проведения государственной итоговой аттестации обучающихся, освоивших основные образовательные программы основного общего и среднего общего образования» (в действующей редакции)
3. Приказ Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки от 18.06.2018 № 831 «Об утверждении требований к составу и формату сведений, вносимых и передаваемых в процессе репликации в федеральную информационную систему обеспечения проведения государственной итоговой аттестации обучающихся, освоивших основные образовательные программы основного общего и среднего общего образования, и приема граждан в образовательные организации для получения среднего профессионального и высшего образования и региональные информационные системы обеспечения проведения государственной итоговой аттестации обучающихся, освоивших основные образовательные программы основного общего и среднего общего образования, а также к срокам внесения и передачи в процессе репликации сведений в указанные информационные системы».
4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации № 190, Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки № 1512 от 07.11.2018 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования».
5. Приказ Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки № 1274 от 17.12.2013 «Об утверждении Порядка разработки, использования и хранения контрольных измерительных материалов при проведении государственной итоговой аттестации по образовательным программам основного общего образования и порядка разработки, использования и хранения контрольных измерительных материалов при проведении государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования» (в действующей редакции).
6. Приказ Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки от 26 июня 2019 г. № 876 «Об определении минимального количества баллов единого государственного экзамена, подтверждающего освоение

образовательной программы среднего общего образования, и минимального количества баллов единого государственного экзамена, необходимого для поступления в образовательные организации высшего образования на обучение по программам бакалавриата и программам специалитета».

7. Постановление Правительства Москвы №184-ПП от 04.05.2011 «Об утверждении Порядка выплаты и определения размера компенсации работникам, привлекаемым к проведению единого государственного экзамена, за работу по его подготовке и проведению» (в действующей редакции).

8. Приказ Департамента образования города Москвы от 18.05.2018 г. № 190 «О выплате компенсации педагогическим работникам и лицам, осуществляющим обработку экзаменационных работ, участвующим в подготовке и проведении государственной итоговой аттестации по образовательным программам основного общего и среднего общего образования» (в действующей редакции).

9. Приказ Департамента образования города Москвы от 16.10.2018 № 408 «О распределении функций по организации и проведению государственной итоговой аттестации по образовательным программам основного общего и среднего общего образования в 2019 году».

10. Приказ Департамента образования города Москвы от 01.02.2019 г. № 32 «Об утверждении состава комиссии по присвоению статуса эксперта предметных комиссий при проведении государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования и формы сертификата».

11. Приказ Департамента образования города Москвы от 01.02.2019 г. № 30 «Об утверждении Порядка формирования предметных комиссий при проведении государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования».

12. Приказ Департамента образования города Москвы от 29.12.2018 г. № 514 «Об утверждении Положения о предметных комиссиях при проведении государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования».

13. Приказ Департамента образования города Москвы от 28.12.2015 №3586 «Об утверждении Положения о конфликтной комиссии при проведении государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования» (в действующей редакции).

14. Документы, определяющие структуру и содержание контрольных измерительных материалов единого государственного экзамена в 2020 г.

15. Иные федеральные, ведомственные и региональные нормативные акты, методические материалы по организации и проведению государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования (обновляются ежегодно).

Основная литература

1. Спецификация контрольных измерительных материалов для проведения в 2020 году единого государственного экзамена по физике. – М.: ФИПИ, 2019.
2. Демонстрационный вариант единого государственного экзамена по физике в 2020 году. – М.: ФИПИ, 2019.
3. Кодификатор элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников общеобразовательных учреждений для проведения единого государственного экзамена по физике в 2020 году. – М.: ФИПИ, 2019.

Интернет-ресурсы

1. ДемOVERсии, спецификации, кодификаторы. ФИПИ. – <http://fipi.ru/ege-i-gve-11/demoversii-specifikacii-kodifikatory>.
2. Для предметных комиссий субъектов РФ. ФИПИ. – <http://fipi.ru/ege-i-gve-11/dlya-predmetnyh-komissiy-subektov-rf>.
3. Открытый банк заданий. ФИПИ. - <http://fipi.ru/content/otkrytyy-bank-zadaniy-ege>

4.2. Материально-технические условия реализации программы

Аудитории, оборудованные аудио-, видеоаппаратурой, с доступом к сети Интернет.