ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО НАДЗОРУ В СФЕРЕ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ»

Научно-методические материалы для председателей и членов предметных комиссий субъектов Российской Федерации по проверке выполнения заданий с развёрнутым ответом экзаменационных работ ОГЭ 2023 года

ФИЗИКА

Авторы: Е.Е. Камзеева, М.Ю. Демидова

Пособие предназначено для подготовки экспертов по оцениванию выполнения заданий с развёрнутым ответом, которые являются частью контрольных измерительных материалов (КИМ) для сдачи основного государственного экзамена (ОГЭ) по физике.

С этой целью специалистами Федерального института педагогических измерений разработаны методические материалы для организации подготовки экспертов предметных комиссий по проверке выполнения заданий с развёрнутым ответом в 2023 г. Пособие по предмету включает в себя описание экзаменационной работы 2023 г., научно-методические подходы к проверке и оцениванию выполнения заданий с развёрнутым ответом, примеры ответов участников экзамена с комментариями к оценке этих ответов, а также материалы для самостоятельной работы эксперта.

Авторы будут благодарны за предложения по совершенствованию пособия.

[©] Е.Е. Камзеева, М.Ю. Демидова, 2023

[©] Федеральный институт педагогических измерений, 2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Характеристика экзаменационной работы 2023 года.	
Назначение заданий с развёрнутым ответом и их особенности	5
2. Общие подходы к проверке и оценке заданий с развёрнутым ответом	9
Экспериментальные задания	9
Качественные задачи	15
Расчётные задачи	17
3. Материалы для практических занятий экспертов по проверке и оценке	
заданий с развёрнутым ответом	21
Пример 1 (экспериментальное задание)	21
Пример 2 (экспериментальное задание)	
Пример 4 (качественная задача 1-го типа к тексту)	32
Пример 5 (качественная задача 2-го типа)	36
Пример 6 (качественная задача 2-го типа к тексту)	39
Пример 7 (расчётная задача)	42
Пример 8 (расчётная задача)	46
Пример 9 (расчётная задача)	49
4. Материалы для самостоятельной работы экспертов по проверке и оценке	
заданий с развёрнутым ответом	53
4.1 Материалы для практических занятий по оценке выполнения заданий разных типов (по линиям заданий)	53
4.2 Материалы для практических занятий по оценке целых работ	890
5. Ответы	148

Основной государственный экзамен (ОГЭ) представляет собой форму государственной итоговой аттестации, проводимой в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися основных образовательных программ основного общего образования соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта. Для указанных целей используются контрольные измерительные материалы (КИМ), представляющие собой комплексы заданий стандартизированной формы.

ОГЭ проводится в соответствии с Федеральным законом от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» и Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам основного общего образования, утверждённым приказом Минпросвещения России и Рособрнадзора от 07.11.2018 г. № 189/1513.

Содержание КИМ определяется на основе федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (приказ Минобрнауки России от 17.12.2010 г. № 1897) с учётом Примерной основной образовательной программы основного общего образования (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 08.04.2015 г. № 1/15)).

В КИМ обеспечена преемственность проверяемого содержания с федеральным компонентом государственного стандарта основного общего образования по физике (приказ Минобразования России от 05.03.2004 г. № 1089 «Об утверждении федерального компонента государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования»).

1. Характеристика экзаменационной работы 2023 года. Назначение заданий с развёрнутым ответом и их особенности

Каждый вариант экзаменационной работы основного государственного экзамена по физике включает в себя 25 заданий, различающихся формой и уровнем сложности. В работе используются задания с кратким ответом и развёрнутым ответом. Максимальное количество первичных баллов, которое можно получить за выполнение всех заданий КИМ работы, равно 45. Время, отводимое на выполнение всей экзаменационной работы, составляет 180 минут.

В КИМ представлены задания, проверяющие следующие группы предметных результатов:

- освоение понятийного аппарата курса физики основной школы и умения применять изученные понятия, модели, величины и законы для анализа физических явлений и процессов;
- овладение методологическими умениями (проводить измерения, исследования и ставить опыты);
- понимание принципов действия технических устройств;
- овладение умениями по работе с текстами физического содержания;
- овладение умением решать расчётные задачи и применять полученные знания для объяснения физических явлений и процессов.

Содержание заданий охватывает все разделы курса физики основной школы, при этом отбор содержательных элементов осуществляется с учётом их значимости в общеобразовательной подготовке экзаменуемых.

В работу включены задания трёх уровней сложности: базового, повышенного и высокого.

Группа из 14 заданий базового и повышенного уровней сложности проверяет освоение понятийного аппарата курса физики. Группа из трёх заданий проверяет овладение методологическими умениями. Группа из двух заданий

оценивает умения работать с текстом физического содержания. Блок из пяти заданий посвящён оценке умения решать качественные и расчётные задачи по физике. Здесь предлагаются несложные качественные вопросы, сконструированные на базе учебной ситуации и на базе контекста «жизненной ситуации», а также расчётные задачи повышенного и высокого уровней сложности по трём основным разделам курса физики. Две расчётные задачи имеют комбинированный характер и требуют использования законов и формул из двух разных тем или разделов курса.

Задания базового уровня разрабатываются для оценки овладения наиболее важными предметными результатами и конструируются на наиболее значимых элементах содержания. Использование в работе заданий повышенного и высокого уровней сложности позволяет оценить степень подготовленности экзаменуемого к продолжению обучения в классах с углублённым изучением физики.

Экзамен проводится в кабинетах физики. При необходимости можно использовать другие кабинеты, отвечающие требованиям безопасного труда при выполнении экспериментальных заданий экзаменационной работы.

На экзамене в каждой аудитории присутствует специалист по проведению инструктажа и обеспечению лабораторных работ, который проводит перед экзаменом инструктаж по технике безопасности и следит за соблюдением правил безопасного труда во время работы экзаменуемых с лабораторным оборудованием. Примерная инструкция по обеспечению безопасного труда в процессе проведения государственной итоговой аттестации выпускников основной школы по физике приведена в дополнительных материалах к экзамену.

На экзамене разрешается использовать линейку, непрограммируемый калькулятор (на каждого ученика) и экспериментальное оборудование. Комплекты, необходимые для проведения экзамена в конкретном регионе, указываются в специальном приложении к КИМ для организаторов экзамена.

В экзаменационные материалы по физике включены три типа заданий с развёрнутым ответом (экспериментальное задание 17, качественные задачи 20

(к тексту физического содержания), 21 и 22 и расчётные задачи 23, 24 и 25). Именно эти типы заданий позволяют осуществить полноценную проверку двух контролируемых видов деятельности: освоение экспериментальных умений и решение задач различного типа.

Объективность проверки заданий с развёрнутым ответом обеспечивается едиными критериями оценивания, участием двух независимых экспертов, оценивающих одну работу, возможностью назначения третьего эксперта и наличием процедуры апелляции.

Проверку заданий с развёрнутыми ответами осуществляют специалистыпредметники (эксперты), прошедшие специальную подготовку для проверки заданий 2023 г.

Для обеспечения объективной проверки необходимо:

- иметь единые критерии оценивания ответа на конкретное задание для всех экспертов;
- обеспечить стандартизированную процедуру проверки экзаменационных работ.

Для обеспечения надёжности и объективности выставляемых экспертами баллов за выполнение заданий с развёрнутым ответом к этим заданиям предъявляются следующие требования.

- 1. Задания с развёрнутым ответом должны сопровождаться системой оценивания их выполнения, которая включает критерии выставления того или иного балла и варианты правильных ответов (решений).
- 2. Система оценивания должна чётко соотноситься с формулировкой задания и не допускать рассогласования между правильным ходом решения задания и критериями его оценивания.
- 3. Разработанная для данного задания система оценивания должна давать согласованные экспертные оценки не менее 85–90% соответствия баллов, поставленных независимыми экспертами.

4. Время, затраченное на проверку задания с развёрнутым ответом, должно быть соизмеримо со значимостью информации, полученной на основе выполнения данного задания.

В разделе 2 сформулированы обобщённые критерии оценивания для всех типов используемых в экзаменационной работе заданий с развёрнутым ответом. В материалах для экспертов каждое задание с развёрнутым ответом сопровождается образцом возможного решения (выполнения), в котором отражены все основные элементы полного и правильного ответа, а также критериями оценивания. В критериях оценивания предлагается обобщённая система для каждого из типов развёрнутых заданий, в которой учтены особенности отдельных заданий (например, приведён список необходимых законов и формул для решения расчётных задач).

2. Общие подходы к проверке и оценке заданий с развёрнутым ответом

В экзаменационной работе по физике используется три типа заданий с развёрнутым ответом.

- 1. Экспериментальное задание (задание 17), которое в 2023 г. проверяет
- умение проводить косвенные измерения физических величин;
- умение представлять экспериментальные результаты в виде таблиц, графиков или схематических рисунков и делать выводы на основании полученных экспериментальных данных. Максимальный балл за выполнение задания – 3 балла.
- 2. *Качественные задачи* (задания 20, 21 и 22) представляют собой описание явления или процесса, для которого учащимся необходимо привести цепочку рассуждений, объясняющих протекание явления, особенности его свойств и т.п. Максимальный балл за выполнение задания 2 балла.
- 3. *Расчётные задачи* (задания 23, 24 и 25), для которых необходимо представить подробное решение и получить верный ответ. Максимальный балл за выполнение задания 3 балла.

Для каждого из этих типов заданий разработаны свои обобщённые системы оценивания, которые представлены ниже.

Экспериментальные задания

Указание на необходимость использования реального лабораторного оборудования при выполнении задания 17 приводится в тексте задания.

Комплекты лабораторного оборудования для выполнения экспериментального задания (задание 17) формируются заблаговременно, до проведения экзамена. Для подготовки лабораторного оборудования в пункты проведения за один-два дня до экзамена сообщаются номера комплектов оборудования, которые будут использоваться на экзамене.

При отсутствии в пунктах проведения экзамена каких-либо приборов и материалов оборудование может быть заменено на аналогичное с другими характеристиками. Для объективного оценивания выполнения лабораторной работы участниками ОГЭ в случае замены оборудования на аналогичное с другими характеристиками необходимо довести до сведения экспертов предметной комиссии, осуществляющих проверку выполнения заданий, описание характеристик реально используемого на экзамене оборудования.

Критерии проверки выполнения экспериментального задания требуют использования ОГЭ стандартизированного лабораторного рамках оборудования. Перечень оборудования выполнения комплектов ДЛЯ экспериментальных заданий составлен на основе типовых наборов для фронтальных работ по физике. Состав этих наборов/комплектов отвечает требованиям надёжности и требованиям к конструированию экспериментальных заданий банка экзаменационных заданий ОГЭ. Номера и описание оборудования, входящего в комплекты, приведены в Приложении 2 спецификации.

Особенность комплектов состоит в том, что один комплект предназначен для выполнения целой серии экспериментальных заданий. Поэтому для одного конкретного задания комплекты избыточны по сравнению с номенклатурой оборудования, необходимого для его выполнения.

Задания 17 для КИМ ОГЭ 2023 г. разрабатываются <u>только</u> на базе комплектов оборудования № 1, № 2, № 3, № 4 и № 6. (Задания с использованием комплектов № 5 и № 7 будут вводиться в КИМ ОГЭ в последующие годы).

Экспериментальное задание в 2023 г. проверяет:

1) умение проводить косвенные измерения физических величин: плотности вещества; силы Архимеда; коэффициента трения скольжения; жёсткости пружины; момента силы, действующего на рычаг; работы силы упругости при подъёме груза с помощью подвижного или неподвижного блока; работы силы трения; оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы; электрического сопротивления резистора; работы и мощности тока;

2) умение проводить исследование зависимости одной физической величины от другой: зависимости силы упругости, возникающей в пружине, от степени деформации пружины; зависимости силы трения скольжения от силы нормального давления и от рода поверхности; зависимости архимедовой силы от объёма погружённой части тела; зависимости силы тока, возникающей в проводнике, от напряжения на концах проводника; свойств изображения, полученного с помощью собирающей линзы.

Каждое задание рассчитано на проведение прямых измерений с использованием стандартных измерительных приборов: линейки, весов, динамометра, мензурки (измерительного цилиндра), амперметра, вольтметра, секундомера (часов). При этом объектом оценки становятся прямые измерения (правильное включение или установка прибора, определение его цены деления правил снятия показания прибора и выполнение ИЛИ измерительного инструмента, запись результата прямого измерения с указанием абсолютной погрешности, представленной в тексте задания). Оценка погрешностей косвенных измерений при выполнении экспериментального задания не требуется.

Сформированность у учащегося умений проводить измерения оценивается экспертами по результатам записи прямых измерений, которые в соответствии с критериями оценивания должны укладываться в заданные в каждом случае границы измерений, учитывающие погрешности измерений.

Для каждого задания в схемах оценивания приводятся следующие сведения.

- 1. Характеристика оборудования. В этом разделе указан перечень оборудования из соответствующего комплекта.
- 2. Образец возможного выполнения. Здесь отмечены все элементы, подлежащие оцениванию, и приведены возможные границы измерений при использовании указанного оборудования.
- 3. Критерии оценки выполнения задания. В критериях описано полное правильное выполнение задания, указаны величины, для которых в данном

случае проводятся прямые измерения, и перечислены условия выставления от 0 до максимально возможных 3 баллов.

Внимание! В материалах для экспертов примеры возможных ответов на экспериментальные задания приведены в соответствии с рекомендуемыми характеристиками оборудования, указанными в описании комплектов. При использовании элементов оборудования с другими характеристиками необходимо внести соответствующие изменения в перечень комплектов перед проведением экзамена и довести информацию о внесённых изменениях до сведения экспертов, проверяющих задания с развёрнутым ответом.

Схемы оценивания экспериментальных заданий представлены ниже.

Схема оценивания экспериментального задания на проверку умения проводить косвенные измерения физических величин

Характеристика оборудования

При выполнении задания используется комплект оборудования $N_{\underline{}}$ (перечисляется состав соответствующего комплекта оборудования).

Внимание! При замене какого-либо элемента оборудования на аналогичное с другими характеристиками необходимо внести соответствующие изменения в образец выполнения задания

Образец возможного выполнения

- 1. Схема экспериментальной установки.
- 2. Запись формулы.
- 3. Результаты прямых измерений с указанием абсолютной погрешности измерения.
- 4. Значение косвенного измерения.

Указание экспертам

Оценка границ интервала, где может оказаться результат, полученный учеником, который необходимо признать верным

Критерии оценки выполнения задания	Баллы
Полностью правильное выполнение задания, включающее в себя:	3
1) рисунок экспериментальной установки;	
2) формулу для расчёта искомой величины (в данном случае:	
указывается формула);	
3) правильно записанные результаты прямых измерений с учётом	
заданных абсолютных погрешностей измерений (в данном случае:	
указываются физические величины);	

4) полученное правильное числовое значение искомой величины	
Записаны правильные результаты прямых измерений с учётом	2
заданных абсолютных погрешностей измерений, но в одном из	
элементов ответа (1, 2 или 4) присутствует ошибка.	
ИЛИ	
Записаны правильные результаты прямых измерений с учётом	
заданных абсолютных погрешностей измерений, но один из элементов	
ответа (1, 2 или 4) отсутствует	
Записаны правильные результаты прямых измерений с учётом	1
заданных абсолютных погрешностей измерений, но в элементах ответа	
1, 2 и 4 присутствуют ошибки, или эти элементы отсутствуют.	
ИЛИ	
Записан правильный результат с учётом заданной абсолютной	
погрешности измерения только для одного из прямых измерений. В	
элементах ответа 1, 2 и 4 присутствуют ошибки, или эти элементы	
отсутствуют	
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным	0
критериям выставления 1, 2 или 3 баллов. Разрозненные записи.	
Отсутствие попыток выполнения задания	

Схема оценивания экспериментального задания на проверку умения проводить исследование зависимости одной физической величины от другой

Характеристика оборудования

При выполнении задания используется комплект оборудования $N_{\underline{0}}$ (перечисляется состав соответствующего комплекта оборудования)

Внимание! При замене какого-либо элемента оборудования на аналогичное с другими характеристиками необходимо внести соответствующие изменения в образец выполнения задания

Образец возможного выполнения

- 1. Схема экспериментальной установки или описание способа исследования.
- 2. Результаты прямых измерений с указанием абсолютной погрешности измерения.
- 3. Формулировка вывода.

Указание экспертам

Оценка границ интервала, где может оказаться результат, полученный учеником, который необходимо признать верны

Содержание критерия	Баллы
Полностью правильное выполнение задания, включающее в себя:	3
1) рисунок экспериментальной установки или описание способа	
исследования;	
2) результаты прямых измерений с учётом абсолютной погрешности	
измерений (в данном случае: указываются физические величины)	
3) сформулированный правильный вывод	
Представлены верные результаты прямых измерений с учётом	2
абсолютной погрешности измерений, но в одном из элементов ответа (1	
или 3) присутствует ошибка.	
ИЛИ	
Один из элементов ответа (1 или 3) отсутствует	
Представлены верные результаты прямых измерений с учётом	1
абсолютной погрешности измерений, но в элементах ответа 1 и 3	
присутствуют ошибки, или эти элементы отсутствуют.	
ИЛИ	
Сделан рисунок экспериментальной установки и приведены результаты	
измерений с учётом абсолютной погрешности измерений, но в одном	
или двух из них допущена ошибка	
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным	0
критериям выставления 1, 2 или 3 баллов. Разрозненные записи.	
Отсутствие попыток выполнения задания	
Максимальный балл	3

При анализе результатов экзамена экспериментальное задание считается выполненным верно, если экзаменуемый набрал 2 или 3 балла.

Качественные задачи

Каждый вариант экзаменационной работы включает три качественные задачи (20, 21 и 22), оцениваемые максимально в 2 балла.

Требования к выполнению этих заданий приведены в инструкции для учащихся перед текстом заданий.

Полный ответ к заданиям 20, 21 и 22 должен содержать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование.

Все используемые качественные задачи содержат два элемента правильного ответа: 1) правильный (краткий) ответ на поставленный вопрос и 2) пояснение, базирующееся на знании свойств данного явления.

Однако по характеристикам первого элемента выделяют два типа качественных задач.

1. Правильный (краткий) ответ на поставленный вопрос (первый элемент ответа) предполагает выбор более чем из двух возможных вариантов. Примером такого вопроса может служить следующий: «Какого цвета будут казаться красные розы, рассматриваемые через зелёное стекло? Ответ поясните». Для этого задания возможны различные варианты краткого ответа (красного цвета, зелёного, чёрного, коричневого и др.). В этом случае для выставления 1 балла достаточно наличие правильного (краткого) ответа на поставленный вопрос («Розы будут казаться чёрного цвета») или приведение корректных рассуждений без сформулированного явно ответа («Красные розы отражают свет в красной части спектра. Зелёное стекло пропускает лучи зелёной части спектра»).

Для заданий данного типа используется приведённая ниже обобщённая схема опенивания.

Критерии оценки выполнения задания	Баллы
Представлен правильный ответ на вопрос, и приведено достаточное	2
обоснование, не содержащее ошибок	
Представлен правильный ответ на поставленный вопрос, но его	1
обоснование некорректно или отсутствует.	
ИЛИ	
Представлены корректные рассуждения, приводящие к правильному	
ответу, но ответ явно не сформулирован	

Представлены общие рассуждения, не относящиеся к ответу на	0
поставленный вопрос.	
ИЛИ	
Ответ на вопрос неверен, независимо от того, что рассуждения	
правильны, или неверны, или отсутствуют	

2. Краткий ответ на задачу предполагает выбор одного из указанных в тексте задания двух возможных вариантов ответа. Примером такого вопроса может служить следующий: «Каким пятном (тёмным или светлым) ночью на неосвещённой дороге кажется пешеходу лужа в свете фар приближающегося автомобиля? Ответ поясните». В этом случае для выставления одного балла за решение недостаточно только указания на правильный выбор одного из двух приведённых вариантов, а необходимо наличие частичного обоснования или, по меньшей мере, указания физических явлений (законов), причастных к обсуждаемому вопросу («Зеркальное отражение света»).

Для заданий данного типа используется приведённая ниже обобщённая схема оценивания.

Критерии оценки выполнения задания	Баллы
Представлен правильный ответ на вопрос, и приведено достаточное	2
обоснование, не содержащее ошибок	
Представлен правильный ответ на поставленный вопрос, но его	1
обоснование не является достаточным, хотя содержит указание на	
физические явления (законы), причастные к обсуждаемому вопросу.	
ИЛИ	
Представлены корректные рассуждения, приводящие к правильному	
ответу, но ответ явно не сформулирован	
Представлены общие рассуждения, не относящиеся к ответу на	0
поставленный вопрос.	
ИЛИ	
Ответ на вопрос неверен, независимо от того, что рассуждения	
правильны, или неверны, или отсутствуют	

При анализе результатов экзамена качественная задача *считается решённой верно*, если экзаменуемый набрал 2 балла.

Расчётные задачи

Экзаменационный вариант содержит три расчётные задачи (23, 24 и 25), которые оцениваются в соответствии с единой обобщённой системой оценивания. Требования к полному правильному решению расчётных задач приведены в инструкции для учащихся перед текстом этих заданий.

Для заданий 23–25 необходимо записать полное решение, включающее запись краткого условия задачи (Дано), запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчёты, приводящие к числовому ответу.

При составлении критериев оценивания решения расчётных задач по возможности учтены наиболее типичные ошибки или недочёты, допускаемые учащимися, и определено их влияние на выставляемый балл.

Для каждой задачи в качестве ориентира приводится авторский способ решения, предлагаемый разработчиком. Однако этот способ решения не является определяющим для построения шкалы оценивания работ учащихся. Не является он и образцом решения, оцениваемого в три балла. Эксперту предлагается система оценивания, которая может применяться при рассмотрении альтернативного авторскому способа решения задачи. Обобщённая схема оценивания приведена ниже.

Критерии оценки выполнения задания	Баллы
Приведено полное правильное решение, включающее следующие	3
элементы:	ı
1) верно записано краткое условие задачи;	ı
2) записаны уравнения и формулы, применение которых необходимо	ı
и достаточно для решения задачи выбранным способом	ı
(перечисляются соответствующие формулы и законы);	ı
3) выполнены необходимые математические преобразования и	ı
расчёты, приводящие к правильному числовому ответу, и представлен	ı
ответ с указанием единиц измерения величины. При этом допускается	ı
решение «по частям» (с промежуточными вычислениями)	1
Правильно записаны необходимые формулы, проведены вычисления,	2
и получен ответ (верный или неверный), но допущена ошибка в записи	İ
краткого условия или переводе единиц в СИ.	ı
	1

ИЛИ	
Представлено правильное решение только в общем виде, без каких-	
либо числовых расчётов.	
ИЛИ	
Записаны уравнения и формулы, применение которых необходимо	
и достаточно для решения задачи выбранным способом, но в	
математических преобразованиях или вычислениях допущена ошибка	
Записано и использовано не менее половины исходных формул,	1
необходимых для решения задачи.	
ИЛИ	
Записаны все исходные формулы, но в ОДНОЙ из них допущена	
ошибка	
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным	0
критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла	

Комментарии к обобщённой схеме оценивания расчётных задач

- 1. Если отсутствует запись краткого условия задачи, то максимальный балл не выставляется.
- 2. Если в работе допущена ошибка в определении исходных данных по графику, рисунку, таблице, но остальное решение выполнено полно и без ошибок, то максимальный балл не выставляется.
- 3. Если в решении задачи записаны утверждения, законы или формулы, которые затем не использовались в ходе решения, то ошибки в этих записях не влияют на оценивание и не являются основанием для снижения оценки.
- 4. В настоящее время при решении заданий с развёрнутым ответом не требуется записи каких-либо комментариев об используемых законах или формулах и проверки полученного ответа «в общем виде» по единицам измерения входящих в неё величин.
- 5. При решении задачи по действиям в ответах промежуточных вычислений отсутствие указания на единицу величины не считается ошибкой.
- 6. Отсутствие промежуточных этапов между первоначальной системой уравнений и окончательным ответом (т.е. математических преобразований) может служить основанием для снижения оценки на 1 балл. Однако допускается вербальное указание на проведение преобразований без их алгебраической записи с предоставлением исходных уравнений и результата этого преобразования.

Возможны случаи, когда работа содержит:

а) правильное решение с опиской, не повторяющейся в ходе решения и не влияющей на получение правильного ответа.

В подобных случаях рекомендуем не обращать внимания на описки и оценивать работу так, будто описки нет. К опискам относятся те ошибки, которые исправлены в последующем решении, не повторяются в нем или, не влияя на логику решения, противоречат ей, являясь результатом невнимательности. Это может быть незначительная и не сказавшаяся на преобразованиях путаница в индексах, отсутствие показателей степени при учёте этих степеней в последующих преобразованиях и т.п.

б) решение, отличное от авторского (альтернативное решение).

Эксперт оценивает возможность решения конкретной задачи тем способом, который выбрал учащийся. Если ход решения учащегося допустим, то эксперт оценивает полноту и правильность этого решения на основании обобщённых критериев оценивания.

- в) решение задачи, которой ученик «подменил» авторскую задачу.
- Если представлено решение другой задачи, в том числе определяется значение другой величины, то решение оценивается в «0» баллов вне зависимости от полноты и правильности записей.
- г) правильное решение с правильно записанными исходными формулами, корректно проведёнными алгебраическими преобразованиями и вычислениями, но с ошибкой в записи ответа.

В этом случае выставляется оценка «2».

д) обозначения физических величин, не описанные в тексте задачи, решении и не введённые на рисунке.

На данный момент от экзаменуемых не требуется обязательной расшифровки используемых в решении обозначений. Поэтому отсутствие указаний не снижает оценку. Однако если в решении одно и то же обозначение используется для разных величин, то оценка снижается на один балл — до двух баллов. Подобная неаккуратность приравнивается к ошибке в преобразованиях.

При анализе результатов экзамена расчётная задача *считается решённой верно*, если экзаменуемый набрал 2 или 3 балла.

Результаты оценивания заданий фиксируются в протоколе проверки развёрнутых ответов.



Рисунок 1. Вариант формата бланка протокола проверки развёрнутых ответов 1

Внимание! При выставлении баллов за выполнение задания в протокол проверки развёрнутых ответов следует иметь в виду, что **если ответ отсутствует** (нет никаких записей, свидетельствующих о том, что экзаменуемый приступал к выполнению задания), то в протокол проставляется «Х», а не «0».

 $^{^1}$ Организационно-технологическая схема, используемая при проведении ОГЭ в субъектах Российской Федерации, может предполагать заполнение распечатки протокола проверки развёрнутых ответов или электронных форм аналогичного назначения.

3. Материалы для практических занятий экспертов по проверке и оценке заданий с развёрнутым ответом

Пример 1 (экспериментальное задание на проверку умения проводить косвенные измерения физических величин)

Используя штатив с держателем, пружину № 1 со шкалой (или линейку), динамометр № 2 и грузы № 1 и № 2, соберите экспериментальную установку для измерения жёсткости пружины. Определите жёсткость пружины, подвесив к ней груз. Для измерения веса грузов воспользуйтесь динамометром. Абсолютная погрешность измерения удлинения пружины составляет ± 2 мм, а абсолютная погрешность измерения веса грузов равна $\pm 0,1$ Н.

В бланке ответов № 2:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) запишите формулу для расчёта жёсткости пружины;
- 3) укажите результаты измерения веса грузов и удлинения пружины с учётом абсолютных погрешностей измерений;
- 4) запишите числовое значение жёсткости пружины.

Характеристика оборудования

При выполнении задания используется комплект оборудования № 2 в следующем составе:

Комплект № 2	
элементы оборудования	рекомендуемые характеристики
• штатив лабораторный с держателем для динамометра	
• динамометр 1	предел измерения 1 Н (С = 0,02 Н)
• динамометр 2	предел измерения 5 H ($C = 0,1$ H)
• пружина 1 на планшете с миллиметровой шкалой	жёсткость (50 ± 2) H/м
• пружина 2 на планшете с миллиметровой шкалой	жёсткость (10 ± 2) H/м
 три груза, обозначить № 1, № 2 и № 3 	массой по (100 ± 2) г каждый
 наборный груз или набор грузов, обозначить № 4, № 5 	наборный груз, позволяющий устанавливать массу грузов:
и № 6	№ 4 массой (60 ± 1) г, № 5 массой (70 ± 1) г и № 6 массой (80 ± 1) г или набор отдельных грузов
• линейка и транспортир	длиной 300 мм, с миллиметровыми делениями
• брусок с крючком и нитью	масса бруска $m=(50\pm 5)$ г

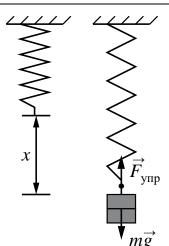
• направляющая длиной не менее 500 мм. Должны быть обеспечены разные коэффициенты трения бруска по направляющей, обозначить: «А» и «Б»

поверхность «А» — приблизительно 0,2 поверхность «Б» — приблизительно 0,6; или две направляющие с разными коэффициентами трения

Внимание! При замене какого-либо элемента оборудования на аналогичное с другими характеристиками необходимо внести соответствующие изменения в образец выполнения задания.

Образец возможного выполнения

- 1. Схема экспериментальной установки (см. рисунок).
- 2. $F_{\text{упр}} = mg = P$; $F_{\text{упр}} = kx$, следовательно, $k = \frac{P}{x}$.
- 3. $x = (40 \pm 2)$ mm $P = (2,0 \pm 0,1)$ H.
- 4. k = 2:0,04 = 50 H/m.



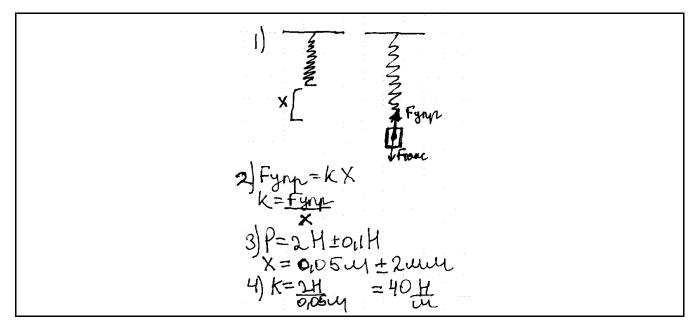
Указание экспертам

Измерение считается верным, если x приведено в пределах от 38 до 42 мм, а P- в пределах от 1,8 до 2,2 Н

Критерии оценки выполнения задания	Баллы
Полностью правильное выполнение задания, включающее в себя:	3
1) рисунок экспериментальной установки;	
2) формулу для расчёта искомой величины (в данном случае: для	
жёсткости пружины через вес груза и удлинение пружины);	
3) правильно записанные результаты прямых измерений с учётом	
заданных абсолютных погрешностей измерений (в данном случае:	
удлинения пружины и веса груза);	
4) полученное правильное числовое значение искомой величины	
Записаны правильные результаты прямых измерений с учётом	2
заданных абсолютных погрешностей измерений, но в одном из	
элементов ответа (1, 2 или 4) присутствует ошибка.	
ИЛИ	
Записаны правильные результаты прямых измерений с учётом	
заданных абсолютных погрешностей измерений, но один из	
элементов ответа (1, 2 или 4) отсутствует	
Записаны правильные результаты прямых измерений с учётом	1
заданных абсолютных погрешностей измерений, но в элементах	
ответа 1, 2 и 4 присутствуют ошибки, или эти элементы отсутствуют.	

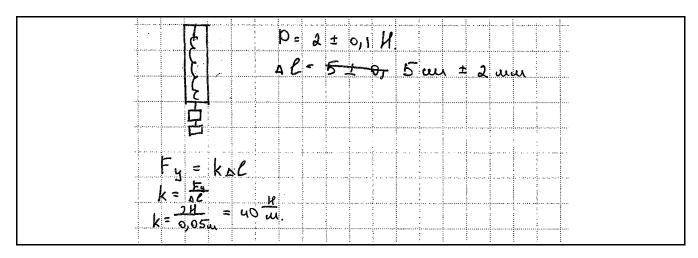
ИЛИ Записан правильный результат с учётом заданной абсолютной погрешности измерения только для одного из прямых измерений. В элементах ответа 1, 2 и 4 присутствуют ошибки, или эти элементы	
отсутствуют	
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1, 2 или 3 баллов. Разрозненные записи. Отсутствие попыток выполнения задания	0
Максимальный балл	3

Пример 1.1 (3 балла). В комплекте оборудования была пружина 40 Н/м.



Комментарий: представлено полностью верное выполнение задания.

Пример 1.2 (2 балла). В комплекте оборудования была пружина 40 Н/м.



Комментарий: в решении рассматриваются две силы, но отсутствует обоснование равенства по модулю силы упругости F_y и веса тела P (что могло быть дано на рисунке или отдельной строкой).

Пример 1.3 (2 балла). В комплекте оборудования была пружина 40 Н/м.

Комментарий: в приведённом ответе отсутствует рисунок экспериментальной установки.

Пример 1.4 (1 балл). В комплекте оборудования была пружина 50 Н/м.

F=kal
$$F = 2H + 0.04H$$
 $k = \frac{F}{al}$
 $k = \frac{2H}{0.04M} = 50\frac{H}{M}$
 $0.04M = 50\frac{H}{M}$
 $0.04M = 50\frac{H}{M}$

Комментарий: в данном варианте только одно из прямых измерений указано с учётом абсолютной погрешности.

Пример 1.5 (0 баллов). В комплекте оборудования была пружина 40 Н/м.

1)
$$\frac{2}{\sqrt{2}}$$

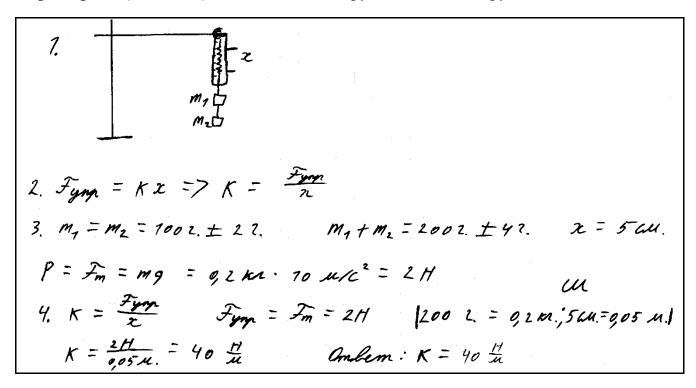
$$\frac{2}{\sqrt{2}} F_{ynp} = k \chi \Rightarrow k = \frac{F_{ynp}}{\chi}$$

$$\frac{2}{\sqrt{2}} F_{ynp} = 2H ; \chi = 0.05 \text{ M}$$

$$\frac{1}{\sqrt{2}} \frac{1}{\sqrt{2}} \frac{$$

Комментарий: результаты прямых измерений представлены без указания абсолютных погрешностей.

Пример 1.4 (0 баллов). В комплекте оборудования была пружина 40 Н/м.



Комментарий: прямое измерение удлинения пружины представлено без указания абсолютной погрешности измерения; измерение веса тела заменено на расчёт силы тяжести (подмена задания).

Пример 2 (экспериментальное задание на проверку умения проводить исследование зависимости одной физической величины от другой)

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 ± 0.02 A; напряжения — равной ± 0.1 B.

В бланке ответов:

- 1) нарисуйте электрическую схему эксперимента;
- 2) установив с помощью реостата поочерёдно силу тока в цепи 0,1 A, 0,2 A и 0,3 A, 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.

Характеристика оборудования

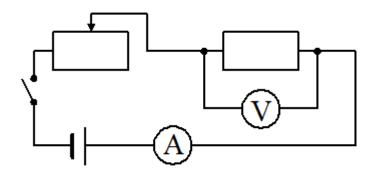
При выполнении задания используется комплект оборудования № 3 в следующем составе.

	Комплект № 3
элементы оборудования	рекомендуемые характеристики
• источник питания	выпрямитель с входным напряжением 36÷42 В или
постоянного тока	батарейный блок 1,5÷7,5 В с возможностью
	регулировки выходного напряжения
• вольтметр двухпредельный	предел измерения 3 B, $C = 0.1$ B;
	предел измерения 6 B, $C = 0.2$ B
• амперметр двухпредельный	предел измерения 3 A, $C = 0.1$ A;
	предел измерения $0.6 \text{ A}, C = 0.02 \text{ A}$
• резистор, обозначить R1	сопротивление $(4,7 \pm 0,5)$ Ом
• резистор, обозначить R2	сопротивление $(5,7\pm0,6)$ Ом
• резистор, обозначить R3	сопротивление $(8,2\pm0,8)$ Ом
• набор проволочных	резисторы обеспечивают проведение исследования
резисторов $ ho lS$	зависимости сопротивления от длины, площади
	поперечного сечения и удельного сопротивления
	проводника
• лампочка	номинальное напряжение 4,8 В,
	сила тока 0,5 А
• переменный резистор	сопротивление 10 Ом
(реостат)	
• соединительные провода,	
10 шт.	
• ключ	

Внимание! При замене какого-либо элемента оборудования на аналогичное с другими характеристиками необходимо внести соответствующие изменения в образец выполнения задания.

Образец возможного выполнения

1. Схема экспериментальной установки:



2.

$N_{\underline{0}}$	$I(\mathbf{A})$	$U\left(\mathbf{B}\right)$
1	$0,\!10\pm0,\!02$	0.8 ± 0.1
2	$0,\!20\pm0,\!02$	$1,6 \pm 0,1$
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.

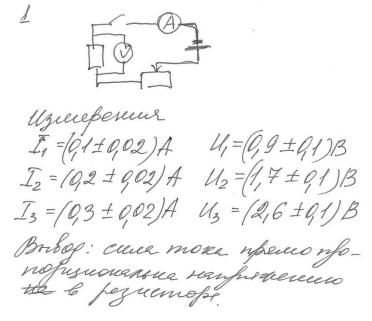
Указание экспертам

Значения измерений напряжения принять верными, если они укладываются в границы $\pm 0.3~\mathrm{B}$

в границы ±0,5 в	
Содержание критерия	Баллы
Полностью правильное выполнение задания, включающее в себя:	3
1) рисунок экспериментальной установки;	
2) результаты трёх измерений силы тока и напряжения с учётом	
абсолютной погрешности измерений;	
3) сформулированный правильный вывод	
Представлены верные результаты трёх измерений силы тока	2
и напряжения с учётом абсолютной погрешности, но в одном из	
элементов ответа (1 или 3) присутствует ошибка.	
ИЛИ	
Один из элементов ответа (1 или 3) отсутствует	
Представлены верные трёх измерений силы тока и напряжения	1
с учётом абсолютной погрешности, но в элементах ответа 1 и 3	
присутствуют ошибки, или эти элементы отсутствуют.	
ИЛИ	
Сделан рисунок экспериментальной установки и приведены	
результаты измерений с учётом абсолютной погрешности измерений,	
но в одном из них допущена ошибка	

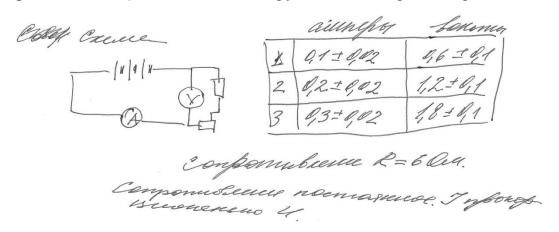
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным	0
критериям выставления 1, 2 или 3 баллов. Разрозненные записи.	
Отсутствие попыток выполнения задания	
Максимальный балл	3

Пример 2.1 (3 балла). В комплекте оборудования был резистор 8,2 Ом.



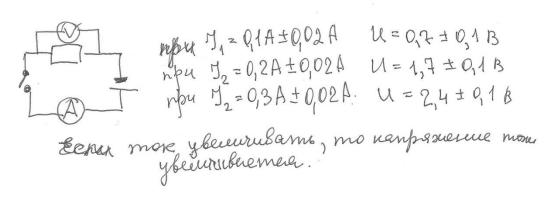
Комментарий: представлено полностью верное выполнение задания.

Пример 2.2 (2 балла). В комплекте оборудования был резистор 5,8 Ом.



Комментарий: измерения выполнены верно, записаны с учётом абсолютной погрешности, но допущена ошибка в схеме электрической цепи.

Пример 2.3 (2 балла). В комплекте оборудования был резистор 8,2 Ом.



Комментарий: измерения выполнены верно, записаны с учётом абсолютной погрешности, в схеме электрической цепи не указан реостат.

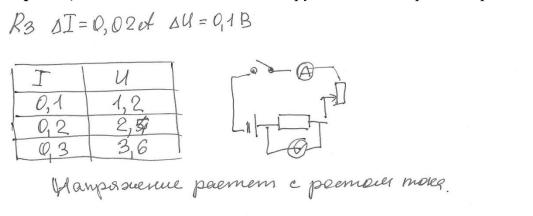
Пример 2.4 (0 баллов). В комплекте оборудования был резистор 8,2 Ом.

0,18
$$U - 0,8 \pm 0,1$$

0,2A $U = 1,6 \pm 0,1$
0,3A $U = 2,4 \pm 0,1$
3 akon Qua $I = \frac{U}{R}$ nogmbernjaennea

Комментарий: результаты прямых измерений силы тока представлены без указания абсолютных погрешностей, не указаны единицы измерения напряжения, в схеме не указан реостат.

Пример 2.5 (0 баллов). В комплекте оборудования был резистор 8,2 Ом.



Комментарий: результаты прямых измерений представлены без указания абсолютных погрешностей, не указаны единицы измерения величин.

Пример 3 (качественная задача 1 типа)

Дима рассматривает красные розы через зелёное стекло. Какого цвета будут казаться ему розы? Объясните наблюдаемое явление.

Образец возможного ответа

- 1. Розы будут казаться чёрными.
- 2. Их цвет зависит от света, который попадает к Диме в глаза. Красные розы поглощают все цвета, кроме красного, а красный цвет отражают. Зелёное стекло поглощает весь свет, кроме зелёного. Но зелёного цвета нет в свете, который отражают розы, они его поглотили. К Диме в глаза через зелёное стекло не попадёт никакого света от красных роз они покажутся чёрными

Критерии оценки выполнения задания	Баллы
Представлен правильный ответ на вопрос, и приведено достаточное	2
обоснование, не содержащее ошибок	
Представлен правильный ответ на поставленный вопрос, но его	1
обоснование некорректно или отсутствует.	
ИЛИ	
Представлены корректные рассуждения, приводящие к правильному	
ответу, но ответ явно не сформулирован	
Представлены общие рассуждения, не относящиеся к ответу на	0
поставленный вопрос.	
ИЛИ	
Ответ на вопрос неверен, независимо от того, что рассуждения	
правильны, или неверны, или отсутствуют	
Максимальный балл	2

Комментарий: достаточное обоснование должно содержать указание а) на отражение красного света / поглощение зелёного света красными розами и б) на пропускание зелёного света стеклом.

Пример 3.1 (2 балла)

Дине розы будух казебься Принии, Г. н. гриеное сомно пропуснае то нько элекрошист. выши ушеного спенкара, а пристае розы обра такот волим красиот спектора.

Комментарий: представлен правильный ответ на поставленный вопрос, и приведено достаточное обоснование.

Пример 3.2 (2 балла)

Розег будут кодатые ену черненнёг, Т.К. резег полнощию заменен увет степла, а стеклю краснен увет поми помучаетам. "получаетам "никажой увет" чернене.

Комментарий: представлен правильный ответ на поставленный вопрос, и приведено достаточное обоснование.

Пример 3.3 (1 балл)

Ceren pacement pur bost afremon pogor refez genence emenno, mo pogor oygum pagamear repuero ybema, men pogor configurar ybem.

Комментарий: представлен правильный ответ на поставленный вопрос, но его обоснование некорректно.

Пример 3.4 (1 балл)

ж как и будух ображаю пикаких случей.

Комментарий: представлен правильный ответ на поставленный вопрос, но его обоснование некорректно.

Пример 3.5 (0 баллов)

бези будут казаться Дише зелеными так как ок будет смотпеть город зеленое стеклю.

Комментарий: ответ на поставленный вопрос неверен.

Пример 4 (качественная задача 1-го типа к тексту)

Парниковый эффект

Для определения температуры нагреваемого Солнцем объекта важно знать его расстояние от Солнца. Чем ближе планета Солнечной системы к Солнцу, тем выше её средняя температура. Для объекта, удалённого от Солнца, как Земля, значение средней температуры на поверхности: $T_{\oplus} \approx -15$ °C.

В действительности климат Земли значительно более мягкий. Её средняя температура на поверхности составляет около 18 °C за счёт так называемого парникового эффекта — нагрева нижней части атмосферы излучением поверхности Земли.

В нижних слоях атмосферы преобладают азот (78%) и кислород (21%). На остальные составляющие приходится всего 1%. Но именно этот процент и определяет оптические свойства атмосферы, так как азот и кислород почти не взаимодействуют с излучением.

Эффект «парника» известен всем, имевшим дело с этим незамысловатым огородным сооружением. В атмосфере он выглядит так. Часть излучения Солнца, не отразившаяся от облаков, проходит через атмосферу, исполняющую роль стекла или плёнки, и нагревает земную поверхность. Нагретая поверхность остывает, испуская тепловое излучение, но это уже другое излучение — инфракрасное. Средняя длина волны такого излучения значительно больше, чем приходящего от Солнца, и потому почти прозрачная для видимого света атмосфера пропускает инфракрасное излучение значительно хуже.

Пары воды поглощают около 62% инфракрасного излучения, что способствует нагреву нижних слоёв атмосферы. За водяным паром в списке парниковых газов следует углекислый газ (CO_2), поглощающий в прозрачном воздухе 22% инфракрасного излучения Земли.

Атмосфера поглощает восходящий от поверхности планеты поток длинноволнового излучения, нагревается и, в свою очередь, нагревает поверхность Земли. Максимум в спектре излучения Солнца приходится на длину волны около 550 нм. Максимум в спектре излучения Земли приходится на длину волны примерно 10 мкм. Роль парникового эффекта иллюстрирует рисунок.

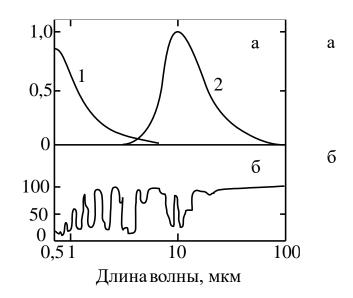


Рисунок a. Кривая 1 — расчётный спектр излучения Солнца (с температурой фотосферы 6000 °C); кривая 2 — расчётный спектр излучения Земли (с температурой поверхности 25 °C)

Рисунок δ . Поглощение (в процентном отношении) земной атмосферой излучения на разных длинах волн. На участке спектра от 10 до 20 мкм находятся полосы поглощения молекул CO_2 , H_2O , O_3 , CH_4 . Они-то и поглощают излучение, приходящее с поверхности Земли

Задание

Значительная часть энергии Солнца излучается в инфракрасном диапазоне. Условно различают три составляющих диапазона инфракрасного излучения: коротковолновая область (0,74–2,5 мкм), средневолновая область (2,5–50 мкм) и длинноволновая область (50–100 мкм). Для какой(-их) области(-ей) солнечного инфракрасного излучения земная атмосфера является непрозрачной? Ответ поясните.

Образец возможного ответа

- 1. Для длинноволновой части инфракрасного излучения.
- 2. Согласно рисунку δ поглощение земной атмосферой инфракрасных лучей в длинноволновой области равно 100%. Следовательно, солнечные лучи в этой части диапазона не дойдут до поверхности Земли

Критерии оценки выполнения задания	
Представлен правильный ответ на вопрос, и приведено достаточное	2
обоснование, не содержащее ошибок	2
Представлен правильный ответ на поставленный вопрос, но его	
обоснование некорректно или отсутствует.	
ИЛИ	1
Представлены корректные рассуждения, приводящие к правильному	
ответу, но ответ явно не сформулирован	
Представлены общие рассуждения, не относящиеся к ответу на	
поставленный вопрос.	
ИЛИ	0
Ответ на вопрос неверен, независимо от того, что рассуждения	
правильны, или неверны, или отсутствуют	
Максимальный балл	2

Пример 4.1 (2 балла)

- 1. Для динновалновой 2. Из графика на рис б. следцет, гто даля, поглащенная земной атмосферой, у излучения с длиной волни >50 мгм равна 100 %. Поэтолу зелная отлюсфера непрозрачна для длинноволновых излучения.

Комментарий: представлен правильный ответ на поставленный вопрос, и приведено достаточное обоснование.

Пример 4.2 (2 балла)

Orber: Benevand atmospopo Sypet remporpairai quel guernobor-noboti vactu unapparepaeroro enentipo, t. r. ulunuo 270 vacto enentipo nomorroro romonigaetas jumpoti atmospoposi.

Комментарий: представлен правильный ответ на поставленный вопрос, и приведено достаточное обоснование (хотя и без ссылки на рисунок текста).

Пример 4.3 (1 балл)

пришер еконого нан по пландо подписовоннием выни стеваново стольный значистрию органь Earstayant erron peroreal, agreed to assure passing east от, агоня дного отвано подания подания esteenile must papeauto prevouses nemayayayısı.

Комментарий: представлен правильный ответ на поставленный вопрос, но обоснование недостаточно (приведено общее утверждение для инфракрасного излучения из текста).

Пример 4.4 (0 баллов)

Задание 22: Дия средневанновый обности соинетного инфракраснопо измучения земная атмосфера явинетая непрозратный, т.к. данные часть атмосферы состант ну азота и кислорода, а эти газы почти не взащинадействуют с измучением.

Комментарий: неверный ответ на поставленный вопрос.

Пример 4.5 (0 баллов)

Для коротковамового иновракрасного излучения зешной агмосфера является непрограмной, т.к. этог часть в спектра отражается от атмосферы.

Комментарий: неверный ответ на поставленный вопрос.

Пример 5 (качественная задача 2-го типа)

Каким пятном (тёмным или светлым) ночью на неосвещённой дороге кажется пешеходу лужа в свете фар приближающегося автомобиля? Ответ поясните.

Образец возможного ответа

- 1. Лужа кажется светлым пятном на фоне более тёмной дороги.
- 2. И лужу, и дорогу освещают только фары встречного автомобиля. От гладкой поверхности воды свет отражается зеркально, то есть вперёд, и попадает в глаза пешеходу. Поэтому лужа будет казаться ярким пятном. От шероховатой поверхности дороги свет рассеивается и в меньшей степени попадает в глаза пешеходу

Критерии оценки выполнения задания	
Представлен правильный ответ на вопрос, и приведено достаточное	2
обоснование, не содержащее ошибок	
Представлен правильный ответ на поставленный вопрос, но его	1
обоснование не является достаточным, хотя содержит указание на	
физические явления (законы), причастные к обсуждаемому вопросу.	
ИЛИ	
Представлены корректные рассуждения, приводящие к правильному	
ответу, но ответ явно не сформулирован	
Представлены общие рассуждения, не относящиеся к ответу на	0
поставленный вопрос.	
ИЛИ	
Ответ на вопрос неверен, независимо от того, что рассуждения	
правильны, или неверны, или отсутствуют	
Максимальный балл	2

Комментарий: достаточное обоснование должно содержать указание а) на зеркальное отражение света фар от поверхности лужи и б) на попадание в глаза человека большего количества света (в сравнении с рассеянным светом от сухой поверхности дороги).

Пример 5.1 (2 балла)

На неосвещенной дороге пешеходу лупса в свете фар приблемсающегося автомобиля каксется светлым пачном потаму, 270 свет, падагощий от фар автомобиля на лупсу, отрансает муги света от фар пешеходу в глаза.

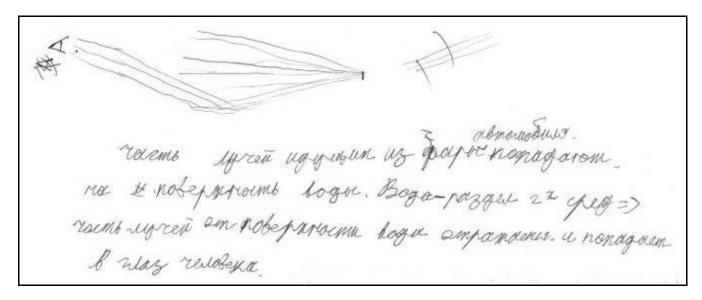
Комментарий: представлен правильный ответ на поставленный вопрос, и приведено достаточное обоснование.

Пример 5.2 (2 балла)



Комментарий: представлен правильный ответ на поставленный вопрос, и приведено достаточное обоснование. Часть обоснования представлена на рисунке.

Пример 5.3 (1 балл)



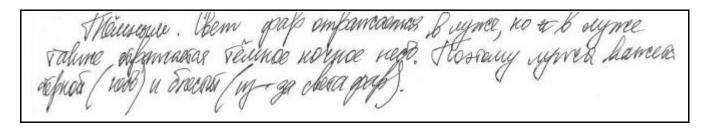
Комментарий: представлены правильные рассуждения, приводящие к правильному ответу, но ответ явно не сформулирован.

Пример 5.4 (1 балл)

Муги света попадают на воду и отрансаются от нее поэтому пето кансется светним.

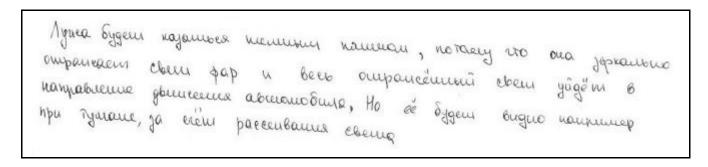
Комментарий: представлен правильный ответ на поставленный вопрос, но его обоснование не является достаточным.

Пример 5.5 (0 баллов)



Комментарий: ответ на поставленный вопрос неверен.

Пример 5.6 (0 баллов)



Комментарий: ответ на поставленный вопрос неверен, хотя рассуждения правильны.

Пример 6 (качественная задача 2-го типа к тексту)

Молния

Электрическая природа молнии была раскрыта в исследованиях американского физика Б. Франклина, по идее которого был проведён опыт по извлечению электричества из грозового облака. В 1750 г. он опубликовал работу, в которой описал эксперимент с использованием воздушного змея, запущенного в грозу. Франклин запустил змея в грозовое облако и обнаружил, что змей собирает электрический заряд.

Атмосферное электричество образуется и концентрируется в облаках — образованиях из мелких частиц воды, находящейся в жидком или твёрдом состоянии. Сухой снег представляет собой типичное сыпучее тело: при трении снежинок друг о друга и их ударах о землю снег должен электризоваться. При низких температурах во время сильных снегопадов и метелей электризация снега настолько велика, что происходят зимние грозы, наблюдается свечение остроконечных предметов, образуются шаровые молнии.

При дроблении водяных капель и кристаллов льда, при столкновениях их с ионами атмосферного воздуха крупные капли и кристаллы приобретают избыточный отрицательный заряд, а мелкие — положительный. Восходящие потоки воздуха в грозовом облаке поднимают мелкие капли и кристаллы к вершине облака, крупные капли и кристаллы падают к его основанию.

Заряженные облака наводят на земной поверхности под собой противоположный по знаку заряд. Внутри облака и между облаком и землёй создаётся сильное электрическое поле, которое способствует ионизации воздуха и возникновению искрового разряда. Сила тока разряда составляет 20 кА, температура в канале искрового разряда может достигать 10 000 °C. Разряд прекращается, когда большая часть избыточных электрических разрядов нейтрализуется электрическим током, протекающим по плазменному каналу молнии.

Задание.

Молнии могут проходить в самих облаках — внутриоблачные молнии, а могут ударять в землю — наземные молнии. В случае механизма электризации, описанного в тексте, как направлен (сверху вниз или снизу вверх) электрический ток разряда наземной молнии? Ответ поясните.

Образец возможного ответа

- 1. Снизу вверх.
- 2. В случае механизма электризации, описанного в тексте, нижняя часть облака заряжается отрицательно, а на поверхности Земли под облаком наводится положительный заряд. За направление электрического тока принимается направление движения в электрическом поле свободной положительно заряженной частицы

Критерии оценки выполнения задания	Баллы
Представлен правильный ответ на вопрос, и приведено достаточное	2
обоснование, не содержащее ошибок	
Представлен правильный ответ на поставленный вопрос, но его	1
обоснование не является достаточным, хотя содержит указание на	
физические явления (законы), причастные к обсуждаемому вопросу.	
ИЛИ	
Представлены корректные рассуждения, приводящие к правильному	
ответу, но ответ явно не сформулирован	
Представлены общие рассуждения, не относящиеся к ответу на	0
поставленный вопрос.	
или	
Ответ на вопрос неверен, независимо от того, что рассуждения	
правильны, или неверны, или отсутствуют	
Максимальный балл	2

Комментарий: достаточное обоснование должно содержать указание а) на наведение положительного заряда на поверхности Земли и б) на определение направления тока как направления движения положительно заряженной частицы (или указание направления тока от «+» к «-»).

Пример 6.1 (2 балла)

λ 22

Διενίτρων εκινών τον μαγμαφα παγειμού μαμμικ παιοκιμέτετε τομούς ο οδιακό οξημικότειςποιοκιμέτετε τομούς ο οδιακό οξημικότειςποι. Β Κομμαβιεκίε αιεκτριων είκου τοκά υζίν π παιοκιώτετε ποπο γαμαφά. Βημέτρι οδιακόν μ μεκιρμότεικο παιε, κοτορού εποιοσείτ εθεί ποπορημι δοργικά α βογνιμποθεμίνο μικρότο γαμαφά

Комментарий: представлен правильный ответ на поставленный вопрос, и приведено достаточное обоснование (лишняя информация в ответе не противоречит обоснованию).

Пример 6.2 (1 балл)

N22 Сниду вверх. В продовом облаке в вершине облака зарач положение облака зарач положение облака на деленой поверхности, под собой образуном пропивоположений зарач.

Комментарий: представлен правильный ответ на поставленный вопрос, но обоснование недостаточно (отсутствует указание на определение направления электрического тока).

Пример 6.3 (0 баллов)

Комментарий: верный ответ на поставленный вопрос, но отсутствуют элементы верного обоснования.

Пример 6.4 (0 баллов)

22) II. mak pazpege kazelledi Markuw kanpableki chepry bluz, m. k. ka zentlah rabepsekormu adpazyemen uzakmaikki nawakumenthan zapeg, Imo lpeke kak e husurlen racam se odlaka - ampuyamenthah. Tak merem om ompuy. zapege k nawa.

Комментарий: неверный ответ на поставленный вопрос.

Пример 7 (расчётная задача)

Пуля массой 50 г вылетает из ствола ружья вертикально вверх со скоростью 40 м/с. Чему равна потенциальная энергия пули через 4 с после начала движения? Сопротивлением воздуха пренебречь.

Возможный вариант решения			
<u>Дано</u> :	$E_{\Pi} = mgh; \qquad h = \upsilon_0 t - \frac{gt^2}{2};$		
$m = 50 \ \Gamma = 0.05 \ \text{K}\Gamma$	$L_{\Pi} = mgn, \qquad N = 200$		
$ u_0 = 40 \text{ м/c} $ $ E_{\text{п}} = 0.05 \cdot 10 \cdot 80 = 40 \text{ (Дж)} $	$h = 40 \cdot 4 - \frac{10 \cdot 16}{2} = 160 - 80 = 80 \text{ M}.$		
$E_{\rm II} = 0.03 \cdot 10.80 = 40 \text{ (Дж)}$ t = 4 c			
$g = 10 \text{ m/c}^2$	$E_{\text{п}} = 0.05 \cdot 10 \cdot 80 = 40 \ \text{Дж}.$		
$E_{\Pi} - ?$	Ответ: $E_{\pi} = 40 \; Дж$		
B _{II} .	Other. $E_{\Pi} = 40 \text{ Д/K}$		
	и выполнения задания	Баллы	
	е решение, включающее следующие	3	
элементы:			
1) верно записано краткое услов			
	лы, применение которых необходимо		
_	ачи выбранным способом (в данном		
	чёта потенциальной энергии тела,		
-	равнение для перемещения при		
равноускоренном движении);	математинеские преобразования и		
3) выполнены необходимые математические преобразования и расчёты, приводящие к правильному числовому ответу, и представлен			
ответ с указанием единиц измерения величины. При этом допускается			
решение «по частям» (с промежуточными вычислениями)			
	,	2	
1 -	ные формулы, проведены вычисления,	2	
` _	верный), но допущена ошибка в записи		
краткого условия или переводе единиц в СИ.			
ИЛИ Представлено правильное решение только в общем виде, без каких-			
либо числовых расчётов.	ние только в оощем виде, оез каких-		
ИЛИ			
Записаны уравнения и формулы, применение которых необходимо			
<u>и достаточно</u> для решения задачи выбранным способом, но			
в математических преобразованиях или вычислениях допущена			
ошибка	ошибка		
Записано и использовано не менее половины формул, необходимых 1		1	
для решения задачи.			
ИЛИ			
Записаны все исходные формул	ы, но в одной из них допущена ошибка		

Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным	0
критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла	U
Максимальный балл	3

Пример 7.1 (3 балла)

Pano: | CU | Pewenue:

$$m=502$$
 = 0,05 m | $E_n = m.g.h$
 $h= vot - \frac{3t^2}{2}$
 E_n | $E_n = m.e^2 = I$ | $E_n = m.e^2 = I$ | $E_n = I$

Комментарий: в данном примере приведено полное правильное решение.

Пример 7.2 (3 балла)

$$\begin{array}{lll} & \frac{\text{Rano:}}{\text{m}_{\text{NyMI}} = 502} \\ & \frac{\text{gbun.} - \text{gbepx.}}{\text{obsepx.}} \text{p/s.} \end{array} \\ & \frac{\text{J} = \text{In} = \text{mgh}}{\text{En} = \text{In} = \text{In}} \\ & \frac{\text{L} = \text{In} = \text{In}}{\text{En}} \\ & \frac{\text{L} = \text{L}}{\text{En}} \\ & \frac{\text{L}}{\text{En}} \\ & \frac{\text{L}}{\text{E$$

Комментарий: в данном примере приведено полное правильное решение.

Пример 7.3 (2 балла)

Dano:
$$m = 502$$

$$\sqrt{6} = 40 \text{ m/c}$$

$$t = 4c \text{ m}$$

$$E = mg(\sqrt{6}t - gt^2)$$

$$E = mg(\sqrt{6}t - gt^2)$$

$$E = mg(\sqrt{6}t - gt^2)$$

$$E = (0, 0.6 \cdot 10) \cdot (40 \cdot 4 - \frac{10 \cdot 16}{2})$$

$$E = 5 \cdot (160 - 80)$$

$$E = 5 \cdot 80$$

$$E = 40 \text{ down}$$

$$E = 40 \text{ down}$$

$$E = 40 \text{ down}$$

Комментарий: записаны формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи выбранным способом, но в математических преобразованиях или вычислениях допущена ошибка.

Пример 7.4 (1 балл)

Danc:
$$n = 50 = 0.05 \text{ kz}$$
 | Pewenne: $n = 9.42$ | $n = 90.42$ | $n =$

Комментарий: в данном примере в формуле для определения высоты тела над поверхностью Земли допущена ошибка.

Пример 7.5 (0 баллов)

$$m = 50z = 0,05 kz$$
 $v = 40u$
 $E = 4e$
 $F_n = 80.10.0,05 = 40$
 $E = 4e$

Комментарий: представлен верный ответ и расчёты, но не записано ни одной формулы в общем виде.

Пример 7.6 (0 баллов)

Комментарий: отсутствуют правильно записанные формулы.

Пример 8 (расчётная задача)

Какое количество керосина израсходовали двигатели самолёта, пролетевшего расстояние 500 км со средней скоростью $250 \, \frac{\rm KM}{\rm q}$, если средняя полезная мощность его двигателей 2300 кВт? КПД двигателей равен 25%.

J	Возможный вариант решения	
	$\eta = \frac{A}{Q}$ $A = N \cdot t$ $Q = q \cdot m$ $t = \frac{S}{v} = 2 $	
	$m = rac{q \cdot \eta}{2300000 \cdot 7200} = 1400 \ ext{кr}$	
m-?	Ответ: $m = 1440$ кг	
Критерии	оценки выполнения задания	Баллы
Приведено полное правильное решение, включающее следующие элементы: 1) верно записано краткое условие задачи; 2) записаны уравнения и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи выбранным способом (в данном решении — формулы для расчёта КПД, количества теплоты при сгорании топлива, механической работы через мощность, пути при равномерном движении); 3) выполнены необходимые математические преобразования и расчёты, приводящие к правильному числовому ответу, и представлен ответ с указанием единиц измерения величины. При этом допускается решение «по частям» (с промежуточными вычислениями)		3
Правильно записаны необходимые формулы, проведены вычисления, и получен ответ (верный или неверный), но допущена ошибка в записи краткого условия или переводе единиц в СИ. ИЛИ Представлено правильное решение только в общем виде, без каких-либо числовых расчётов. ИЛИ Записаны уравнения и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи выбранным способом, но в математических преобразованиях или вычислениях допущена ошибка		2

Записано и использовано не менее половины исходных формул,	1
необходимых для решения задачи.	
ИЛИ	
Записаны все исходные формулы, но в одной из них допущена ошибка	
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным	0
критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла	
Максимальный балл	3

Пример 8.1 (2 балла)

Комментарий: допущена ошибка в записи краткого ответа.

Пример 8.2 (1 балл)

Комментарий: записаны все исходные формулы, но в одной из них допущена ошибка (в формуле для КПД).

Пример 8.3 (1 балл)

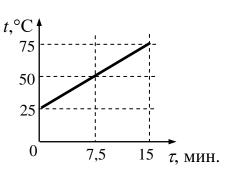
Комментарий: Представлено решение, но отсутствует запись формулы для пути при равномерном движении и допущена ошибка в преобразованиях.

Пример 8.4 (0 баллов)

Комментарий: представлена только одна верная формула в общем виде.

Пример 9 (расчётная задача)

Воду массой 900 г налили в стакан и стали нагревать на электрической плитке мощностью 300 Вт. При этом экспериментально исследовали зависимость температуры воды от времени нагревания (см. рисунок). Определите КПД данного процесса, считая полезной энергию, идущую на нагревание воды.

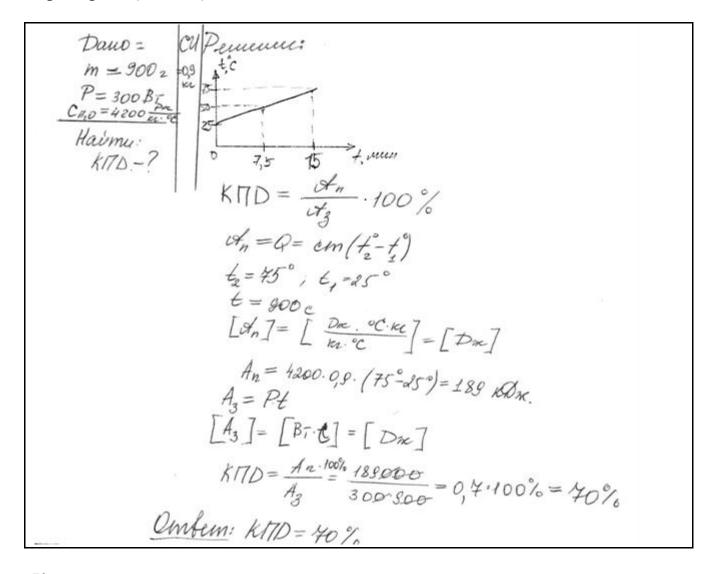


Возможный вариант решения		
<u>Дано</u> :		
$m = 900 \; \Gamma = 0.9 \; \text{к} \Gamma$	$ \eta = 100\% \cdot Q/A Q = cm\Delta T $	
$P = 300 \; \mathrm{BT}$		
c = 4200 Дж/(кг.°C)	A = Pt	
t = 15 мин. = 900 с	$\eta = 100\% \cdot cm\Delta T/(Pt)$	
	$\eta = 100 \cdot 4200 \cdot 0.9 \cdot 50 / (300 \cdot 900)$	
$\Delta T = 50 ^{\circ}\text{C}$	$\eta = 70\%$	
9	_ Ответ: η = 70%.	
η - !	OIBCI. II - 70/0.	Γ

Критерии оценки выполнения задания	Баллы	
Приведено полное правильное решение, включающее следующие	3	
элементы:	ı	
1) верно записано краткое условие задачи;	ı	
2) записаны уравнения и формулы, применение которых необходимо	ı	
и достаточно для решения задачи выбранным способом (в данном	ı	
решении – формулы для расчёта КПД, количества теплоты при	ı	
нагревании тела и работы электрического тока через мощность);	ı	
3) выполнены необходимые математические преобразования и расчёты,		
приводящие к правильному числовому ответу, и представлен ответ с		
указанием единиц измерения величины. При этом допускается решение		
«по частям» (с промежуточными вычислениями)		
Правильно записаны необходимые формулы, проведены вычисления,		
и получен ответ (верный или неверный), но допущена ошибка в записи		
краткого условия или переводе единиц в СИ.		
ИЛИ		
Представлено правильное решение только в общем виде, без каких-либо		
числовых расчётов.		
ИЛИ		
Записаны уравнения и формулы, применение которых необходимо		
и достаточно для решения задачи выбранным способом, но		
в математических преобразованиях или вычислениях допущена ошибка		

Записано и использовано не менее половины исходных формул,	1
необходимых для решения задачи.	
ИЛИ	
Записаны все исходные формулы, но в одной из них допущена ошибка	
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным	0
критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла	
Максимальный балл	3

Пример 9.1 (3 балла)

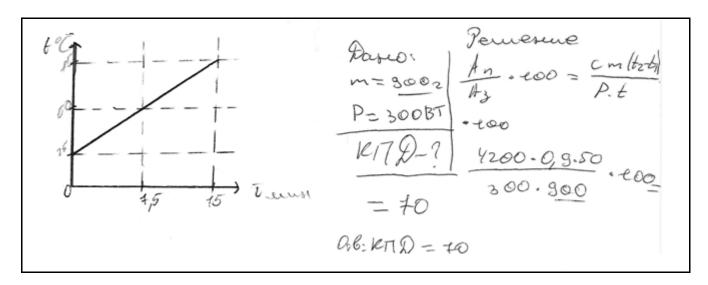


Комментарий: в данном примере приведено полное правильное решение задачи (с вычислениями по частям).

Пример 9.2 (3 балла)

Комментарий: в данном примере приведено правильное решение задачи (КПД посчитан как безразмерная величина, что не является ошибкой).

Пример 9.3 (2 балла)



Комментарий: через преобразования записаны все необходимые формулы, но присутствует ошибка в записи ответа (верный ответ равен 0,7 или 70%).

Пример 9.4 (2 балла)

$$\eta = \frac{An}{A_3} \cdot 100\%$$
 $A_n = 4200 \cdot 0, 9 \cdot 50 = 189000$
 $A_3 = 300 \cdot 900 = 270000 fmc$
 $A_4 = Q = cm \times t$
 $A_7 = P \cdot t$
 $M = 0,9 \text{ km}$
 $C = 4200 \text{ fmc}$
 $C = 4200 \text{ fmc}$

Комментарий: отсутствует запись краткого условия задачи.

Пример 9.5 (0 баллов)

$$D_{CHO}$$
 = C_{CH} $KITA_1 = \frac{An}{A_5}$.

 $A_1 = 900 \cdot 50 \cdot 0.9 = 189000$
 $A_2 = 900.300 = 270.000$
 $A_3 = 900.300 = 270.000$
 $A_4 = 15 \text{ max}$
 $A_5 = 900.300 = 270.000$
 $A_7 = 189000 = 0.7$

Комментарий: записано менее половины исходных формул, необходимых для решения задачи (отсутствует запись в общем виде для формул полезной и затраченной работы).

Пример 9.6 (0 баллов)

Комментарий: не представлено решения.

4. Материалы для самостоятельной работы экспертов по проверке и оценке заданий с развёрнутым ответом

4.1. Материалы для практических занятий по оценке выполнения заданий разных типов *(по линиям заданий)*

Экспериментальное задание (линия 17)

Задание

Используя штатив с муфтой, неподвижный блок, нить, три груза и динамометр, соберите экспериментальную установку для измерения работы силы упругости при равномерном подъёме грузов с использованием неподвижного блока. Определите работу, совершаемую силой упругости при подъёме грузов на высоту 20 см. Абсолютная погрешность измерения силы составляет ±0,1 H, расстояния – ±5 мм.

В бланке ответов № 2:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) запишите формулу для расчёта работы силы упругости;
- 3) укажите результаты прямых измерений силы упругости и пути с учётом абсолютных погрешностей измерений;
- 4) запишите числовое значение работы силы упругости.

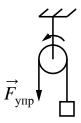
Характеристика оборудования

При выполнении задания используется комплект оборудования № 6 в составе:

Комплект № 6	
элементы оборудования	рекомендуемые характеристики)
• штатив лабораторный	
с держателями	
• рычаг	длиной не менее 40 см, с креплениями
	для грузов
• блок подвижный	
• блок неподвижный	
• нить	
• три груза	массой по (100 ± 2) г каждый
• динамометр	предел измерения 5 H ($C = 0.1 \text{ H}$)
• линейка	длиной 300 мм, с миллиметровыми
	делениями
• транспортир	

Образец возможного выполнения

1. Схема экспериментальной установки:



$$2. A = F_{ynp} S.$$

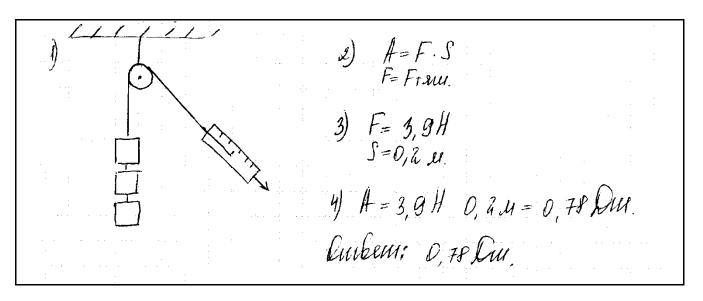
3.
$$F_{\text{ynp}} = (3.0 \pm 0.1) \text{ H}; \ S = (0.20 \pm 0.005) \text{ m}.$$

4.
$$A = 3.0 \text{ H} \cdot 0.2 \text{ м} = 0.6 \text{ Дж}.$$

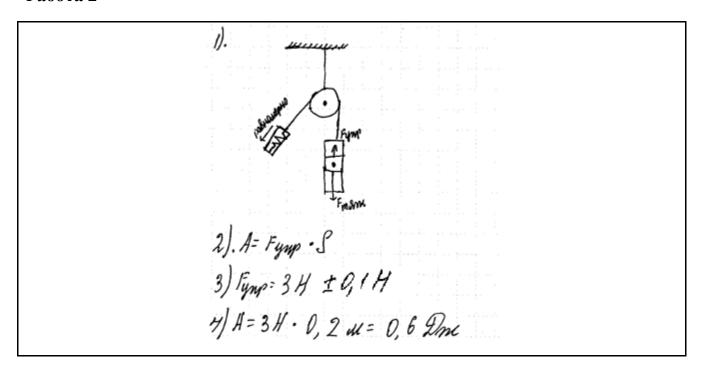
Указание экспертам

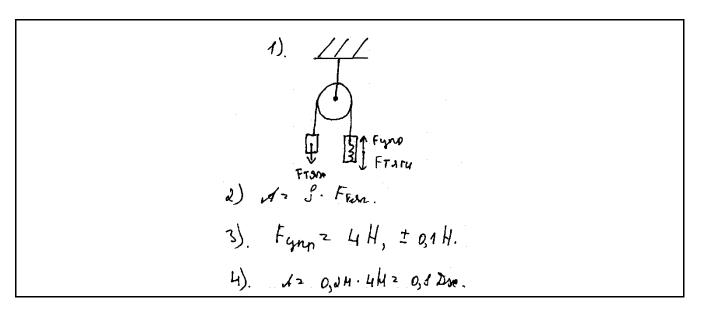
Численное значение прямого измерения силы упругости должно попасть в интервал $F = (3,0 \pm 0,2)$ H.

Критерии оценки выполнения задания	Баллы
Полностью правильное выполнение задания, включающее в себя:	3
1) рисунок экспериментальной установки;	
2) формулу для расчёта искомой величины (в данном случае: для	
работы силы упругости через силу и пройденный путь);	
3) правильно записанные результаты прямых измерений с учётом	
заданных абсолютных погрешностей измерений (в данном случае:	
результаты измерения пути и силы упругости);	
4) полученное правильное числовое значение искомой величины	
Записаны правильные результаты прямых измерений с учётом	2
заданных абсолютных погрешностей измерений, но в одном из	
элементов ответа (1, 2 или 4) присутствует ошибка.	
ИЛИ	
Записаны правильные результаты прямых измерений с учётом	
заданных абсолютных погрешностей измерений, но один из элементов	
ответа (1, 2 или 4) отсутствует	
Записаны правильные результаты прямых измерений с учётом	1
заданных абсолютных погрешностей измерений, но в элементах ответа	
1, 2 и 4 присутствуют ошибки, или эти элементы отсутствуют.	
ИЛИ	
Записан правильный результат с учётом заданной абсолютной	
погрешности измерения только для одного из прямых измерений.	
В элементах ответа 1, 2 и 4 присутствуют ошибки, или эти элементы	
отсутствуют	
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным	0
критериям выставления 1, 2 или 3 баллов. Разрозненные записи.	
Отсутствие попыток выполнения задания	
Максимальный балл	3

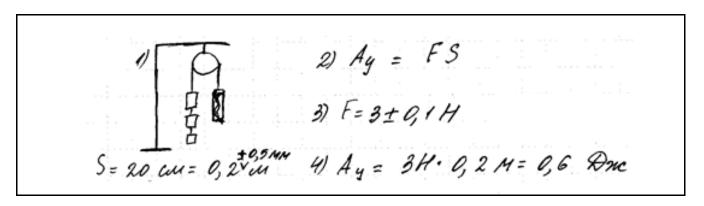


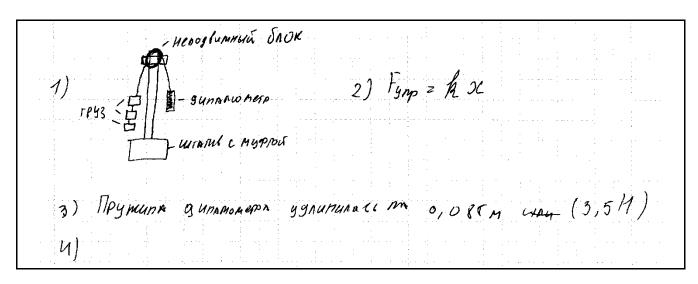
Работа 2

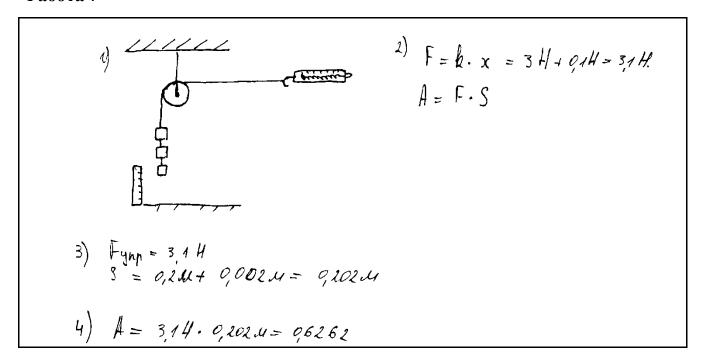




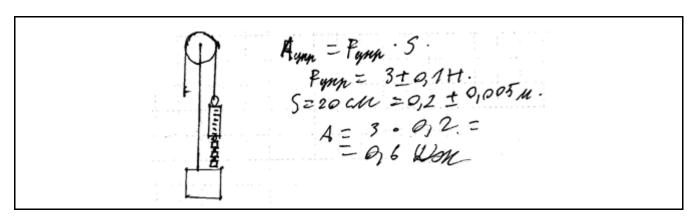
Работа 5

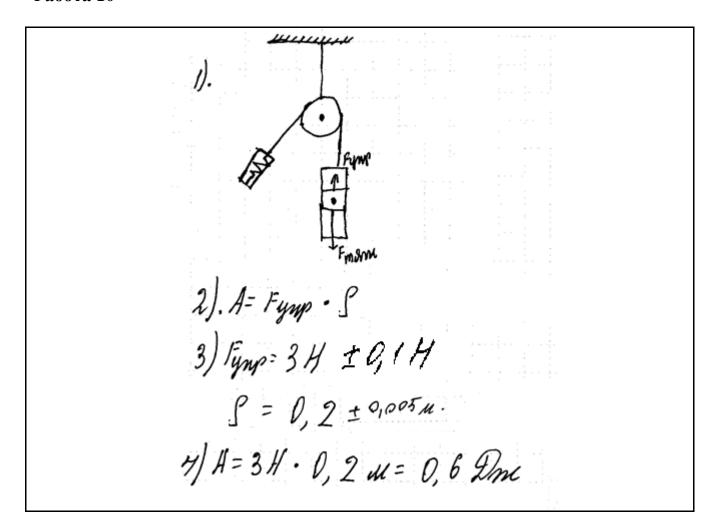






Работа 8





Экспериментальное задание (линия 17)

Задание

Используя каретку (брусок) с крючком, динамометр № 1 с пределом измерения 1 Н для измерения силы трения и динамометр № 2 с пределом измерения 5 Н для измерения силы нормального давления, набор из трёх грузов, направляющую рейку А, соберите экспериментальную установку для исследования зависимости силы трения скольжения между кареткой и поверхностью горизонтальной рейки от силы нормального давления. Определите силу трения скольжения, помещая на каретку поочерёдно один, два и три груза. Для определения веса каретки с грузами воспользуйтесь динамометром. Абсолютную погрешность измерения силы с помощью динамометра № 1 принять равной ±0,02 Н, а динамометра № 2 – принять равной ±0,1 Н.

В бланке ответов:

- 1) сделайте рисунок или описание экспериментальной установки;
- 2) укажите результаты измерений веса каретки с грузами и силы трения скольжения с учётом погрешности измерения для трёх случаев в виде таблицы (или графика);
- 3) сформулируйте вывод о зависимости силы трения скольжения между кареткой и поверхностью рейки от силы нормального давления.

Характеристика оборудования

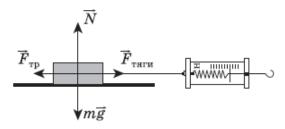
При выполнении задания используется комплект оборудования № 2 в составе:

Комплект № 2	
элементы оборудования	рекомендуемые характеристики
• штатив лабораторный с держателями	
• динамометр 1	предел измерения 1 H ($C = 0.02$ H)
• динамометр 2	предел измерения 5 H ($C = 0,1$ H)
• пружина 1 на планшете с миллиметровой шкалой	жёсткость (50 ± 2) Н/м
• пружина 2 на планшете с миллиметровой шкалой	жёсткость (10 ± 2) H/м
 три груза, обозначить № 1, № 2 и № 3 	массой по (100 ± 2) г каждый
 наборный груз или набор грузов, обозначить № 4, № 5 и № 6 	наборный груз, позволяющий устанавливать массу грузов: № 4 массой (60 ± 1) г, № 5 массой (70 ± 1) г и № 6 массой (80 ± 1) или набор отдельных грузов
• линейка и транспортир	длиной 300 мм, с миллиметровыми делениями

• брусок с крючком и нитью	масса бруска $m=(50\pm 5)$ г
• направляющая длиной не менее	поверхность «А» – приблизительно 0,2;
500 мм. Должны быть	поверхность «Б» – приблизительно 0,6
обеспечены разные	
коэффициенты трения бруска	
по направляющей, обозначить	
«А» и «Б»	

Образец возможного выполнения

1. Схема экспериментальной установки:



2.

$\mathcal{N}_{\underline{0}}$	$F_{\text{тяги}} = F_{\text{тр}} (H)$	N = mg (H)
1	$0,30 \pm 0,02$	$1,5 \pm 0,1$
2	$0,50 \pm 0,02$	$2,5 \pm 0,1$
3	$0,70 \pm 0,02$	$3,5 \pm 0,1$

3. Вывод: при увеличении силы нормального давления сила трения скольжения, возникающая между кареткой и поверхностью рейки, также увеличивается.

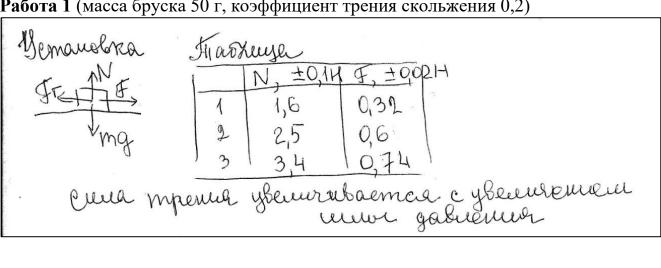
Указание экспертам

Значения измерений силы трения и силы нормального давления считаются верными, если они укладываются в границы $\pm 0,2$ H.

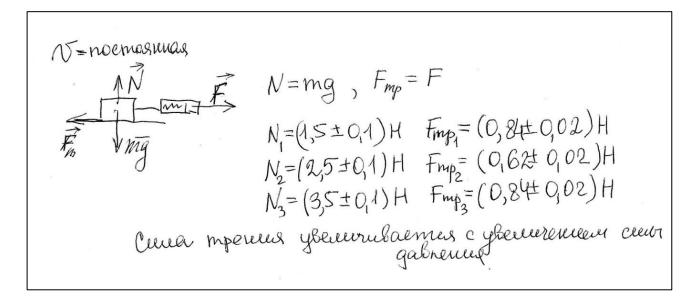
Критерии оценки выполнения задания	Баллы
Полностью правильное выполнение задания, включающее в себя:	3
1) рисунок экспериментальной установки;	
2) результаты трёх измерений силы трения и силы нормального давления	
с учётом абсолютных погрешностей измерения;	
3) сформулированный правильный вывод	
Представлены верные результаты трёх измерений силы трения и силы	2
нормального давления с учётом абсолютной погрешности измерений, но	
в одном из элементов ответа (1 или 3) присутствует ошибка.	
ИЛИ	
Один из элементов ответа (1 или 3) отсутствует	

Представлены верные результаты силы трения и силы нормального	1
давления с учётом абсолютной погрешности измерений, но в элементах	
ответа 1 и 3 присутствуют ошибки, или эти элементы отсутствуют.	
ИЛИ	
Сделан рисунок экспериментальной установки и приведены результаты	
измерений с учётом абсолютной погрешности измерений, но в одном из	
них допущена ошибка	
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным	0
критериям выставления 1, 2 или 3 баллов.	
Разрозненные записи. Отсутствие попыток выполнения задания	
Максимальный балл	3

Работа 1 (масса бруска 50 г, коэффициент трения скольжения 0,2)



Работа 2 (масса бруска 50 г, коэффициент трения скольжения 0,2)



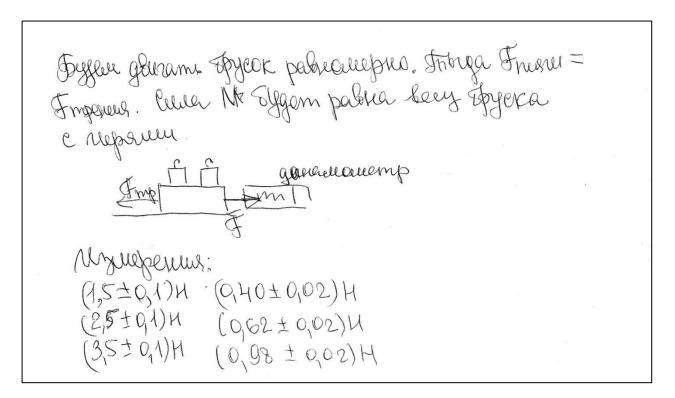
Работа 3 (масса бруска 50 г, коэффициент трения скольжения 0,2)

$$N=P$$
, $F=F_T$ norpewwocms $0,1H$
1. $P=1,5$ $F_4=0,52$
2. $P=2,5$ $F=0,58$
3. $P=3,5$ $F=0,86$
Ecru P paemem, mo mpewwe paemem.

Работа 4 (масса бруска 50 г, коэффициент трения скольжения 0,3)

7	Finsy N= Finsy = Mg - guerence fl Finsy = Finsy = Mg - guerence fl Finsy N = Finsy = Mg - guerence fl
	Nonoma Frusry, H FN, H
	1 0,4\$t 0.02 1,5±0,1
	2 0,80,±0,02 2,5±0,1
	3 1,00±0,02 3,5±0,1
	Korga ybeenernbaemes cuna nopenausuoro grene- nus, cuna mpereus bezpaemaem nponoperconome
	mus ciena mpereus bozbaemaem nponopsico nomen

Работа 5 (масса бруска 50 г, коэффициент трения скольжения 0,3)



Работа 6 (масса бруска 50 г, коэффициент трения скольжения 0,2)

$$F_{+} = \int_{A}^{A} N = 1,5 \pm 0,1 \text{ H}$$

$$F_{+} = \int_{A}^{A} N = 1,5 \pm 0,1 \text{ H}$$

$$F_{+} = 0,36 \pm 0,02 \text{ H}$$

$$F_{+} = \int_{A}^{A} N = \frac{0,36 \pm 0,02}{1,5 \pm 0,1} = 0,24$$

Работа 7 (масса бруска 50 г, коэффициент трения скольжения 0,2)

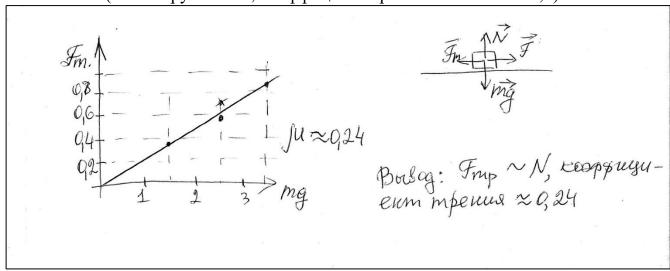
$$F_{\tau} = \mu mg$$

$$mg = P = 2.5H$$

$$F_{\tau} = 92.2.5 = 0.5H$$

$$M = 9.2$$

Работа 8 (масса бруска 50 г, коэффициент трения скольжения 0,2)



Работа 9 (масса бруска 50 г, коэффициент трения скольжения 0,2)

i doord > (macca opjeka so 1, k	оэффициент трения скольжения 0,2)	
V pasuouessee		
Fa. T. F.	N Bee, H Care repenses H	
	1 1,5 0,34±0,02	Ĭ.
To the second se	2 2,5 948+902	
	5 35 9782902	
tune mpene	us useelekaan	
Le	ce mene	*
1		

Работа 10 (масса бруска 50 г, коэффициент трения скольжения 0,2)

pertua e	lux ma	i. Fmp=piN	mpenne
Fms .	a a com	i. Imp=piN	
	Net		
	15±91	Ellia mpellas	prece
4,54+0,02	2,510,1	eccue rapella	
7.545	3,5+0,1	rece supella	Monoch

Качественная задача (линии 21 и 22)

Задание

Алюминиевый и стальной шары имеют одинаковую массу. Какой из них легче поднять в воде? Ответ поясните.

Образец возможного ответа

- 1. Алюминиевый шар поднять легче.
- 2. Легче поднять тот шар, на который действует бо́льшая сила Архимеда. Плотность стали больше плотности алюминия, следовательно, при равной массе объём алюминиевого шара больше. Сила Архимеда прямо пропорциональна объёму погруженного тела, поэтому на алюминиевый шар будет действовать бо́льшая сила Архимеда

Критерии оценки выполнения задания	Баллы
Представлен правильный ответ на вопрос, и приведено достаточное	2
обоснование, не содержащее ошибок	
Представлен правильный ответ на поставленный вопрос, но его	1
обоснование не является достаточным, хотя содержит указание на	
физические явления (законы), причастные к обсуждаемому вопросу.	
ИЛИ	
Представлены корректные рассуждения, приводящие к правильному	
ответу, но ответ явно не сформулирован	
Представлены общие рассуждения, не относящиеся к ответу на	0
поставленный вопрос.	
ИЛИ	
Ответ на вопрос неверен, независимо от того, что рассуждения	
правильны, или неверны, или отсутствуют	
Максимальный балл	2

Комментарии: достаточное обоснование должно содержать а) сравнение плотностей/объёмов шаров и б) указание на зависимость выталкивающей силы от объёма тела.

Работа 1

№ 26 Во В воде подноть легче аноминевый шар, так пак он инеет меньшую плотига чен стальной, следовательно вода виталкивает его шльнее чем бальной.

MAPE

= monos myges usiono an am, manen agan arabunmano arronnous x.R. muonos apeneryt ano am jusamon, amenjaan even myges are

Работа 3

v24

Работа 4

126

Ответ: амашиневый шар подилть менен потему что плотность амашиневого шара менени плотности станиого шара, поэтому при подилтим амашинього шара сила арминедо (вытамивающих) будет помогать бочие, чем при подилтим станного шара.

28 Unodo noguemo mapa 8 возе, нупено будет приодометь вину давления = pgV

Мо геть, чем бомьше Рдействует на мар, тем тичнемение его поднениь.

PAN = 2, 4.103 кг/ш3

Везам = 4,8.103 кг/ш3

Тогда Р, действующее на стамьной мар будет бомьше, и смедоватемьно его поднит темене. А амию минии вый мар будет бомьше.

Работа 6

La la la more may expersion, and market maps bage nagments bygen nesse, T. R. upu agand - tobot marce paguep mapa ny ansammul comandana map nagments manament comandana map nagments nerve, T. R. upu agand naments map magnents manament paguepa naments Lem ux march dygym arens damente, mo derne nagments damente paguepa.

Ten Solfme V, Ted Salme baracrubyton cura > Van > Veran)
Ten betwee with Hyphs promonunt

Работа 8

Сманный темен, поженну объям аньник неньм, и менние вышемальную

Работа 9

logor, rem smansnon, in k. no sakony Aprimega meno c Sonsmun obscinan muem sonsmyo bormankar baronggio may.

Качественная задача (линия 20 к тексту)

Полярные сияния

В период активности на Солнце наблюдаются вспышки. Вспышка представляет собой нечто подобное взрыву, в результате которого образуется направленный поток очень быстрых заряженных частиц (электронов, протонов и др.). Потоки заряженных частиц, несущихся с огромной скоростью, изменяют магнитное поле Земли, то есть приводят к появлению магнитных бурь на нашей планете.

Захваченные магнитным полем Земли заряженные частицы движутся вдоль магнитных силовых линий и наиболее близко к поверхности Земли проникают в области её магнитных полюсов. В результате столкновений заряженных частиц с молекулами воздуха возникает электромагнитное излучение — полярное сияние.

Цвет полярного сияния определяется химическим составом атмосферы. На высотах от 300 до 500 км, где воздух разрежен, преобладает кислород. Цвет сияния здесь может быть зелёным или красноватым. Ниже уже преобладает азот, дающий сияния ярко-красного и фиолетового цвета.

Наиболее убедительным доводом в пользу того, что мы правильно понимаем природу полярного сияния, является его повторение в лаборатории. Такой эксперимент, получивший название «Аракс», был проведён в 1985 г. совместно российскими и французскими исследователями.

Для эксперимента были выбраны две точки на поверхности Земли, лежащие на одной и той же силовой линии магнитного поля. Этими точками служили: в Южном полушарии — французский остров Кергелен в Индийском океане и в Северном полушарии — посёлок Согра в Архангельской области.

С острова Кергелен стартовала геофизическая ракета с небольшим ускорителем частиц, который на определённой высоте создал поток электронов. Двигаясь вдоль магнитной силовой линии, эти электроны проникли в Северное полушарие и вызвали искусственное полярное сияние над Согрой.

Задание

Согласно современным представлениям полярные сияния на других планетах Солнечной системы могут иметь такую же природу, что и полярные сияния на Земле. На каких планетах, представленных в таблице, возможно наблюдать полярные сияния?

Название планеты	Наличие атмосферы	Наличие магнитного поля
Меркурий	Отсутствует	Слабое
Венера	Плотная	Отсутствует
Mapc	Разреженная	Слабое

Ответ поясните.

	Образец возможного ответа
1. Ha Mapce.	

2. Для наблюдения полярных сияний, имеющих ту же природу, что и полярные сияния на Земле, необходимо, чтобы выполнялись два условия: планета имеет атмосферу и планета имеет магнитное поле. Такие условия выполняются только для Марса.

Критерии оценки выполнения задания	Баллы
Представлен правильный ответ на вопрос, и приведено достаточное	2
обоснование, не содержащее ошибок	
Представлен правильный ответ на поставленный вопрос, но его	1
обоснование некорректно или отсутствует.	
ИЛИ	
Представлены корректные рассуждения, приводящие к правильному	
ответу, но ответ явно не сформулирован	
Представлены общие рассуждения, не относящиеся к ответу на	0
поставленный вопрос.	
ИЛИ	
Ответ на вопрос неверен, независимо от того, что рассуждения	
правильны, или неверны, или отсутствуют	
Максимальный балл	2

Работа 1

Поларные сияния возмошью наблюдая на Марсе. Потому, что у этих этой планеты ссть мачния пое поле, необходимое для данкого явления. И ссть атмосфера, которая то же необходима для наблюдения полярного сияния

Работа 2

MARC, TR UMPET BCE MEDEXOGUMLIE YENDBUS

Работа 3

Montpure entens montre maditogame montre na mex huaruman, re nouveymembyem markumuse hom.

the marker naesthol custom tubozumako dez tramerus

amusispeper Ha kakon-ungo huanem

Nowgree currie the Maple Miller (Miller Myml organis), and it in Sular Miller rangered cultify bostularm of the construction o

Работа 5

На Венере и Марсе. Несиотре на мосутствие магнитного поля Венера имеет плотную атмосферу, что не исключает возможености столкновения зараме частиц с частицами атмосферк планеты, учитывая положение планеты по отноше. К Солнезу, это может происходить достаточно часто.

Работа 6

Verezenore emerces moseres rectingets na Mapee, Fan nan van eer bee neotrognement yenobene grusse bogunnobeneux nompreser centruit

Работа 7

Howhuse ensure montro haditogani monsko tra mex huarimax, rge npurymembyem markumuse home, hak kak suarogapia my zapanete-tese rochument gennymen morym genramica egens markumusek cuno-box muhun u 6 pezymemanu ux emonknobekun eozmukarın nalaproc emarme.

Полограм симения может набилодать такко на планетия, « именация магнитиче поле и атметреру.

Работа 9

uz hpubliquement à maduluy huallem. nousquos custure econoco tradusogames mousno na illaper.

Работа 10

Полерине сивния можно наблюдать на Марсе. Захваленные матимичени полем зареженные гастиць! увижутся води матимих симовых мений и наможе быласти матимих польсов. В результате стакновений зареженных гастим с молекуламии воздуха возникает электроматимичений и политичение полекуламии воздуха возникает электроматимичений измучение – полериое сидние. Следовательно, дий возниклювение полерине сидний необходимы матимиче поле, которого нет и верери, и атмосорера, которой нет на Меркурии.

Расчётная задача (линия 23)

Задание

Пуля массой 50 г вылетает из ствола ружья вертикально вверх со скоростью 40 м/с. Чему равна потенциальная энергия пули через 4 с после начала движения? Сопротивлением воздуха пренебречь.

Возможный вариант решения		
	$E_{\Pi} = mgh; \qquad h = \upsilon_0 t - \frac{gt^2}{2};$	
$v_0 = 40 \text{ m/c}$	$h = 40 \cdot 4 - \frac{10 \cdot 16}{2} = 160 - 80 = 80 \text{ M}.$	
-n -y	2	
40 (Дж)	$E_{\text{\tiny II}} = 0.05 \cdot 10 \cdot 80 = 40 \; \text{Дж}.$	
$ \begin{aligned} t &= 4 \text{ c} \\ g &= 10 \text{ m/c}^2 \end{aligned} $	Ответ: $E_{\pi} = 40 \text{Дж}$	
g = 10 M/C	$D_{\text{II}} = 40 \text{ Am}$	
$E_{\Pi}-?$		
Кри	терии оценки выполнения задания	Баллы
Приведено полнос	е правильное решение, включающее следующие	3
элементы:		
	краткое условие задачи;	
	ения и формулы, применение которых необходимо	
	решения задачи выбранным способом (в данном	
	ула для расчёта потенциальной энергии тела,	
равноускоренном д	Землёй; уравнение для перемещения при	
	еобходимые математические преобразования и	
расчёты, приводящие к правильному числовому ответу, и представлен		
ответ с указанием единиц измерения величины. При этом допускается		
•	м» (с промежуточными вычислениями)	
	ны необходимые формулы, проведены вычисления,	2
_	ерный или неверный), но допущена ошибка в записи	
краткого условия или переводе единиц в СИ.		
	ИЛИ	
Представлено прав	вильное решение только в общем виде, без каких-	
либо числовых рас		
	ИЛИ	
Записаны уравнения и формулы, применение которых необходимо		
и достаточно для решения задачи выбранным способом, но		
	преобразованиях или вычислениях допущена	
ошибка	пороно на манаа попорини начаниту фараля	1
необходимых для р	пьзовано не менее половины исходных формул,	1
псоолодиных для ј	устения задачи. ИЛИ	
Записаны все исход	дные формулы, но в одной из них допущена ошибка	

Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным	0
критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла	
Максимальный балл	3

Работа 2

Panoi CU | Permenne:

$$m=502$$
 = 0,05 m | $E_n = m.g.h$
 $h = Vot - \frac{gt^2}{2}$
 E_n
 $E_n = m.g.f = [x]$
 $h = 40.4 - \frac{10.16}{2} = 160 - 80 = 80$
 $E_n = 905.40.80 = 95.80 = 40.24$

Dano:
$$m = 5.10^{-2} \text{m}$$
 $E_h = mg n$
 $V = 40 \text{m/s}$ $h = vt$
 $t = 4c$ $E_h = mg vt = 5.10^{-2}.10.40.4 = 80 gm.$
 E_h^{-2} .
Differ: 30 gme.

Работа 5

Pabota 5

Pauc:

$$m_{NgM} = 502$$
 $gluw - e gepm.$
 $eleppe, pls.$
 $U_0^2 = 40 \text{ m/e}$
 $t = 40 \text{$

Работа 6

$$w_1 = 70 \text{ m/c}$$
 $E_n = mgh$
 $w_2 = 7$
 $h = v_0 \cdot l - g \cdot \frac{1}{2}$
 $h = 90.9 - \frac{10.16}{2} = 80 \text{ m}$
 $f = 10 \text{ m/c}$
 $f = 90.9 - 10.80 = 90.80$
 $f = 90.9 - 10.80 = 90.80$

Dano:
$$m=601=0.05m$$
 $Ep=mgh$
 $h=80+-\frac{24}{2}=40.4-\frac{10.46}{2}=80$
 $t=4e$
 $Ep=9.05.10.80=402m$
 $Ep-9$

Daws:

$$m = 50r = 0.05 \text{ M}$$
 $E_p = mgh$ $h = 26t - \frac{2t^2}{2} = 40.4 - \frac{10.16}{2} = 80$
 $E_p = 0.05 \cdot 10.80 = 402m$
 $E_p = ?$

Работа 9

D=40.410

$$M = 0.05 \text{ M}$$
 $4 = 40.4 - 5.16$
 $L = 40.4 - 5.16$
 $L = 160 - 80$
 $L = 80$

Расчётная задача (линия 24)

Задание

Какое количество керосина израсходовали двигатели самолёта, пролетевшего расстояние 500 км со средней скоростью $250 \, \frac{\rm KM}{\rm q}$, если средняя полезная мощность его двигателей равна 2300 кВт? КПД двигателей равен 25%.

Возможный вариант решения		
	$\eta = \frac{A}{Q}$ $A = N \cdot t$ $Q = q \cdot m$ $t = \frac{S}{v} = 2 \text{ y} = 7200 \text{ c}$ $m = \frac{N \cdot t}{q \cdot \eta}$ $m = \frac{2300000 \cdot 7200}{46000000 \cdot 0,25} = 1400 \text{ кг}$	
m-?	Ответ: $m = 1440$ кг	
Критерии	оценки выполнения задания	Баллы
Приведено полное правильное решение, включающее следующие элементы: 1) верно записано краткое условие задачи; 2) записаны уравнения и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи выбранным способом (в данном решении — формулы для расчёта КПД, количества теплоты при сгорании топлива, механической работы через мощность, пути для равномерного движения); 3) выполнены необходимые математические преобразования и расчёты, приводящие к правильному числовому ответу, и представлен ответ с указанием единиц измерения величины. При этом допускается решение «по частям» (с промежуточными вычислениями)		
Правильно записаны необходимые формулы, проведены вычисления, и получен ответ (верный или неверный), но допущена ошибка в записи краткого условия или переводе единиц в СИ. ИЛИ Представлено правильное решение только в общем виде, без каких-либо числовых расчётов. ИЛИ		2

Записаны уравнения и формулы, применение которых необходимо	
и достаточно для решения задачи выбранным способом, но	
в математических преобразованиях или вычислениях допущена ошибка	
Записано и использовано не менее половины исходных формул,	1
необходимых для решения задачи.	
ИЛИ	
Записаны все исходные формулы, но в одной из них допущена ошибка	
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным	0
критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла	
Максимальный балл	3

Namo: S=500 km
$$t=\frac{S}{v}$$
 $V=250^{\frac{1}{2}}$
 $V=$

Dano: C'y Peruenue!

$$S = 500 \text{ km}$$
 $V = 250 \frac{\text{km}}{2}$
 $Q = 9 \text{ m}$
 $V = 2300 \text{ kBT}$
 $Q = 0.25$
 $Q = 4.6 \cdot 10^7 \frac{\text{cm}}{\text{K2}}$
 $Q = \frac{500 \text{ km}}{2500 \text{ mg}} = 2 \cdot 2 = 7200 \text{ c}$
 $Q = \frac{9}{9} = \frac{500 \text{ km}}{2500 \text{ mg}} = 2 \cdot 2 = 7200 \text{ c}$
 $Q = \frac{9}{9} = \frac{9}{4.6 \cdot 10^7} \frac{\text{cm}}{\text{cm}} = 2 \cdot 2 = 360 \text{ kg}$
 $Q = \frac{9}{9} = \frac{2300 \cdot 10^8 \text{ kg}}{4.6 \cdot 10^7} = 360 \text{ kg}$

Down | CN | Demenue

$$5=500 \text{ km}$$
 | $5\cdot10^5 \text{ m}$ | $n=\frac{An}{A_3}$
 $V=150^{\frac{6}{3}}$ | 69.4 c | $An=9 \text{ t}$
 $P=2300 \text{ kBT}$ | $13\cdot10^5 \text{ m}$ | $t=\frac{9}{5}$
 $N=\frac{9}{5}$ | $A_n=\frac{9\cdot5}{5}$ | $A_n=\frac{$

Pano:

S=500 km

$$S=500 \text{ km}$$
 $S=500 \text{ km}$
 $S=500 \text{ km$

Dano:

$$S = 500 \text{ km}$$

 $\Delta V = 250 \text{ M/} + \frac{S}{250} = \frac{500}{250} = 2 \text{ m} = 7200 \text{ c}$
 $P_{\text{Not}} = 2300 \text{ k. Bs}$
 $P_{\text{Not}} = 2300 \text{ k. Bs}$

Dano:
$$S = V \cdot t$$
 $t = \frac{S}{2}$
 $S = 250KM$
 $N = 2300KBT$ $M_K = \frac{V \cdot S}{21 \times N} = 1440 KR$.

 $M_K = \frac{25\%}{M_K - \frac{25\%}{N}}$ And $M_K = \frac{1440 KR}{M_K - \frac{25\%}{N}}$

Dano: Jemenm:
$$t = \frac{3}{\pi}$$
 $Z = \frac{An}{A_3}$ $N_n = \frac{A}{t}$ $A_3 = \lambda m$
 $S = 500 \text{ km}$
 $S = 250 \frac{km}{\pi}$
 $V = 250 \frac{km}{\pi}$
 $V = \frac{500}{250} = 2z = 7200c$
 $V = 2300 \text{ kB}$
 $V = \frac{500}{250} = 2z = 7200c$
 $V = \frac{Nn \cdot t}{250} = \frac{2300000 \cdot 7200}{0.25 \cdot 4.6.10^{7}} = \frac{1656.40^{7}}{0.25 \cdot 4.6.40^{7}} = 1440 \text{ kg}$
 $V = \frac{Nn \cdot t}{2 \cdot \lambda} = \frac{2300000 \cdot 7200}{0.25 \cdot 4.6.10^{7}} = \frac{1656.40^{7}}{0.25 \cdot 4.6.40^{7}} = 1440 \text{ kg}$
 $V = \frac{Nn \cdot t}{2 \cdot \lambda} = \frac{Nn$

Расчётная задача (линия 25)

Задание

С помощью электрического нагревателя сопротивлением 200 Ом нагревают 440 г молока. Электронагреватель включён в сеть с напряжением 220 В. За 390 с молоко в сосуде нагревается на 55 °C. Определите по этим данным удельную теплоёмкость молока. Теплообменом с окружающей средой пренебречь.

Возможный вариант решения		
<u>Дано</u> :	Q = A	
$m = 440 \; \Gamma = 0,44 \; \text{к}\Gamma$	$Q = cm\Delta t$	
τ = 390 c	II^2	
$\Delta t = 55 ^{\circ}\text{C}$	$A = \frac{U^2}{R}\tau$	
R = 200 Om	$cm\Delta tR = U^2\tau$	
	$c = \frac{\tau U^2}{}$	
	$m\Delta tR$	
	$c = 390.220^2 / (0.44.55.200)$	
	c = 3900 Дж/(кг.°C)	
<i>c</i> – ?	Ответ: 3900 Дж/(кг·°С)	
	Содержание критерия	Баллы

Содержание критерия	Баллы
Приведено полное правильное решение, включающее следующие	3
элементы:	
1) верно записано краткое условие задачи;	
2) записаны уравнения и формулы, применение которых необходимо	
и достаточно для решения задачи выбранным способом (в данном	
решении: закон сохранения энергии, формула расчёта количества	
теплоты, выделяемого проводником с током, формула расчёта	
количества теплоты, необходимого для нагревания вещества);	
3) выполнены необходимые математические преобразования и	
расчёты, приводящие к правильному числовому ответу, и	
представлен ответ с указанием единиц измерения величины. При этом	
допускается решение «по частям» (с промежуточными	
вычислениями)	
Правильно записаны необходимые формулы, проведены вычисления,	2
и получен ответ (верный или неверный), но допущена ошибка в	
записи краткого условия или переводе единиц в СИ.	
ИЛИ	
Представлено правильное решение только в общем виде, без каких-	
либо числовых расчётов.	
ИЛИ	
Записаны уравнения и формулы, применение которых необходимо	
и достаточно для решения задачи выбранным способом, но	
в математических преобразованиях или вычислениях допущена	
ошибка	

Записано и использовано не менее половины исходных формул,	1
необходимых для решения задачи.	
ИЛИ	
Записаны все исходные формулы, но в одной из них допущена ошибка	
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным	0
критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла	
Максимальный балл	3

Dano	cu	Pemetur
R=200 Qui M=407 U=220B A1=390C t1=0°C 7 A1 t2=55°C 3 A1 C moroka-?	0,44K1	A = CM Δ t' A = UIt, m.k. minisodiution inomino nominodorus => A = A I = k I = 220 = LIA 220. LL·390 = C·0,44·SS 943.800 = C·24.2 C = 3900 km.c Ombun: C = 3900 km.c

$$R = 200 \text{ cm}$$
 $T = \frac{U}{R} = \frac{220}{700} = 1.1A$
 $M = 0.44 \text{ cm}$ $A = 0.14 \text{ cm} = 1.1 \cdot 220 \cdot 390 = 94300 \text{ Dm}$
 $0 = 720 \text{ B}$ $0 = \frac{94390}{0.44 \cdot 55} = 3900 \text{ Dm}$
 $0 = \frac{900 - 94390}{0.44 \cdot 55} = 3900 \text{ Dm}$
 $0 = \frac{900 - 94390}{0.44 \cdot 55} = 3900 \text{ Dm}$
 $0 = \frac{900 - 94390}{0.44 \cdot 55} = 3900 \text{ Dm}$

```
Dano!

R= 200 вм.

m= 440 г = 0,44 м.

U= 220 В.

t= 390c.

at = 55°.

Нойти:

с менение:

О пен= д amg.

О пен= 20 mg.

I = 200 = 1,1 A=>

О стр = 220 1,1 390 = 94380 Dx.

С е то в = 7 0,44 м.

Ответ: уденьного тепновиковъ шомока-3900 Дх/м.
```

Dano:

$$R = 200 \text{ Cm}$$
 $Q = A$; $A = Pt$; $P = UI = 242BT$
 $M = 4,4 \text{ Kn}$
 $U = 220B$
 $t = 390c$
 $A = C = C \text{ MAT}$
 $C = M \text{ AT} = \frac{94380 \text{ dm}}{4,4 \text{ Kn}} = \frac{390 \text{ km}}{55\%} = \frac{390 \text{ km}}{55\%}$
 $C = \frac{2}{M \text{ Mem}} = \frac{390 \text{ dm}}{4 \text{ Km}} = \frac{390 \text{ km}}{60 \text{ km}} = \frac$

Dand:
$$2.200 \, \text{Cm}$$
 Denombre $2.1.1 \, \text{C}$ Denombr

Same Sull Hul: R=200 Au $A_{u} = \frac{U^{2}}{R} \cdot f$ M=0.44 Au U=120 B $A_{u} = 100 \cdot 390 = \frac{4800}{200} \cdot 390 = 94380 \text{ Bm} = 04$ $A_{u} = 100 \cdot 390 = \frac{4800}{200} \cdot 390 = 94380 \text{ Bm} = 04$ $A_{u} = 100 \cdot 390 = \frac{1800}{200} \cdot 390 = 94380 \text{ Bm} = 04$ $A_{u} = 100 \cdot 390 = \frac{1800}{200} \cdot 390 = 94380 \text{ Bm} = 04$ $A_{u} = 100 \cdot 390 = \frac{1800}{200} \cdot 390 = 94380 \text{ Bm} = 04$ $A_{u} = 100 \cdot 390 = \frac{1800}{200} \cdot 390 = 94380 \text{ Bm} = 04$ $A_{u} = 100 \cdot 390 = \frac{1800}{200} \cdot 390 = 94380 \text{ Bm} = 04$ $A_{u} = 100 \cdot 390 = \frac{1800}{200} \cdot 390 = 94380 \text{ Bm} = 04$ $A_{u} = 100 \cdot 390 = \frac{1800}{200} \cdot 390 = 94380 \text{ Bm} = 04$ $A_{u} = 100 \cdot 390 = \frac{1800}{200} \cdot 390 = 94380 \text{ Bm} = 04$ $A_{u} = 100 \cdot 390 = \frac{1800}{200} \cdot 390 = 94380 \text{ Bm} = 04$ $A_{u} = 100 \cdot 390 = \frac{1800}{200} \cdot 390 = 94380 \text{ Bm} = 04$ $A_{u} = 100 \cdot 390 = \frac{1800}{200} \cdot 390 = 94380 \text{ Bm} = 04$ $A_{u} = 100 \cdot 390 = \frac{1800}{200} \cdot 390 = 94380 \text{ Bm} = 04$ $A_{u} = 100 \cdot 390 = \frac{1800}{200} \cdot 390 = 94380 \text{ Bm} = 04$ $A_{u} = 100 \cdot 390 = \frac{1800}{200} \cdot 390 = 94380 \text{ Bm} = 04$ $A_{u} = 100 \cdot 390 = \frac{1800}{200} \cdot 390 = 94380 \text{ Bm} = 04$ $A_{u} = 100 \cdot 390 = \frac{1800}{200} \cdot 390 = 94380 \text{ Bm} = 04$ $A_{u} = 100 \cdot 390 = \frac{1800}{200} \cdot 390 = 94380 \text{ Bm} = 04$ $A_{u} = 100 \cdot 390 = \frac{1800}{200} \cdot 390 = 94380 \text{ Bm} = 04$ $A_{u} = 100 \cdot 390 = \frac{1800}{200} \cdot 390 = 94380 \text{ Bm} = 04$ $A_{u} = 100 \cdot 390 = \frac{1800}{200} \cdot 390 = 94380 \text{ Bm} = 04$ $A_{u} = 100 \cdot 390 = \frac{1800}{200} \cdot 390 = 94380 \text{ Bm} = 04$ $A_{u} = 100 \cdot 390 = \frac{1800}{200} \cdot 390 = 94380 \text{ Bm} = 04$ $A_{u} = 100 \cdot 390 = \frac{1800}{200} \cdot 390 = 94380 \text{ Bm} = 04$ $A_{u} = 100 \cdot 390 = \frac{1800}{200} \cdot 390 = 94380 \text{ Bm} = 04$ $A_{u} = 100 \cdot 390 = \frac{1800}{200} \cdot 390 = 94380 \text{ Bm} = 04$ $A_{u} = 100 \cdot 390 = \frac{1000}{200} \cdot 390 = 94380 \text{ Bm} = 04$ $A_{u} = 100 \cdot 390 = \frac{1000}{200} \cdot 390 = 94380 \text{ Bm} = 04$

Работа 10

Dano:

R=200 0m

R=200 0m

C=A; A=Pt; P=UI

M=4,4m

U=220 B

t=390c

AT=55 C

C-?

4.2. Материалы для практических занятий по оценке целых работ

Напоминаем, что при оценивании экзаменационных работ эксперт рассматривает решения в выданных ему работах по заданиям: вначале решения задания 17 во всех выданных работах, затем все решения задания 20, потом все решения задания 21 и, соответственно, 22, 23, 24 и 25.

При работе эксперт, в зависимости от используемой технологии, выставляет свои оценки в специальный бланк или в соответствующие поля на самой работе. Вносить изменения и исправления крайне нежелательно.

При оценивании экспериментальных заданий следует учесть, что задания выполняются на разных комплектах оборудования.

Вариант 1

Используя рычажные весы с разновесом, мензурку, стакан с водой, цилиндр № 1, соберите экспериментальную установку для измерения плотности материала, из которого изготовлен цилиндр № 1. Абсолютная погрешность измерения массы тела составляет ± 1 г, а объёма тела составляет ± 2 см³.

В бланке ответов № 2 запишите номер задания и укажите:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки для определения объёма тела;
- 2) запишите формулу для расчёта плотности;
- 3) укажите результаты измерения массы цилиндра и его объёма с учётом абсолютных погрешностей измерений;
- 4) запишите числовое значение плотности материала цилиндра.

Характеристика оборудования

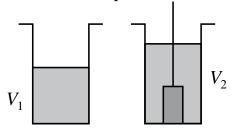
При выполнении задания используется комплект оборудования № 1 в следующем составе:

Комплект № 1			
элементы оборудования	рекомендуемые характеристики		
• весы электронные			
• измерительный цилиндр (мензурка)	предел измерения 250 мл ($C = 1$ мл)		
• два стакана			
• динамометр № 1	предел измерения 1 H ($C = 0.02$ H)		
• динамометр № 2	предел измерения 5 H ($C = 0.1 \text{ H}$)		
• поваренная соль, палочка для перемешивания			
 цилиндр стальной на нити; обозначить № 1 	$V = (25.0 \pm 0.3) \text{ cm}^3, \ m = (195 \pm 2) \Gamma$		
 цилиндр алюминиевый на нити; обозначить № 2 	$V = (25.0 \pm 0.7) \text{ cm}^3, \ m = (70 \pm 2) \Gamma$		
 пластиковый цилиндр на нити; обозначить № 3 	$V = (56.0 \pm 1.8) \text{ см}^3, \ m = (66 \pm 2) \text{ г},$ имеет шкалу вдоль образующей с ценой деления 1 мм, длина не менее 80 мм		
 цилиндр алюминиевый на нити; обозначить № 4 	$V = (34.0 \pm 0.7) \text{ cm}^3, m = (95 \pm 2) \Gamma$		

Внимание! При замене какого-либо элемента оборудования на аналогичное с другими характеристиками необходимо внести соответствующие изменения в образец выполнения задания.

Образец возможного выполнения

1. Схема экспериментальной установки для определения объёма тела:



$$2. \ \rho = \frac{m}{V}.$$

3.
$$m = (195 \pm 1)$$
 г; $V = V_2 - V_1 = (25 \pm 2)$ мл = (25 ± 2) см³.

4.
$$\rho = 7.8 \text{ r/cm}^3 = 7800 \text{ kg/m}^3$$
.

Указание экспертам

Численные значения прямых измерений массы и объёма должны попасть соответственно в интервалы $m=(195\pm5)$ г, $V=(25\pm3)$ см³.

Критерии оценки выполнения задания	Баллы
Полностью правильное выполнение задания, включающее в себя:	3
1) рисунок экспериментальной установки;	
2) формулу для расчёта искомой величины (в данном случае: для	
плотности через массу тела и его объём);	
3) правильно записанные результаты прямых измерений с учётом	
заданных абсолютных погрешностей измерений (в данном случае:	
массы тела и его объёма);	
4) полученное правильное числовое значение искомой величины	
Записаны правильные результаты прямых измерений с учётом	2
заданных абсолютных погрешностей измерений, но в одном из	
элементов ответа (1, 2 или 4) присутствует ошибка.	
ИЛИ	
Записаны правильные результаты прямых измерений с учётом	
заданных абсолютных погрешностей измерений, но один из элементов	
ответа (1, 2 или 4) отсутствует	
Записаны правильные результаты прямых измерений с учётом	1
заданных абсолютных погрешностей измерений, но в элементах ответа	
1, 2 и 4 присутствуют ошибки, или эти элементы отсутствуют.	
ИЛИ	
Записан правильный результат с учётом заданной абсолютной	
погрешности измерения только для одного из прямых измерений.	
В элементах ответа 1, 2 и 4 присутствуют ошибки, или эти элементы	
отсутствуют	
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным	0
критериям выставления 1, 2 или 3 баллов. Разрозненные записи.	
Отсутствие попыток выполнения задания	
Максимальный балл	3

Открытие звукозаписи

Люди издавна стремились если не сохранить звук, то хотя бы как-то его зафиксировать. И когда 12 августа 1877 года Томас Эдисон пропел «Магу Had а Little Lamb...» («Был у Мэри маленький барашек...»), мир изменился: ведь песня про барашка стала первой в мировой истории фонограммой — записанным и воспроизведённым звуком. Благодаря возможности записывать и воспроизводить звуки появилось звуковое кино. Запись музыкальных произведений, рассказов и даже целых пьес на граммофонные или патефонные пластинки стала массовой формой звукозаписи.

На рисунке 1 дана упрощённая схема механического звукозаписывающего устройства. Звуковые волны от источника звука (певца, оркестра и т.д.) попадали в рупор 1, в котором была закреплена тонкая упругая пластинка 2, называемая мембраной. Под действием звуковой волны мембрана начинала колебаться. Колебания мембраны передавались связанному с ней резцу 3, остриё которого оставляло при этом на вращающемся диске 4 звуковую бороздку. Звуковая бороздка закручивалась по спирали от края диска к его центру. На рисунке 2 показан вид звуковых бороздок на пластинке, рассматриваемых через лупу и при большем увеличении.

Диск, производилась звукозапись, котором изготавливался специального мягкого воскового материала. C ЭТОГО воскового диска гальванопластическим способом снимали медную копию (клише): использовалось осаждение на электроде чистой меди при прохождении электрического тока через раствор её солей. Затем с медной копии делали оттиски на дисках из пластмассы. Так получали граммофонные пластинки.

При воспроизведении звука граммофонную пластинку ставят под иглу, связанную с мембраной граммофона, и приводят пластинку во вращение. Двигаясь по волнистой бороздке пластинки, конец иглы колеблется, вместе с ним колеблется и мембрана, причём эти колебания довольно точно воспроизводят записанный звук.

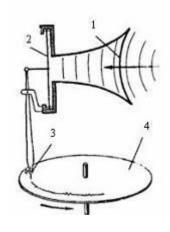


Рисунок 1

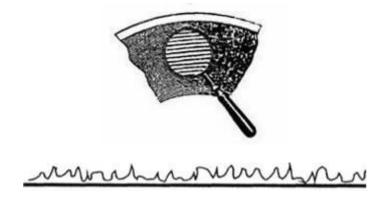


Рисунок 2. Профиль звуковой дорожки на фонографе при большом увеличении

20

В исторически первом приборе Эдисона для записи и воспроизведения звука (см. рисунок) звуковая дорожка размещалась по цилиндрической спирали вращающемся барабане сменном цилиндре). Звук записывался в форме дорожки, глубина которой была пропорциональна громкости звука.



Фонограф Эдисона

А что меняется в профиле звуковой дорожки при увеличении громкости звука при использовании

дискового фонографа, рассмотренного в тексте? Ответ поясните.

Образец возможного ответа

- 1. Профиль звуковой дорожки расширяется (амплитуда колебаний иглы увеличивается).
- 2. Громкость звука связана с амплитудой колебаний. При усилении громкости колебаний увеличивается амплитуда мембраны. Одновременно увеличивается амплитуда колебаний иглы

Критерии оценки выполнения задания	Баллы
Представлен правильный ответ на вопрос, и приведено достаточное	2
обоснование, не содержащее ошибок	
Представлен правильный ответ на поставленный вопрос, но его	1
обоснование некорректно или отсутствует.	
ИЛИ	
Представлены корректные рассуждения, приводящие к правильному	
ответу, но ответ явно не сформулирован	
Представлены общие рассуждения, не относящиеся к ответу на	0
поставленный вопрос.	
ИЛИ	
Ответ на вопрос неверен, независимо от того, что рассуждения	
правильны, или неверны, или отсутствуют	
Максимальный балл	2

В стакан, к дну которого приморожен кубик льда, наливают воду. Изменится ли (и если изменится, то как) уровень воды в стакане, когда, подтаяв, лёд всплывёт? Ответ поясните.

Образец возможного ответа

1. Уменьшится.

21

2. Плотность льда меньше плотности воды, а это значит, что он будет плавать, погрузившись в воду уже не полностью, а частично, вытесняя меньший объём воды

Содержание критерия Баллы

Представлен правильный ответ на вопрос, и приведено достаточное	
обоснование, не содержащее ошибок	
Представлен правильный ответ на поставленный вопрос, но его	1
обоснование некорректно или отсутствует.	
ИЛИ	
Представлены корректные рассуждения, приводящие к правильному	
ответу, но ответ явно не сформулирован	
Представлены общие рассуждения, не относящиеся к ответу на	0
поставленный вопрос.	
ИЛИ	
Ответ на вопрос неверен независимо от того, что рассуждения	
правильны, или неверны, или отсутствуют	
Максимальный балл	2

Два одинаковых сосуда наполнены молоком. Первый сосуд накрыли сухой марлевой салфеткой, а второй сосуд накрыли влажной марлевой салфеткой, края которой опустили в воду. В каком сосуде молоко дольше не прокиснет в жаркий день? Ответ поясните.

Образец возможного ответа

1. Во втором сосуде.

22

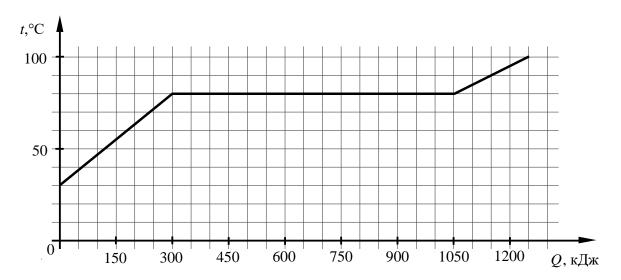
2. В процессе испарения температура влажной салфетки уменьшается, поскольку для выхода молекул воды с её поверхности необходима определённая энергия. Понижение температуры салфетки вызывает охлаждение молока.

Указание к оцениванию: достаточным можно считать обоснование, если в ответе есть указание на процесс испарения и на понижение при этом температуры (уменьшение внутренней энергии)

Критерии оценки выполнения задания	Баллы
Представлен правильный ответ на вопрос, и приведено достаточное	2
обоснование, не содержащее ошибок	
Представлен правильный ответ на поставленный вопрос, но его	1
обоснование не является достаточным, хотя содержит указание на	
физические явления (законы), причастные к обсуждаемому вопросу.	
ИЛИ	
Представлены корректные рассуждения, приводящие к правильному	
ответу, но ответ явно не сформулирован	
Представлены общие рассуждения, не относящиеся к ответу на	0
поставленный вопрос.	
ИЛИ	
Ответ на вопрос неверен, независимо от того, что рассуждения	
правильны, или неверны, или отсутствуют	
Максимальный балл	2

23

По результатам нагревания тела массой 5 кг построен график зависимости температуры этого тела от подводимого количества теплоты. Перед началом нагревания тело находилось в твёрдом состоянии.



Какой будет масса вещества в жидком состоянии, если сообщить этому телу только 675 кДж энергии? Потерями энергии можно пренебречь.

Возможный вариант решения		
	$Q_1 - Q_{\text{нагр}} = \lambda m_1 \Rightarrow m_1 = \frac{Q_1 - Q_{\text{нагр}}}{\lambda}$ $Q_{\text{пл}} = \lambda m \Rightarrow \lambda = \frac{Q_{\text{пл}}}{m} = \frac{750 \cdot 10^3}{5} = 150 \cdot 10^3$ $m_1 = \frac{375 \cdot 10^3}{150 \cdot 10^3} = 2,5 (\text{кг})$	$\left(\frac{\mathcal{J}_{\mathbf{ж}}}{\kappa\Gamma}\right)$
$m_1 - ?$	Ответ: $m_1 = 2,5$ кг	
Содерх	кание критерия	Баллы
Приведено полное правильно	ре решение, включающее следующие	3
элементы:		
1) верно записано краткое условие задачи;		
2) записаны уравнения и формулы, применение которых необходимо		
и достаточно для решения задачи выбранным способом (в данном		
решении – записана формула для количества теплоты, необходимого		
для плавления тела, а также дано указание по графику на количество		
теплоты, которое было затрачено на процесс плавления);		
3) выполнены необходимые математические преобразования и расчёты,		
приводящие к правильному числовому ответу, и представлен ответ с		
указанием единиц измерения величины. При этом допускается решение		
«по частям» (с промежуточными вычислениями)		

Правильно записаны необходимые формулы, проведены вычисления,	2
и получен ответ (верный или неверный), но допущена ошибка в записи	
краткого условия или переводе единиц в СИ.	
ИЛИ	
Представлено правильное решение только в общем виде, без каких-либо	
числовых расчётов.	
ИЛИ	
Записаны уравнения и формулы, применение которых необходимо	
и достаточно для решения задачи выбранным способом, но	
в математических преобразованиях или вычислениях допущена ошибка	
Записано и использовано не менее половины исходных формул,	1
необходимых для решения задачи.	
ИЛИ	
Записаны все исходные формулы, но в одной из них допущена ошибка	
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным	0
критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла	
Максимальный балл	3

Пуля, движущаяся со скоростью $800 \frac{M}{c}$, пробила доску толщиной 2,5 см и на выходе из доски имела скорость $200 \frac{M}{c}$. Определите массу пули, если средняя сила сопротивления, воздействующая на пулю в доске, равна 108 кH.

Возм	Возможный вариант решения	
<u>Дано</u> :	$A = \Delta E_{ ext{ iny KИH}} \ A = -F \cdot S$	
$ u_1 = 800 \frac{M}{c} $ $ u_2 = 200 \frac{M}{c} $ $ S = 2.5 \text{ cm} = 0.025 \text{ m} $ $ F = 108 \text{ kH} = 108000 \text{ H} $	$A = -F \cdot S$ $\Delta E_{\text{кин}} = \frac{m v_2^2}{2} - \frac{m v_1^2}{2}$ $m = \frac{2FS}{v_1^2 - v_2^2} = \frac{2 \cdot 108000 \cdot 0,025}{800^2 - 200^2} = 0,009 \text{ (kg)}$ $m = 0,009 \text{ kg}$	
m-?	Ответ: $m = 9$ г	

Содержание критерия	Баллы
Приведено полное правильное решение, включающее следующие	3
элементы:	
1) верно записано краткое условие задачи;	
2) записаны уравнения и формулы, применение которых необходимо	
и достаточно для решения задачи выбранным способом (в данном	
решении – равенство механической работы изменению кинетической	
энергии; формулы для расчёта механической работы и кинетической	
энергии);	
3) выполнены необходимые математические преобразования и расчёты,	
приводящие к правильному числовому ответу, и представлен ответ с	
указанием единиц измерения величины. При этом допускается решение	
«по частям» (с промежуточными вычислениями)	
Правильно записаны необходимые формулы, проведены вычисления,	2
и получен ответ (верный или неверный), но допущена ошибка в записи	
краткого условия или переводе единиц в СИ.	
ИЛИ	
Представлено правильное решение только в общем виде, без каких-либо	
числовых расчётов. ИЛИ	
Записаны уравнения и формулы, применение которых необходимо	
и достаточно для решения задачи выбранным способом, но	
в математических преобразованиях или вычислениях допущена ошибка	
Записано и использовано не менее половины исходных формул,	1
необходимых для решения задачи.	
ИЛИ	
Записаны все исходные формулы, но в одной из них допущена ошибка	
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным	0
критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла	
Максимальный балл	3

Определите плотность никелиновой проволоки площадью поперечного сечения 1 мм² и массой 176 г, из которой изготовлен реостат, если при напряжении на его концах 24 В сила протекающего тока равна 3 А.

Возможный вариант решения	
176 0 176	$R = \frac{U}{I}$; $R = \frac{24}{3} = 8$ Om $l = \frac{RS}{\rho}$; $l = \frac{8 \cdot 1}{0.4} = 20$ M $m = \rho_{\text{fij}} \cdot V$; $V = Sl$ $\rho_{\text{fij}} = \frac{m}{Sl} = \frac{0.176}{10^{-6} \cdot 20} = 8800 \text{ kg/m}^3$
$\rho_{\text{пл}} - ?$	Ответ: 8800 кг/м ³

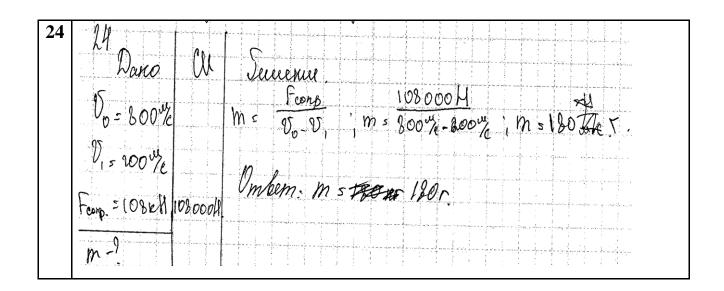
Содержание критерия	Баллы
Приведено полное правильное решение, включающее следующие	3
элементы:	
1) верно записано краткое условие задачи;	
2) записаны уравнения и формулы, применение которых необходимо	
и достаточно для решения задачи выбранным способом (в данном	
решении: закон Ома для участка цепи, формула для электрического	
сопротивления, формулы для плотности и объёма проволоки);	
3) выполнены необходимые математические преобразования и	
расчёты, приводящие к правильному числовому ответу, и	
представлен ответ с указанием единиц измерения величины. При этом	
допускается решение «по частям» (с промежуточными	
вычислениями).	
Правильно записаны необходимые формулы, проведены вычисления,	2
и получен ответ (верный или неверный), но допущена ошибка	
в записи краткого условия или переводе единиц в СИ.	
ИЛИ	
Представлено правильное решение только в общем виде, без каких-	
либо числовых расчётов.	
ИЛИ	
Записаны уравнения и формулы, применение которых необходимо	
и достаточно для решения задачи выбранным способом, но	
в математических преобразованиях или вычислениях допущена	
ошибка	
Записано и использовано не менее половины исходных формул,	1
необходимых для решения задачи.	
ИЛИ	
Записаны все исходные формулы, но в одной из них допущена	
ошибка	
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным	0
критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла	-
Максимальный балл	3

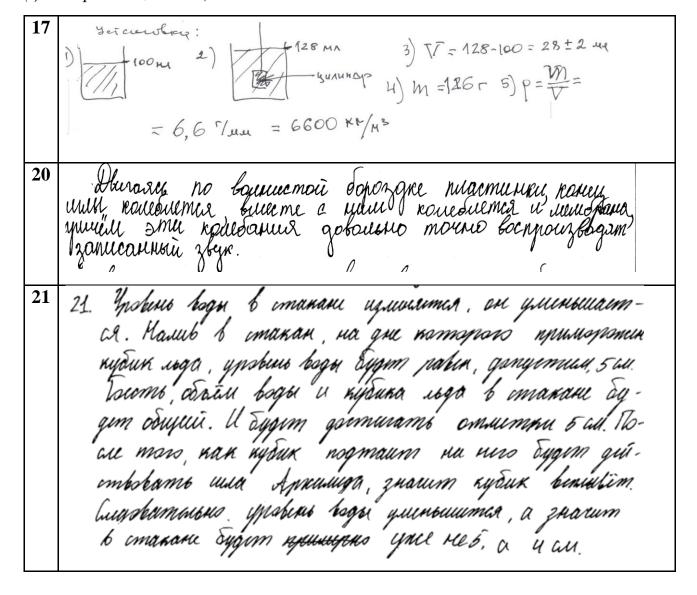
17	3) Mynumypr = 193(e) DV = 126 ma - 100 ma = 25 ma = 7 Vynamypr = 25 cm ² bogon
	4) g= 1937 25 cm3 = 7,7 1/cm3
20	увешчить публиц доротеки. Гидалин доротеки проможения проможения при увеличения уранкости звуког при использования дикового органости двеличения учествания декового органости двеличения и проможения доротеки.
21	21. Upslen boga в стакане не изменитая, поталу что лёд изменьно лемал в стакане и всплывах на уробень воза повлият на помет
22	l cocyge e bilametroù mapiceloù nobezkoù, m.k membre bozgyx byzen oxrangansel nporagel nyez bilametryk contepente

23	Douno: S-1-11-11 M:5E1 Q=645EDNC 645000 tifoc tifoc C-? C=645000Dnc 5E1.(80e-30e) C=645000Dnc 250 C=1400 Dnc Mic Omben: C=1400 Ence
24	Dano: $V_1 = 800 \frac{M}{C}$ $V_2 = 200 \frac{M}{C}$ $V_2 = 200 \frac{M}{C}$ $V_3 = 188 \text{ k/l}. = 108000 \text{ l.} = 0,003 \text{ m.} = 25.500 0,025 \text{ m.} = 25.500 0$
25	25, Daplo; $R = \frac{V}{I} = \frac{24}{3} = 8 \text{ du}$ $S = 1 \text{ du}^2$ $S = 1 \text{ du}^2$ $V = 24 \text{ B}$ $V = 24 \text{ B}$ $V = 3 \text{ du}^2$ $V = 3 du$

17	$V_{gue} = V_2 - V_1 = 128 - 100 = 28 \text{ M}$ $V_{gue} = V_2 - V_1 = 128 - 100 = 28 \text{ M}$ $V_{gue} = V_2 - V_1 = 128 - 100 = 28 \text{ M}$ $V_{gue} = V_2 - V_1 = 128 - 100 = 28 \text{ M}$ $V_{gue} = V_2 - V_1 = 128 - 100 = 28 \text{ M}$
20	Hymenwood myoung spophsbon offrmice
	yblurramed. B'tlxC+l CURAR has all Track
	Monshing a and of the charges have all the
	njonspyrapanson spannoem zbyka. Znarum upu ykemrenie
	yourseum zeyes, yeluremed a rugorina goporine.
21	Trobens bozon o cnakane ybenurumca, m.k. iég rogmalm, obrazyemce
	boga, n on syzem oxazinbami nedaumoe gabuenne na bozy, scregenbue
	nomoporo ypoblou bazu ryms nozemnemez.
22	B couye c
	Mannou mapuelan
	Charava Cargoenia
	gainina bygen
	bucarnynis, a
	marko maroko
	parplemel, a
	6 negroom anyras
	chilgochisa
	yne ynal.
23	

17	8=2 S=m; beleeven na becax gunningp! m=193±12 13. neprin obser ningbook, xoropyro borrecken workynnemica b logg gunningp: V=24 me ± 2
	Parmeran neormocit: g= 193 = 8 Mar =
20	Menserer racrora Kanedamui, menspana orknopperer bandue.
21	V21 Ypolaut bogo l'emanable uzuvenner m.t. npu zowepzanum nig pannupalmer, a ronga maem loga premupenner mome.
22	Нолоко выстрее прокиснет в стакане который накрыт сухой марлевой салфеткой, а которое накрыто вланной нарлевой салфеткой простоит дольше, потому что влашная салфетка будет охландать + в стакане и + нолока в наркий день, и из-за этого оно простоит дольше.
23	Dano: Revenue: $m = 5 \text{ kn}$ $q = mc(t_1 - t_1) \Rightarrow c = \frac{q}{m(t_2 - t_1)} \Rightarrow c = \frac{6750000 \text{ m}}{5 \text{ kn} \cdot 50^{\circ} \text{ c}} = 2700 \text{ m}}{5 \text{ kn} \cdot 50^{\circ} \text{ c}}$ $t_1 = 30^{\circ} \text{ c}$ $t_2 = 80^{\circ} \text{ c}$ $q = 675 \text{ kDane}$ $m_{3n} = ?$





22	Maroko ne njiokucuem bo bruopari city'au, mak kok
	om mapun bygem ugnus brara njeucrogum nengurum
23	Dans Ul Ho magnine yraina hialiens Beyenla racinalist om 300000 m Beyenla racinalist om 300000 m 45000 Dr. Ranogumi na ceplyne yrainaa mangran ramfahhar samplinden brunguan comolum m = m oóm m m = 5 kr 2 2,5 kr
24	$V_{1} = 800 \text{ m/c}$ $V_{2} = 200 \text{ m/c}$ $V_{3} = 200 \text{ m/c}$ $F_{conp} = a m$ $S = 2,5 \text{ au} = 0,025 \text{ m}$ $S = 1,5 \text{ au} = 0,025 \text{ m}$ $2a = \frac{64 \cdot 10^{4} - 4 \cdot 10^{4}}{0,025} = \frac{24 \cdot 10^{6} \text{ m/c}^{2}}{0,025}$ $a = 12 \cdot 10^{6} \text{ m/c}^{2}$ $m = \frac{F_{conp}}{a} = \frac{12 \cdot 10^{8} \cdot 10^{8}}{12 \cdot 10^{8} \cdot 10^{8}} = \frac{10,009 \text{ kg}}{12 \cdot 10^{8} \cdot 10^{8}}$
25	$S = 1 \text{ min}$ $\rho = 0.4 \frac{\text{ hu min}}{\text{ m}}$ $R = \frac{1}{T} = \frac{24}{3} = 8 \text{ ln}$ $R = 1762$ $R = 44b$ $L = 24b$ $L = 34$ $\rho = 7$ $P = \frac{176}{V} = 200000 \text{ ln}$ $V = 2 $

17	176 150 150 150 150 150 150 150 150
20	Alexanus guna styroboù bann. An y benn renne gronnoem.
21	Thetere logo l'enalant quentumes. Naço ser naçonar, so rece naverer parellementes euro Apsilueço, on bennoclar >> biben baja greenementes
22	Bo bomopou cocyze, mar ran fiz moro, imosa nporucio usio- tro bolompou cocyze nomprogenici bosilue inepriui, reu bripton, racomb inepiuu uzpacxopyenici na narpebanue u ucnapenue bozoi.
23	23. Dato: $M = 5M$ $Q = 650 \text{ k Dre}$ 6500 m $4 = 30 \text{ c}$ $4 = 80 \text{ c}$ $m_n = 7$

25	25. Dated: $S = 1 \mu h^2$ M = 0,176 M U = 24 B I = 3 H f = ?	$R = \frac{P \cdot l}{S}$ $R = \frac{u}{I}$
----	--	---

Вариант 2

17 Используя осветитель с моделью предмета, направляющую, линзу 2 и экран, соберите оптическую установку для изучения свойств изображения, полученного с помощью собирающей линзы 2. Получите изображение предмета, расположенного на расстоянии 18 см от линзы. Абсолютная погрешность измерения расстояния равна ±2 мм.

В бланке ответов № 2:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки, указав ход лучей в линзе;
- 2) укажите результаты измерения расстояния от предмета до линзы и расстояния от линзы до изображения с учётом абсолютной погрешности измерения;
- 3) сформулируйте вывод о свойствах изображения (мнимое или действительное, уменьшенное или увеличенное, прямое или перевёрнутое).

Характеристика оборудования

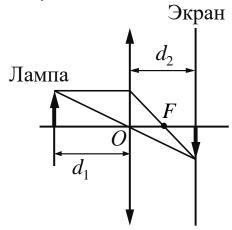
При выполнении задания используется комплект оборудования № 4 в следующем составе.

Комплект № 4			
элементы оборудования	рекомендуемые характеристики		
• источник питания постоянного	выпрямитель с входным напряжением		
тока	36÷42 В или батарейный блок 1,5÷7,5 В		
	с возможностью регулировки		
	выходного напряжения		
• собирающая линза 1	фокусное расстояние $F_1 = (100 \pm 10)$ мм		
• собирающая линза 2	фокусное расстояние $F_2 = (50 \pm 5)$ мм		
• рассеивающая линза 3	фокусное расстояние $F_3 = -(75 \pm 5)$ мм		
• линейка	длина 300 мм, с миллиметровыми		
	делениями		
• экран			
• направляющая	(оптическая скамья)		
• соединительные провода			
• ключ			
• осветитель, диафрагма щелевая			
с одной щелью, слайд «Модель			
предмета»			
• полуцилиндр	диаметр (50 ± 5) мм,		
	показатель преломления примерно 1,5		
• планшет на плотном листе	на планшете обозначено место для		
с круговым транспортиром	полуцилиндра		

Внимание! При замене какого-либо элемента оборудования на аналогичное с другими характеристиками необходимо внести соответствующие изменения в образец выполнения задания.

Образец возможного выполнения

1. Схема экспериментальной установки:



- 2. $d_1 = (18.0 \pm 0.2) \text{ cm}; d_2 = (7.0 \pm 0.2) \text{ cm};$
- 3. Свойства изображения: действительное, уменьшенное, перевёрнутое.

Указание экспертам

Измерения для d_2 считать верными, если они попадают в интервал (7 \pm 2) см

Содержание критерия	Баллы
Полностью правильное выполнение задания, включающее в себя:	3
1) рисунок экспериментальной установки с указанием хода лучей;	
2) правильно записанные результаты прямых измерений с учётом	
заданных абсолютных погрешностей измерений (в данном случае:	
результат измерения расстояния от линзы до предмета	
и расстояния от линзы до изображения);	
3) правильный вывод о свойствах изображения	
Записаны правильные результаты прямых измерений, но в одном из	2
элементов ответа (1 или 3) присутствует ошибка.	
ИЛИ	
Записаны правильные результаты прямых измерений, но один из	
элементов ответа (1 или 3) отсутствует	
Записаны правильные результаты прямых измерений, но	1
в элементах ответа 1 и 3 присутствуют ошибки, или эти элементы	
отсутствуют	
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным	0
критериям выставления 1, 2 или 3 баллов. Разрозненные записи.	
Отсутствие попыток выполнения задания	
Максимальный балл	3

Прочитайте текст и выполните задания 19 и 20.

Молния

Электрическая природа молнии была раскрыта в исследованиях американского физика Б. Франклина, по идее которого был проведён опыт по извлечению электричества из грозового облака. В 1750 г. он опубликовал работу, в которой описал эксперимент с использованием воздушного змея, запущенного в грозу. Франклин запустил змея в грозовое облако и обнаружил, что змей собирает электрический заряд.

Атмосферное электричество образуется и концентрируется в облаках – образованиях из мелких частиц воды, находящейся в жидком или твёрдом состоянии. Сухой снег представляет собой типичное сыпучее тело: при трении снежинок друг о друга и их ударах о землю снег должен электризоваться. При низких температурах во время сильных снегопадов и метелей электризация снега настолько велика, что происходят зимние грозы, наблюдается свечение остроконечных предметов, образуются шаровые молнии.

При дроблении водяных капель и кристаллов льда, при столкновениях их с ионами атмосферного воздуха крупные капли и кристаллы приобретают избыточный отрицательный заряд, а мелкие — положительный. Восходящие потоки воздуха в грозовом облаке поднимают мелкие капли и кристаллы к вершине облака, крупные капли и кристаллы падают к его основанию.

Заряженные облака наводят на земной поверхности под собой противоположный по знаку заряд. Внутри облака и между облаком и Землёй создаётся сильное электрическое поле, которое способствует ионизации воздуха и возникновению искрового разряда. Сила тока разряда составляет 20 кА и более, температура в канале искрового разряда может достигать 10 000 °C. Разряд прекращается, когда большая часть избыточных электрических разрядов нейтрализуется электрическим током, протекающим по плазменному каналу молнии.

Молнии могут проходить в самих облаках — внутриоблачные молнии, а могут ударять в землю — наземные молнии. В случае механизма электризации, описанного в тексте, как направлен (сверху вниз или снизу вверх) электрический ток разряда наземной молнии? Ответ поясните.

Образец возможного ответа

1. Снизу вверх.

20

2. В случае механизма электризации, описанного в тексте, нижняя часть облака заряжается отрицательно, а поверхность земли — положительно. За направление электрического тока принимается направление движения в электрическом поле свободной положительно заряженной частицы. В данном случае это будет направление снизу вверх.

Примечание: обоснование является достаточным, если содержит указание на правильное распределение зарядов внутри облака и пояснение о направлении электрического тока

Содержание критерия	Баллы
Представлен правильный ответ на вопрос, и приведено	2
достаточное обоснование, не содержащее ошибок	
Представлен правильный ответ на поставленный вопрос, но	1
его обоснование не является достаточным, хотя содержит	
указание на физические явления (законы), причастные	
к обсуждаемому вопросу.	
ИЛИ	
Представлены корректные рассуждения, приводящие	
к правильному ответу, но ответ явно не сформулирован	
Представлены общие рассуждения, не относящиеся к ответу на	0
поставленный вопрос.	
ИЛИ	
Ответ на вопрос неверен независимо от того, что рассуждения	
правильны или неверны, или отсутствуют	
Максимальный балл	2

В ванну с водой в одном случае помещают полено из сосны (плотность сосны 400 кг/м³), а во втором случае полено из дуба такой же массы (плотность дуба 700 кг/м³). Сравните уровень воды в ванне в первом и втором случае. Ответ поясните. В обоих случаях вода из ванны не переливалась через край.

Образец возможного ответа

1. Уровень воды будет одинаковым.

21

2. Оба полена плавают (их плотности меньше плотности воды). Масса плавающего тела равна массе вытесненной телом воды. Значит, при одинаковой массе оба полена вытесняют воду одного объема.

Содержание критерия	Баллы
Представлен правильный ответ на вопрос, и приведено достаточное	2
обоснование, не содержащее ошибок	
Представлен правильный ответ на поставленный вопрос, но его	1
обоснование некорректно или отсутствует.	
ИЛИ	
Представлены корректные рассуждения, приводящие к правильному	
ответу, но ответ явно не сформулирован	
Представлены общие рассуждения, не относящиеся к ответу на	0
поставленный вопрос.	
ИЛИ	

Ответ на вопрос неверен независимо от того, что рассуждения	
правильны, или неверны, или отсутствуют	
Максимальный балл	2

На белой бумаге зелёными чернилами написан текст. Удастся ли ученику прочесть текст через синее стекло? Ответ поясните.

Образец возможного ответа

- 1. Да, удастся.
- 2. Белая бумага отражает лучи всей части видимого спектра; зелёные чернила только лучи зелёной части спектра. Через синее стекло пройдут лучи синего цвета, лучи зелёного цвета от чернил не пройдут. Поэтому буквы будут казаться чёрными на синем фоне

Содержание критерия	Баллы
Представлен правильный ответ на вопрос, и приведено достаточное	2
обоснование, не содержащее ошибок	
Представлен правильный ответ на поставленный вопрос, но его	1
обоснование не является достаточным, хотя содержит оба элемента	
правильного ответа или указание на физические явления (законы),	
причастные к обсуждаемому вопросу.	
ИЛИ	
Представлены корректные рассуждения, приводящие к правильному	
ответу, но ответ явно не сформулирован	
Представлены общие рассуждения, не относящиеся к ответу на	0
поставленный вопрос.	
ИЛИ	
Ответ на вопрос неверен независимо от того, что рассуждения	
правильны, или неверны, или отсутствуют	
Максимальный балл	2

В прямой нихромовой проволоке с площадью сечения 1 мм² сила постоянного тока равна 1 А. Каково напряжение между теми точками этой проволоки, которые находятся друг от друга на расстоянии 2 м?

Возможный вариант решения	
$U = I \cdot R$	
$R = \frac{\rho \cdot l}{l}$	
$K = \frac{1}{S}$	
$U = \frac{I \cdot \rho \cdot l}{1 \cdot \rho \cdot l} = \frac{1 \cdot 1, 1 \cdot 2}{1 \cdot \rho \cdot \rho} = 2,2 \text{ B}$	
$U = \frac{1}{S} = \frac{7}{1} = 2.2 \text{ B}$	
\mathcal{S} 1	

U=?	Ответ: U = 2.2 B
	10m0cm, $0=232$ B

Приведено полное правильное решение, включающее следующие элементы: 1) верно записано краткое условие задачи; 2) записаны уравнения и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи выбранным способом (в данном решении: закон Ома для участка цепи, формула для удельного электрического сопротивления); 3) выполнены необходимые математические преобразования и расчёты, приводящие к правильному числовому ответу, и представлен ответ с указанием единиц измерения величины. При этом допускается решение «по частям» (с промежуточными вычислениями)	3
,	
Правильно записаны необходимые формулы, проведены вычисления и получен ответ (верный или неверный), но допущена ошибка в записи краткого условия или переводе единиц в СИ. ИЛИ Представлено правильное решение только в общем виде, без какихлибо числовых расчётов. ИЛИ Записаны уравнения и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи выбранным способом, но в математических преобразованиях или вычислениях допущена ошибка	2
Записано и использовано не менее половины исходных формул, необходимых для решения задачи. ИЛИ Записаны все исходные формулы, но в одной из них допущена ошибка	1
Все случаи решения которые не соответствуют вышеуказанным)
Максимальный балл	Į.

Два свинцовых шара массами $m_1 = 100 \, \Gamma$ и $m_2 = 200 \, \Gamma$ движутся навстречу друг другу со скоростями $\upsilon_1 = 4 \, \frac{\text{M}}{\text{c}}$ и $\upsilon_2 = 5 \, \frac{\text{M}}{\text{c}}$. Какую кинетическую энергию будут иметь шары после их абсолютно неупругого соударения?

Возможный вариант решения		
	$E_{K} = \frac{(m_{1} + m_{2})\upsilon^{2}}{2}$ $m_{1}\vec{\upsilon}_{1} + m_{2}\vec{\upsilon}_{2} = (m_{1} + m_{2})\vec{\upsilon}$	

$\upsilon_1 = 4 \frac{M}{}$	$m_2 v_2 - m_1 v_1 = (m_1 + m_2) v$	
c c	$v = \frac{m_2 v_2 - m_1 v_1}{m_1 v_2}$	
	$\upsilon = \frac{m_2 \upsilon_2 - m_1 \upsilon_1}{m_1 + m_2}$	
c c	$(m_2v_2-m_1v_1)^2 (0.2\cdot 5-0.1\cdot 4)^2$	
	$E_{\mathrm{K}} = \frac{\left(m_2 \upsilon_2 - m_1 \upsilon_1\right)^2}{2(m_1 + m_2)} = \frac{\left(0, 2 \cdot 5 - 0, 1 \cdot 4\right)^2}{2 \cdot (0, 2 + 0, 1)} = 0,6$ Дж	C
	O твет: $E_{ m K} = 0.6$ Дж	
	Содержание критерия	Баллы
Приведено полное пр	авильное решение, включающее следующие	3
элементы:		
1) верно записано крат	кое условие задачи;	
2) записаны уравнения	и формулы, применение которых необходимо	
-	ения задачи выбранным способом (в данном	
	ранения импульса, формула для расчёта	
кинетической энергии	<u>-</u>	
	имые математические преобразования	
	цие к правильному числовому ответу, и	
	азанием единиц измерения величины. При этом	
допускается решени	ие «по частям» (с промежуточными	
вычислениями)	<i>C</i> 1	
_	еобходимые формулы, проведены вычисления,	2
` -	ный или неверный), но допущена ошибка в	
записи краткого услові	ия или переводе единиц в СИ. ИЛИ	
Препотавлено правили	ное решение только в общем виде, без каких-	
либо числовых расчёто	-	
лиоо числовых расчетс	или	
Записаны уравнения и	формулы, применение которых необходимо и	
V 1	ия задачи выбранным способом, но	
	реобразованиях или вычислениях допущена	
ошибка		
Записано и использон	вано не менее половины исходных формул,	1
необходимых для реше		
	ИЛИ	
Записаны все исходные	е формулы, но в одной из них допущена ошибка	
•	шения, которые не соответствуют	0
вышеуказанным крите	ериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла	
	Максимальный балл	3

Какова участка длина горизонтального проводника \mathbf{c} электрическим 2,8 Ом, подвешенного на сопротивлением двух тонких вертикальных изолирующих нитях в горизонтальном однородном магнитном поле индукцией 0,04 Тл перпендикулярно линиям магнитной индукции, если при подключении проводника к напряжению 5,6 В общее натяжение нитей увеличилось на 20 мН?

25

	Возможный вариант решения
<u>Дано</u> :	U = IR
$\Delta T = 0.02 \text{ H}$	Второй закон Ньютона:
U = 5.6 B	для проводника без тока $T_1 = mg$,
$B = 0.04 \text{ T}_{\text{J}}$	для проводника с током $T_2 = mg + F_A$.
R=2.8 Om	$F_{ m A}=T_2-T_1$, где $F_{ m A}=IBl$
	$\mathit{IBl} = T_2 - T_1$. Откуда $\mathit{I} = \frac{T_2 - T_1}{\mathit{Bl}}$
	$l = \frac{\left(T_2 - T_1\right)R}{BU}$ или $l = \frac{\Delta TR}{BU} = \frac{0.02 \cdot 2.8}{0.04 \cdot 5.6} = 0.25$ м
<i>l</i> –?	Oтвет: l = 0,25 м

Содержание критерия	Баллы
Приведено полное правильное решение, включающее следующие	
элементы:	
1) верно записано краткое условие задачи;	
2) записаны уравнения и формулы, применение которых необходимо	
и достаточно для решения задачи выбранным способом (в данном	
решении: закон Ома для участка цепи, формула для силы Ампера,	3
второй закон Ньютона);	
3) выполнены необходимые математические преобразования	
и расчёты, приводящие к правильному числовому ответу,	
и представлен ответ. При этом допускается решение «по частям»	
(с промежуточными вычислениями)	
Правильно записаны необходимые формулы, проведены вычисления	
и получен ответ (верный или неверный), но допущена ошибка в	
записи краткого условия или переводе единиц в СИ.	
ИЛИ	
Представлено правильное решение только в общем виде, без каких-	
либо числовых расчётов.	2
ИЛИ	
Записаны уравнения и формулы, применение которых необходимо и	
достаточно для решения задачи выбранным способом, но	
в математических преобразованиях или вычислениях допущена	
ошибка	
Записано и использовано не менее половины исходных формул,	
необходимых для решения задачи.	1
ИЛИ	•
Записаны все исходные формулы, но в одной из них допущена ошибка	
Все случаи решения, которые не соответствуют	0
вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла	

1) Расстояние от прершита ро шизы всим.

г) Расстояние от мерените ро шузы всим.

г) Расстояние от мерените ро шузы всим.

г) Расстояние от мерените ро шузы всим.

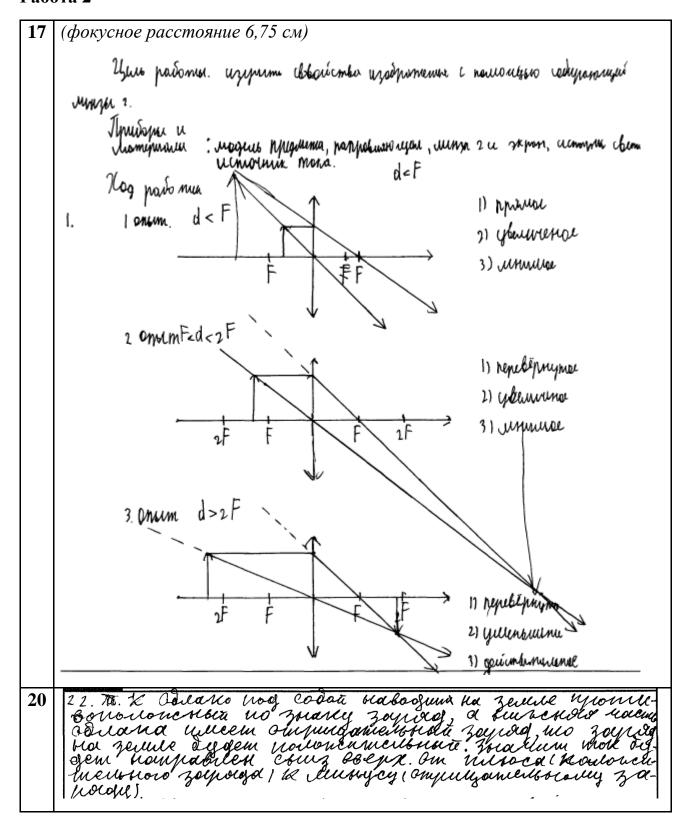
г) Расстояние от минут ро шузы всим.

г) Вывор: Изобраниеми помушиеми приниме, умениеми перевернутое.

20 [22] Электрический ток розряда назешной маними паправлем, сверку вищу так как, зешля явижется ироводишком тока и ток из облаков переходий па зешле

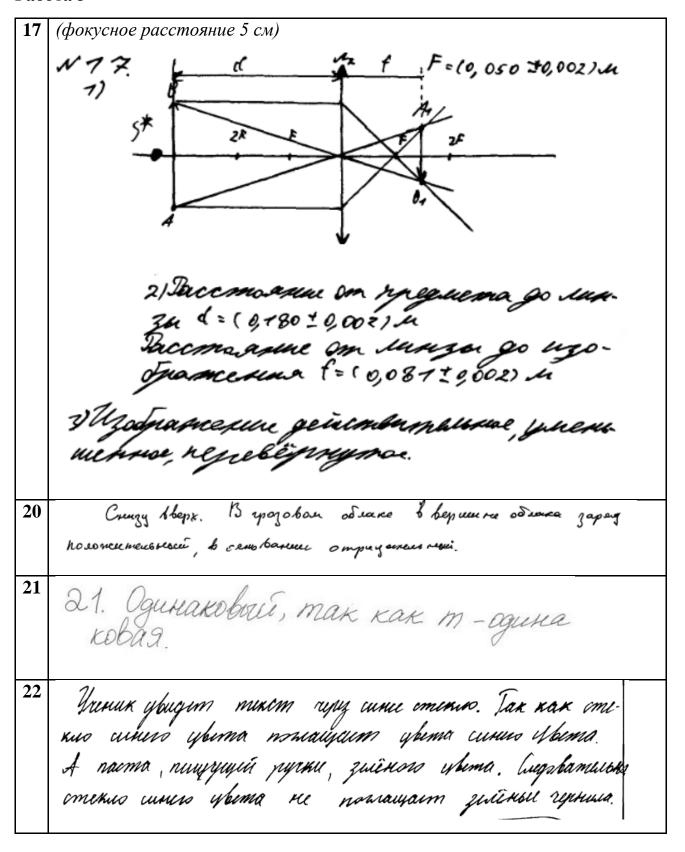
21 21. $\int_{1}^{2} = 400 \frac{\kappa r}{M^{3}}$ $\int_{2}^{2} = 700 \frac{\kappa r}{M^{3}}$ $\int_{1}^{4} \frac{1}{h_{2}} + \frac{1}{h_{2}} = ?$ $\int_{1}^{2} \frac{1}{h_{1}} + \frac{1}{h_{2}} = ?$

22	22. Да , он сможет прочесть, проже т.к. зелёный увет отражает талько зелёный спектр света, бельй увет отражает все спектры света, а синий стекло пропускает через себя только смый спектр света. Поэтаму ученика это будет смый мист с чёрными чернилами на нём.
23	Dano; $p = 7.7$ au. $anot$ $I = 1.8$ $L = 2.8$ $S = 1.8.4$ $L = 1.8$ L
24	$ \begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$
25	R=2,80u 0,02=0,02:2.l B=0,09 Th 0,02:2.l=0,02 U=5,6 BT 0,09:l=0,02 \frac{\frac{1}{2}}{2} = 0,5 \text{ U} \text{ Orben: 0,5 \text{ U.}}



21	21. Ja=400 kg Scushu ruabanul mest: Fram=Fa
	S2 = 700 KL 3 Franc = Mg &
	a was ke E las a Van Var - asseill
	nan rumar source
	m ₁ = m ₂ mg = fneg Vnr. racmu meda.
	$V_1 = ? V_2 = ? \qquad m = \int ne V_{n-7}.$
	M1 = 96 · Vn.7.1
	ma=56 · Vn.z.2
	$M_1 = M_2$
	Ja Vn. 4. 1 = Ab Vn. 7.2
	$V_{n.y.j} = V_{n.y.2} = >$
	grelin lagor sygem ogmakebour.
22	youra norwy i've deroi dynara orpa- maen ble glera a zerêttbe reptusa no- reonant cuturi crienion
23	5 23 VET
	Jeffeth of parent
	A THE WALL OF THE PARTY OF THE
	MARY.
	UZI.R } U= I.p.L = 1.110.10 = 27.28
	R=9.C }
	018es! 2,28
	2 2 2

24	Dano: M, z 0,1 uz Mz z 0,2 uz Vz z 5 us/e Haū mu: Eno =? Asconiorno neynyme coygapenne	Dewence: $ \frac{\delta_1}{\delta_2} $ $ \frac{\delta_2}{\delta_3} $ $ \frac{\delta_1}{\delta_4} $ $ \frac{\delta_1}{\delta_5} $ $ \frac{\delta_2}{\delta_5} $ $ \frac{\delta_2}{\delta_5} $ $ \frac{\delta_1}{\delta_5} $ $ \frac{\delta_1}{\delta_5} $ $ \frac{\delta_2}{\delta_5} $ $ \frac{\delta_1}{\delta_5} $ $ \delta_$
25	N 25 Pano: R = 2,8 Dm B = 0,04 Th U = 5,6 B Fr = 20 mH Manty L-?	Cu Penume $F_{H} = BJL = \frac{F_{A}}{BJ}$ $J = \frac{4}{R}$ $J = \frac{5.6B}{2.8D_{H}} = 2A$ $l = \frac{20.10^{-3} H}{0.04 \text{ Th} \cdot 2A} = 0.25 \text{ m}$ Ombern: $l = 0.25 \text{ m}$

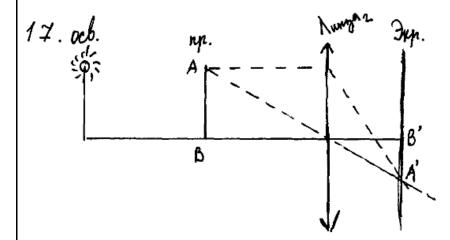


23	AAHO: PEWEHME I= A V= R= PR = 1-1/2 = 2, 2B S= N M OMBET: 2,2B V-?
24	Dato: $(U : 0.24 \text{ W}_{2} = \overline{U}, \text{ Pewerhero}: 0.1 \text{ M}_{2} = 3.002 = 0.2 \text{ KI} \text{ Moeno} \longrightarrow \overline{U}$ $V_{1} = 4 \frac{M}{C}$ $\overline{U}_{2} = 5 \frac{M}{C}$ $W_{1} = \frac{100}{2} = 0.2 \text{ KI} \text{ Moeno} \longrightarrow \overline{U}$ $W_{2} = \frac{100}{2} = 0.2 \text{ KI} \text{ Moeno} \longrightarrow \overline{U}$ $W_{1} = \frac{100}{2} = 0.2 \text{ KI} \text{ Moeno} \longrightarrow \overline{U}$ $W_{2} = \frac{100}{2} = \frac{100}{$
25	25. Dano: CU: Semenue. $R = 2,80 \text{ M}$ $B = 0,04 \text{ T}$ $V = 5,68$ $F = 20 \text{ M}$ 20.10 M $V = 5,68$ $V = 5,68$ $V = 20 \text{ M}$ $V = 60 \text{ M}$ $V = 100 \text{ M}$ $V = $

(фокусное расстояние 5 см) 2) $S_1 = (180 \pm 2) \text{ mm}$ $S_2 = (90 \pm 2) \text{ mm}$ 3) Denerburersnoe, yvenomennoe, repebéphyroe. 21. Направичние сверхи вких т.к. отрицательно зараженные οδιακοι κοιδοζεν που ζειεκού ποβερεκουνικό πος coρού, προπιεδονού που του νού πο ζκοική γαρες, (Menegy οδιακού τι ζειτετού) 4 χαρες τιχέν οπ ιπικής (οδιακα) κ πιμοςή (γειμε). 21 I. CHILA MIR MICHEMIA OQUINAMENTAL (FRAME -MG), M. E. Maceor palus, yellobeld mabacille men: Franc = FA 1=> FA = FA 22 Curre creemo super nococyate cument yber, a bei berana ybera ybugate bozneskiw

23	Doyce: Pewerne: 7 = 1,1 $U = 7 \cdot 9 \cdot 5 = 7,1 \cdot 1 \cdot 7 = 3,3$ $P = 1 \mu m^2$ $E = 2 \mu$ $S = 7 \text{ A}$ Maximu: $11 - 7$
24	Pano: Pemerue: $m_1 = 0, 1$ $m_1 v_1 + m_2 v_2 = (m_1 + m_2) \cdot v$ $m_2 = 0, 2$ $m_2 v_2 + m_1 v_3 = (m_1 + m_2) \cdot v$ $v_1 = 4$ $v_2 = \frac{m_2 v_2 - m_1 v_3}{m_1 + m_2} = \frac{0, 2 \cdot 5 - 0, 1 \cdot 4}{0, 1 + 0, 2} = \frac{1 - 0, 4}{0, 3} = 2$ $v_2 = 5$ $v_3 = 5$ $v_4 = \frac{1 - 0, 4}{2} = \frac{1 - 0, 4}{0, 3} = 2$ $v_4 = 5$ $v_4 = \frac{1 - 0, 4}{2} = \frac{1 - 0, 4}{0, 1 + 0, 2} = \frac{1 - 0, 4}{0, 3} = 2$ $v_4 = 5$ $v_4 = \frac{1 - 0, 4}{2} = \frac{1 - 0, 4}{0, 1 + 0, 2} = \frac{1 - 0, 4}{0, 3} = 2$ $v_4 = 5$ $v_4 = \frac{1 - 0, 4}{2} = \frac{1 - 0, 4}{0, 1 + 0, 2} = \frac{1 - 0, 4}{0, 3} = 2$ $v_4 = 5$ $v_4 = \frac{1 - 0, 4}{2} = \frac{1 - 0, 4}{0, 1 + 0, 2} = \frac{1 - 0, 4}{0, 3} = 2$ $v_4 = \frac{1 - 0, 4}{2} = \frac{1 - 0, 4}{0, 1 + 0, 2} = \frac{1 - 0, 4}{0, 3} = 2$ $v_4 = \frac{1 - 0, 4}{2} = \frac{1 - 0, 4}{0, 1 + 0, 2} = \frac{1 - 0, 4}{0, 3} = 2$ $v_4 = \frac{1 - 0, 4}{2} = \frac{1 - 0, 4}{0, 3} = 2$ $v_4 = \frac{1 - 0, 4}{2} = \frac{1 - 0, 4}{0, 3} = 2$ $v_4 = \frac{1 - 0, 4}{0, 3} = \frac{1 - 0, 4}{0, 3} = 2$ $v_4 = \frac{1 - 0, 4}{2} = \frac{1 - 0, 4}{0, 3} = 2$ $v_4 = \frac{1 - 0, 4}{0, 3} = \frac{1 - 0, 4}{0, 3} = 2$ $v_4 = \frac{1 - 0, 4}{0, 3} = \frac{1 - 0, 4}{0, 3} = 2$ $v_4 = \frac{1 - 0, 4}{0, 3} = \frac{1 - 0, 4}{0, 3} = 2$ $v_4 = \frac{1 - 0, 4}{0, 3} = \frac{1 - 0, 4}{0, 3} = 2$ $v_4 = \frac{1 - 0, 4}{0, 3} = \frac{1 - 0, 4}{0, 3} = 2$ $v_4 = \frac{1 - 0, 4}{0, 3} = \frac{1 - 0, 4}{0, 3} = 2$ $v_4 = \frac{1 - 0, 4}{0, 3} = \frac{1 - 0, 4}{0, 3} = 2$ $v_4 = \frac{1 - 0, 4}{0, 3} = \frac{1 - 0, 4}{0, 3} = \frac{1 - 0, 4}{0, 3} = 2$ $v_4 = \frac{1 - 0, 4}{0, 3} = \frac{1 - 0, 4}{0, 3} = 2$ $v_4 = \frac{1 - 0, 4}{0, 3} = \frac{1 - 0, 4}{0, 3} = 2$ $v_4 = \frac{1 - 0, 4}{0, 3} = \frac{1 - 0, 4}{0, 3} = 2$ $v_4 = \frac{1 - 0, 4}{0, 3} = \frac{1 - 0, 4}{0, 3} = 2$ $v_4 = \frac{1 - 0, 4}{0, 3} = \frac{1 - 0, 4}{0, 3} = 2$ $v_4 = \frac{1 - 0, 4}{0, 3} = \frac{1 - 0, 4}{0, 3} = 2$ $v_4 = \frac{1 - 0, 4}{0, 3} = \frac{1 - 0, 4}{0, 3} = 2$ $v_4 = \frac{1 - 0, 4}{0, 3} = \frac{1 - 0, 4}{0, 3} = 2$ $v_4 = \frac{1 - 0, 4}{0, 3} = \frac{1 - 0, 4}{0, 3} = 2$ $v_4 = \frac{1 - 0, 4}{0, 3} = \frac{1 - 0, 4}{0, 3} = 2$ $v_4 = \frac{1 - 0, 4}{0, 3} = \frac{1 - 0, 4}{0, 3} = \frac{1 - 0, 4}{0, 3} = 2$ $v_4 = \frac{1 - 0, 4}{0, 3} = \frac{1 - 0, 4}{0, 3} = 2$
25	$N=25$. $R=2,80u$ $R=3000$ $L=\frac{F_A}{BIsind}$; $L=\frac{F_AR}{Busind}$ $L=\frac{F_A}{BIsind}$; $L=\frac{F_AR}{Busind}$ $L=\frac{F_A}{BUsind}$; $L=\frac{F_AR}{Busind}$ $L=\frac{O,02H\cdot 2,90u}{O,01R\cdot 5,613\cdot 1} = \frac{O,056}{0,01R\cdot 5,018\cdot 5} = \frac{O,056}{0,01R\cdot 5} = \frac{O,056}{0,$

17 (фокусное расстояние 5 см)



2) Com apequema go mungu = (0,180±0,002)M

Com mungu go uzoop. = (0,080 ±0002)M.

3) Taryrennoe uzoopameruse skiremax
genembume usuku, ymensmentus u nepebeprymusu

20 διεντριενεικαί του μοσμασα πασεικοί μαμικ παιοπαντεκτικά ταμας α οδιακά οίγαιματώνποι & Μαμμαδιεκαε αιεκτριεντικού τοκα ασί τ ππαιοπαντεκτού ταμασα, Βημπρι οδιακά α πειομ οδιακού η τειλιί εστορεί ποτοδετόθει ποπαριμώ δορθαία α βοσπαντοβετινο πακροδού τορες ταμασα

21	21. That was muomnocmo coenor (400 m/m³) mensure, to nuomnocmo bogor (1000 x1/m³), u nuomnocmo destror (700 x1/m³) mensure nuomnocmu bogor, mo esa nome na sygym bennosbamo. St Sme-yonobul nuabatus ment (meno bennosbaem). Ho mak kak nuomnocmo cocnor (400 k1/m³) mensure nuomnocmo gyva (700 x1/m³), cocna bennosbim sonomia (boga le culture bormanexubaem), normany ypobens b reprosu cocyge sygem senensure.
22	22. Ученику не удастой прогесть текст через синее стекио. Так как синее стекио пропускает шуги только синего спектра, а земеный текст поглащает шуги только зменого спектра, останьные опражает.
23	Ratio: $S = 1 \text{ man}^{2}$ $C = 2 \text{ m}$ $P = 1,1$ $U = IR$ $V = \frac{1,1\cdot 2}{1} = 2,2 \text{ (Out)}$ $V = IR = 1\cdot 2,2 = 3,2$ $U = IR$

24	(19) Dapo; Cu $E_{k} = \frac{mv^{2}}{2}$ $m_{1} = 1002$ $m_{2} = 1002$ $m_{1} = 1002$ $m_{2} = 1002$ $m_{3} = 1002$ $m_{4} = 1002$ $m_{5} = 1002$ m_{5
25	Dano: $R = 2/8 \text{ Out } B = 0.047 The second points of the second p$

Вариант 3

17

Определите электрическое сопротивление резистора R_1 . Для этого соберите экспериментальную установку, используя источник тока, вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода и резистор, обозначенный R_1 . При помощи реостата установите в цепи силу тока 0,3 А. Абсолютная погрешность измерения силы тока составляет $\pm 0,1$ А, а напряжения $-\pm 0,2$ В.

В бланке ответов № 2:

- 1) нарисуйте электрическую схему эксперимента;
- 2) запишите формулу для расчёта электрического сопротивления;
- 3) укажите результаты измерения напряжения и силы тока с учётом абсолютных погрешностей измерений;
- 4) запишите численное значение электрического сопротивления.

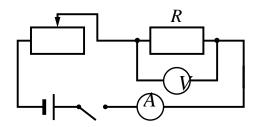
Характеристика оборудования

При выполнении задания используется комплект оборудования № 5 в следующем составе.

Комплект № 3		
элементы оборудования	рекомендуемые характеристики	
• источник питания	выпрямитель с входным напряжением	
постоянного тока	36÷42 В или батарейный блок 1,5÷7,5 В	
	с возможностью регулировки выходного	
	напряжения	
• вольтметр	предел измерения 3 B, $C = 0.1$ B;	
двухпредельный	предел измерения 6 B, $C = 0.2$ B	
• амперметр	предел измерения 3 A, $C = 0.1$ A;	
двухпредельный	предел измерения $0.6 \text{ A}, C = 0.02 \text{ A}$	
• резистор, обозначить R1	сопротивление $(4,7 \pm 0,5)$ Ом	
• резистор, обозначить R2	сопротивление $(5,7 \pm 0,6)$ Ом	
• резистор, обозначить	сопротивление $(8,2 \pm 0,8)$ Ом	
R3		
• набор проволочных	резисторы обеспечивают проведение	
резисторов $ ho lS$	исследования зависимости сопротивления	
	от длины, площади поперечного сечения	
	и удельного сопротивления проводника	
• лампочка	номинальное напряжение 4,8 В, сила тока	
	0,5 A	
• переменный резистор	сопротивление 10 Ом	
(реостат)		
• соединительные		
провода, 10 шт.		
• ключ		

Образец возможного выполнения

1. Схема экспериментальной установки.



$$2. R = \frac{U}{I}.$$

3.
$$I = (0.3 \pm 0.1) \text{ A}$$
; $U = (1.4 \pm 0.2) \text{ B}$.

4.
$$R = 4.7$$
 Om.

Указание экспертам

Численное значение прямого измерения напряжения должно попасть в интервал $U = (1, 4 \pm 0, 6)$ В.

Критерии оценки выполнения задания	Баллы
Полностью правильное выполнение задания, включающее в себя:	3
1) рисунок экспериментальной установки;	
2) формулу для расчёта искомой величины (в данном случае: для	
электрического сопротивления из закона Ома на участке цепи);	
3) правильно записанные результаты прямых измерений с учётом	
заданных абсолютных погрешностей измерений (в данном случае:	
силы тока и электрического напряжения на резисторе);	
4) полученное правильное числовое значение искомой величины	
Записаны правильные результаты прямых измерений с учётом	2
заданных абсолютных погрешностей измерений, но в одном из	
элементов ответа (1, 2 или 4) присутствует ошибка.	
ИЛИ	
Записаны правильные результаты прямых измерений с учётом	
заданных абсолютных погрешностей измерений, но один из элементов	
ответа (1, 2 или 4) отсутствует	
Записаны правильные результаты прямых измерений с учётом	1
заданных абсолютных погрешностей измерений, но в элементах ответа	
1, 2 и 4 присутствуют ошибки, или эти элементы отсутствуют.	
ИЛИ	
Записан правильный результат с учётом заданной абсолютной	
погрешности измерения только для одного из прямых измерений.	
В элементах ответа 1, 2 и 4 присутствуют ошибки, или эти элементы	
отсутствуют	
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным	0
критериям выставления 1, 2 или 3 баллов. Разрозненные записи.	
Отсутствие попыток выполнения задания	
Максимальный балл	3

Зимний водопровод на даче

Такое свойство грунта, как его промерзание, — важный фактор, который следует учитывать при возведении нового жилого или промышленного объекта. Скорость и глубина промерзания грунта зависят от многих составляющих: от самого типа породы (см. таблицу), природной влажности, значений отрицательных температур, наличия снегового покрова и др.

Город Глубина промерзания грунта, м		нта, м	
	суглинки и глины	песок мелкий,	песок крупный,
		супесь	гравелистый
Архангельск	1,56	1,90	2,04
Вологда	1,43	1,74	1,86
Екатеринбург	1,57	1,91	2,04
Казань	1,43	1,75	1,87

1.29

1.34

1.38

1.44

1,06

1.10

Курск

Москва

Нормативная глубина промерзания почвы в некоторых городах России

Для функционирования водопровода в зимнее время трубы укладывают в грунт ниже уровня промерзания земли. Трубы, как правило, утепляют подстилкой из песка или полипропиленовыми чехлами. Однако всегда существует участок водопровода, подводящий воду непосредственно в дом и нуждающийся в дополнительной защите от промерзания. Одним из решений в этом случае является использование на этом участке водопровода специального кабеля, который помещается в трубу и подогревает на этом участке воду.

Саморегулирующийся греющий кабель — разновидность нагревательных проводников, которые способны самостоятельно изменять выделение тепла в зависимости от температуры окружающей среды. Устройство саморегулирующегося проводника представлено на рисунке 1.

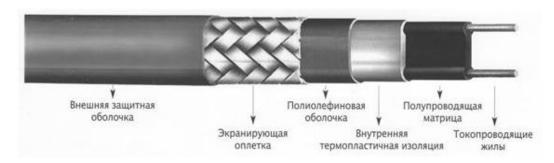


Рисунок 1. Устройство саморегулирующегося проводника

Основным устройством в конструкции является нагревательная проводящая матрица. Отдельные участки (нагревательные элементы) матрицы подсоединяются параллельно к токопроводящим медным проводникам, которые в свою очередь подключены к внешнему источнику тока. Принцип работы полимерной матрицы заключается в следующем: при уменьшении температуры

на любом участке матрицы электрическое сопротивление уменьшается. Потребляемая мощность при этом увеличивается, и элемент нагревается до более высокой температуры. И наоборот, при нагревании матрицы потребляемая мощность начинает снижаться. Таким образом достигается терморегуляция (рисунок 2).

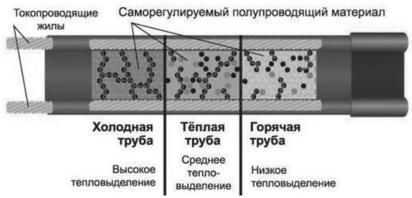


Рисунок 2. Как регулируется температура

Слои изоляции, защитной экранирующей оплётки, внешней оболочки выполняют функции термозащиты, а также защиты от механических и электромагнитных внешних воздействий.

Зависит ли, и если зависит, то как, глубина промерзания почвы от высоты снежного покрова при прочих равных условиях? Ответ поясните.

20

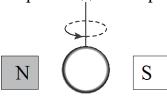
Образец возможного ответа

- 1. Глубина промерзания уменьшается с увеличением высоты снежного покрова.
- 2. Снег характеризуется низкой теплопроводностью. В мороз снежный покров будет препятствовать процессу теплообмена между более нагретой почвой и холодным воздухом.

Указание к оцениванию: достаточное обоснование должно содержать указание на низкую теплопроводность снега

na misky is remissip specification of the control o		
Критерии оценки выполнения задания	Баллы	
Представлен правильный ответ на вопрос, и приведено достаточное	2	
обоснование, не содержащее ошибок		
Представлен правильный ответ на поставленный вопрос, но его	1	
обоснование некорректно или отсутствует.		
ИЛИ		
Представлены корректные рассуждения, приводящие к правильному		
ответу, но ответ явно не сформулирован		
Представлены общие рассуждения, не относящиеся к ответу на	0	
поставленный вопрос.		
или		
Ответ на вопрос неверен, независимо от того, что рассуждения		
правильны, или неверны, или отсутствуют		
Максимальный балл	2	

21 Кольцо из медной проволоки быстро вращается между полюсами сильного магнита (см. рисунок). Будет ли происходить нагревание кольца? Ответ поясните.



Образец возможного ответа

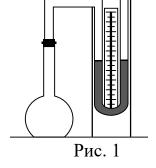
- 1. Кольцо будет нагреваться.
- 2. При вращении кольца в магнитном поле в кольце возникает индукционный ток, который будет его нагревать.

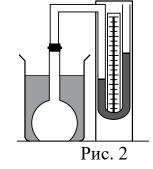
Указание к оцениванию: достаточное обоснование должно содержать указание на возникновение индукционного тока в кольце и на тепловое действие тока

Критерии оценки выполнения задания	Баллы	
Представлен правильный ответ на вопрос, и приведено достаточное	2	
обоснование, не содержащее ошибок		
Представлен правильный ответ на поставленный вопрос, но его	1	
обоснование не является достаточным, хотя содержит указание на		
физические явления (законы), причастные к обсуждаемому вопросу.		
ИЛИ		
Представлены корректные рассуждения, приводящие к правильному		
ответу, но ответ явно не сформулирован		
Представлены общие рассуждения, не относящиеся к ответу на	0	
поставленный вопрос.		
ИЛИ		
Ответ на вопрос неверен, независимо от того, что рассуждения		
правильны, или неверны, или отсутствуют		
Максимальный балл	2	

22 Колбу с газом соединили с U-образным жидкостным манометром (рис. 1). После того как колбу опустили в сосуд с водой, показания манометра изменились (рис.

2). Сравните температуру воды и температуру окружающей среды. Ответ поясните.





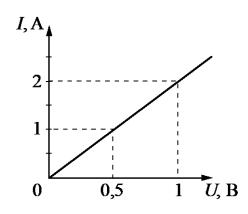
Образец возможного ответа

- 1. Температура воды в колбе больше температуры окружающей среды.
- 2. Первоначально давление воздуха в колбе было равно атмосферному давлению. После опускания колбы в воду давление воздуха внутри колбы увеличилось (стало больше атмосферного давления). При неизменной массе воздуха в колбе это может быть связано с увеличением температуры воздуха в колбе за счёт нагревания в горячей воде

Содержание критерия	Баллы
Представлен правильный ответ на вопрос, и приведено достаточное	2
обоснование, не содержащее ошибок	
Представлен правильный ответ на поставленный вопрос, но его	1
обоснование некорректно или отсутствует.	
ИЛИ	
Представлены корректные рассуждения, приводящие к правильному	
ответу, но ответ явно не сформулирован	
Представлены общие рассуждения, не относящиеся к ответу на	0
поставленный вопрос.	
ИЛИ	
Ответ на вопрос неверен независимо от того, что рассуждения	
правильны, или неверны, или отсутствуют	
Максимальный балл	2

На рисунке приведён график зависимости силы тока в реостате от напряжения на его концах. Обмотка реостата изготовлена из железной проволоки длиной 7,5 м. Чему равна площадь поперечного сечения проволоки?

23



Возможный вариант решения		
	$I = \frac{U}{R}; R = \rho \frac{l}{S} \Rightarrow I = \frac{US}{\rho l};$ $S = \frac{I\rho l}{U} = \frac{1 \cdot 0.1 \cdot 7.5}{0.5} = 1.5 \left(\text{mm}^2\right)$	
S-?	Ответ: $S = 1,5 \text{ мм}^2$	

5 : OTBC1. 5 = 1,5 MINI	
Критерии оценки выполнения задания	Баллы
Приведено полное правильное решение, включающее следующие	3
элементы:	
1) верно записано краткое условие задачи;	
2) записаны уравнения и формулы, применение которых необходимо	
и достаточно для решения задачи выбранным способом (в данном	
решении – закон Ома для участка цепи, формула для сопротивления	
проводника);	
3 выполнены необходимые математические преобразования и расчёты,	
приводящие к правильному числовому ответу, и представлен ответ с	
указанием единиц измерения величины. При этом допускается решение	
«по частям» (с промежуточными вычислениями)	
Правильно записаны необходимые формулы, проведены вычисления,	2
и получен ответ (верный или неверный), но допущена ошибка в записи	
краткого условия или переводе единиц в СИ.	
ИЛИ	
Представлено правильное решение только в общем виде, без каких-либо	
числовых расчётов.	
ИЛИ	
Записаны уравнения и формулы, применение которых необходимо	
и достаточно для решения задачи выбранным способом, но	
в математических преобразованиях или вычислениях допущена ошибка	
Записано и использовано не менее половины исходных формул,	1
необходимых для решения задачи.	
ИЛИ	
Записаны все исходные формулы, но в одной из них допущена ошибка	
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным	0
критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла	
Максимальный балл	3

Деревянный брусок массой 2 кг тянут по горизонтальной деревянной доске с помощью пружины жёсткостью $100 \ \frac{H}{M}$. Коэффициент трения бруска по доске равен 0,2. Найти удлинение пружины, если брусок движется с ускорением, равным 0,5 $\frac{M}{c^2}$.

Возможный вариант решения

7		
<u>Дано</u> :		
m=2 Kp		
k = 100 H/M	$ma = F_{\text{yrip}} - F_{\text{rp}}$	
$\mu = 0.2$		
$\mu = 0.2$ $a = 0.5 \frac{M}{c^2}$	$F_{ynp} = kx; F_{Tp} = \mu mg$	
$a = 0.5 \frac{1}{c^2}$		
	$x = \frac{m(a + \mu g)}{k} = \frac{2(0.5 + 0.2 \cdot 10)}{100} = 0.05 \text{ (M)}$	
	k 100	
x - ?	Oтвет: $x = 0.05$ м	
Критерии оц	енки выполнения задания	Баллы
Приведено полное правиль	ное решение, включающее следующие	3
элементы:		
1) верно записано краткое усл	повие задачи;	
2) записаны уравнения и фо	рмулы, применение которых необходимо	
и достаточно для решения	задачи выбранным способом (в данном	
решении – второй закон Н	ьютона, формулы для вычисления силы	
упругости, силы трения и сил	ны тяжести);	
3) выполнены необходимые м	3) выполнены необходимые математические преобразования и расчёты,	
приводящие к правильному	числовому ответу, и представлен ответ с	
указанием единиц измерения	величины. При этом допускается решение	
«по частям» (с промежуточни	ыми вычислениями)	
Правильно записаны необхо	димые формулы, проведены вычисления,	2
и получен ответ (верный или	неверный), но допущена ошибка в записи	
краткого условия или перево,	це единиц в СИ.	
	ИЛИ	
Представлено правильное рег	пение только в общем виде, без каких-либо	
числовых расчётов.		
	ИЛИ	
	мулы, применение которых необходимо	
	я задачи выбранным способом, но	
в математических преобразов	ваниях или вычислениях допущена ошибка	
	не менее половины исходных формул,	1
необходимых для решения за	дачи.	
	ИЛИ	
Записаны все исходные форм	улы, но в одной из них допущена ошибка	

Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным	0
критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла	
Максимальный балл	3

С помощью электрического нагревателя сопротивлением 200 Ом нагревают 440 г молока. Электронагреватель включён в сеть с напряжением 220 В. За какое время молоко в сосуде нагреется на 55 °C? Удельную теплоёмкость молока принять равной $3900 \, \frac{Дж}{кг \cdot °C}$. Считать, что вся энергия, выделяемая нагревателем, идёт на нагревание молока.

Возможный вариант решения			
<u>Дано</u> :	Q = A		
$m = 440 \; \Gamma = 0,44 \; \mathrm{kr}$	$Q = cm\Delta t$		
c = 3900 Дж/(кг.°C)	II^2		
$\Delta t = 55 ^{\circ}\text{C}$	$A = \frac{U^2}{R}\tau$		
U = 220 B			
R = 200 OM	$cm\Delta tR = U^2 \tau$.		
	$\tau = \frac{cm\Delta tR}{U^2} = \frac{3900 \cdot 0,44 \cdot 55 \cdot 200}{220^2} = 390 \text{ (c)}$		
	$t = \frac{U^2}{U^2} = \frac{1}{220^2} = \frac{1}{220^2} = \frac{1}{200} = \frac{1}{2$		
$\tau - ?$	Ответ: 390 с		
Критерии оц	енки выполнения задания	Баллы	
Приведено полное правили	ьное решение, включающее следующие	3	
элементы:			
1) верно записано краткое ус	словие задачи;		
·	рмулы, применение которых необходимо		
и достаточно для решения	и достаточно для решения задачи выбранным способом (в данном		
решении: закон сохранения энергии, формула расчёта количества			
теплоты, выделяемого проводником с током, формула расчёта			
количества теплоты, необходимого для нагревания вещества);			
3) выполнены необходимые математические преобразования и			
расчёты, приводящие к правильному числовому ответу, и представлен			
ответ с указанием единиц измерения величины. При этом допускается			
решение «по частям» (с промежуточными вычислениями)			
Правильно записаны необходимые формулы, проведены вычисления,			
и получен ответ (верный или неверный), но допущена ошибка в записи			
краткого условия или переводе единиц в СИ.			
ИЛИ			
Представлено правильное решение только в общем виде, без каких-			
либо числовых расчётов.			
	ИЛИ		
Записаны уравнения и формулы, применение которых необходимо			
<u>и достаточно</u> для решени	ия задачи выбранным способом, но		

в математических преобразованиях или вычислениях допущена	
ошибка	
Записано и использовано не менее половины исходных формул,	1
необходимых для решения задачи.	
ИЛИ	
Записаны все исходные формулы, но в одной из них допущена ошибка	
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным	0
критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла	
Максимальный балл	3

Работа 1

17	$R = \frac{u}{y}$, $y = 0,3$ B. => $R = \frac{1,4}{0,3} = 4,7$ (Ou) $u = 1,4$ d.
20	30 ber cum, ecres bisco ma exemploso nompolog bygen biscokal, mo beparlamosans nonorganul contra 446/x syreti municulares mal
21	Da, m.k markementelle Municion maposeo gires mepez map
22	N21 Thereign mysa mugicocma derbuce neure panya agr. crego. Uznavnieno roz e konte uner é passino é org. crego; godiseme deno passo amnococernouy. Tocie nomengemes noité e sope godisme raza ybenistisci. Tox coronnemente raz e kontre su ra- kamban, morre sozuoneno moner e ayrae ybeniremun otrano yne nuevoymen, imo repulmo perjulmomon nargiebanna za viem menia, rosigresenoro em neugebocom.
23	Dano: Pewenue: $\beta = 0,10$ $R = \beta \frac{l}{s}$ $u = 1$ $y = \frac{u}{k}$ $R = \frac{u}{y} = \frac{1}{2} = 0,5$ Ω_{11} $y = 2$ $S = \frac{\beta \cdot l}{R} = \frac{0,10 \cdot 7,5}{0,5} = 1,5$ α_{11} $\frac{l}{s} = \frac{7,5\alpha}{s}$ Ombern: $1,5$ α_{12}

25	~ 25. Dano: C4	Pemenne. Bee equinage B CM.
	R = 200 Om	Q= cmat
	U=220 B	$P = \frac{Q}{T}$; $P = \frac{U^2}{\varrho}$
	m = 440 r =0,44 kg	$cm \cdot \Delta t = \mathcal{T} \cdot \frac{U^2}{R}$
	Δt= 55°C	
	C = 3900 PMI	T= Cm·st.R
	Найти:	J= 3900 kr. 2. 55°C. 0,44kr. 200 0m = 390c
	T-?	2 20° B'
		Ombem: 390 c.

17	$R = \frac{4}{1} 4 = 0,3 \pm 0,1 B$ $R = \frac{0,3}{1,4} = 0,2 Du$
20	Da zabucum. Tromany runo Cher, bygem zhuhe wegenel oncompanibed, M.K. Cher mone welm Chofo monnound hpologewround komphile ne gallm npoimu nalogy.
21	Da dygem proveressimo na epidami nomorny, mno 6 Karne odpazijemen niok. ege odpazijemen mon, byem u menio
22	когоа соерениши коибу с маношетром, в конбе махоримае возруг с тешпературой окрушенацей среры, а когра опутиши конбу в вору, то тешпература ушень шинац это явление науывает ав конвексуий, и произхорит т. к ницькость ишет шеньшую тешпературу.

23	Pano Panemul $R = \frac{9 \cdot l}{15} $
24	N24. Daud' $m = 2 \kappa i \mu$ $K = 100 \text{ m}$ $M = 0.2 $
25	Dano $R = 200 \text{ Ru}$ $m = 4402 = 944 \text{ Ru}$ $Q_1 = 92 \pm \frac{48400 \text{ Ru}}{200 \text{ gu}} = \frac{48400}{200 \text{ gu}} = \frac{48400}{200 \text{ gu}} = \frac{930}{200 \text{ gu}}$ $Q_2 = 2 \text{ cm } \Delta \pm \frac{3900 \text{ gu}}{200 \text{ gu}} = \frac{930}{200 $

17	$R = \frac{y}{u} \qquad J = 0,3 \pm 0,1 \text{ A}$ $U = 1,4 \pm 0,2 \text{ B}$ $R = \frac{(0,3 \pm 0,1)}{(1,4 \pm 0,2)} = \frac{0,4}{1,2} = 0,330\text{M}$
20	Babacum, nomony amo eclu chemisiù norpob sonomo, mo Enysuna npomepzanue noubsi helbene nomony uno cher kork nonombo, ne gaëm poscogums vonogy gadone u gepreum mendo
21	Dynaro umo nem nomony rock Meys He markunumen Ho b mom nee Momerum cozyanimen unayrrynomusui mok u konsegs Happebaemen!
22	21. Плентература води долеше тешпературы экрутоющёй среды, тотому что после того, как какду с гозом поменятим в сосуд с водой, температуры газа полама ромпи, тотому что такретье голом каками подмичать ст верт.
23	$ \begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$

Dayio:	Deme rue	
R = 2000M	R1=cmat=3900.0,44.55=	
m=4401=0,44 Kz	= 94330	
V=220B	$Q_2 = \frac{V^2}{R} t \Rightarrow \frac{Q_2 \cdot R}{V^2}$	
0 = 550 pm c = 3900 pm	$Q_1 = Q_2$	
c -1100 m.86	t=94380,200 9438,200	
+-?	2202 43400	
	= 390 Z	
Omben: 3901		

17	$R = \frac{U}{T} \qquad \overline{I} = 0,3 \pm 0,1 \text{ A}$ $U = 1,4 \pm 0,2 \text{ B}$ $R = \frac{U}{I} = \left(\frac{\ell_1 Y}{0,3}\right) \pm 0,2 = U,7 \text{ (On)}$
20	
20	Зависит, чин банние систений Ужров тем меньше пранерзает гризит.
21	karego digem narpebamae nomosuj-umo smo uaruumnae lingyeyne
22	21 21) Локазания гладкостного манометря изменилось после мого как его поместили в воду. Из-за межеримуры воды молекуль газа ускорильсь и в резульнать образовавшегося давления показания манометра увелими лись.
23	Dano: T = 1A V = 0, SB V = 0, SB

24	Double: $ \begin{aligned} & \text{Fgup} = m \text{a} = P & \text{Fgup} = k \text{x} \\ & \text{k} \text{x} = P & P = m \text{o} = 2 \text{m} \cdot 9, S \frac{\pi}{62} = 1 \\ & \text{m} = 2 \text{k} & \text{m} = \frac{1}{100} = 9,01 \end{aligned} $
	$K = 100 \frac{M}{M}$ $Q_{11} begin: 0.01$ $Q = 0.5 \frac{M}{C^2}$ $Z = \frac{1}{2}$
25	Dato: $Q_{1} = cm(t_{2}-t_{1}) Q_{2} = A = UIt$ $Q_{1} = 3900 \frac{Dm}{K_{2}\cdot c} \cdot 0,44KN - 55^{\circ}c = 94380 \frac{Dm}{Dm}$ $M = 4402 = 944m U = R T = \frac{220B}{2000u} = 1,1A$ $U = 220B Dm Q_{1} = Q_{2}$ $C = 3900 M \cdot c Q_{1} = Q_{2}$ $(t_{2}-t_{1}) = 55^{\circ}c 220 \cdot 1,1 \cdot t = 94380$ $242t = 94380 \cdot 1.242$ $T = 390c 0 \text{ mbm} : T = 390c$

17	$V = 4,5B$ $R = \frac{1,5B}{0,4A} = 3,80M$ $T = 0,4A$
20	Babucum Chemiseii norpol ne paim norbe npsuepzamb, mak kan cher shiremer nioreus npologiuskasi menia.
21	Da, sygem. Momany smo 6 kanale bozuknem ungyh- kushnyu mon, komopun Sygem harpebami kanas.
22	21. Temperaje boga donome remperajem ortenaromen chegu. Mugnocto b montomerte perebecuno britado, chegoborenomo chego gabierme na magnocto notacumo es. Robinierme gabierma chazano c hacumpermene raza rim ero narhebanhum, a ecum raz martena, znamo Temperajen boga orazonaes bome raza u tar nar Temperajen raza habra Temperaje ontymaromen chego bume, Temperajem ortenaromen chego.
23	$ \begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$

24	$ \begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$
25	$\begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$

5. Ответы

Ответы к заданиям по оценке выполнения заданий разных типов (по линиям заданий)

Экспериментальное задание (линия 17) – тип 1											
№ работы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Балл	0	1	0	0	1	0	0	2	2	3	
Экспериментальное задание (линия 17) – тип 2											
№ работы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Балл	2	1	0	3	2	0	0	0	0	2	
Качественная	задач	а (лин	ия 22)								
№ работы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Балл	1	2	1	1	0	0	2	0	1	2	
Качественная	задач	а (лин		тексту)						
№ работы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Балл	2	1	1	2	0	1	0	1	1	2	
Расчётная зад	ача (л	иния 2									
№ работы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Балл	1	3	1	0	3	2	3	2	3	2	
Расчётная зад	ача (л	иния 2	24)								
№ работы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Балл	2	1	3	1	2	0	1	3	0	3	
Расчётная зад	ача (л	иния 2	25)								
№ работы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	

Балл

Ответы к заданиям, представленным в разделе для самостоятельной работы экспертов по проверке целых работ*

Вариант 1

No	Задание						
	17	20	21	22	23	24	25
Работа 1	0	0	0	0	0	2	2
Работа 2	0	0	0	1	3	3	3
Работа 3	2	0	1	1	0	0	X
Работа 4	1	0	2	1	3	3	2
Работа 5	0	0	1	2	0	X	1

Вариант 2

№	Задание						
	17	20	21	22	23	24	25
Работа 1	0	0	0	2	3	1	0
Работа 2	0	2	2	1	2	1	1
Работа 3	3	0	1	0	2	3	1
Работа 4	3	0	0	0	0	2	1
Работа 5	3	2	0	0	2	1	3

Вариант 3

$\mathcal{N}_{\underline{\mathbf{o}}}$	Задание						
	17	20	21	22	23	24	25
Работа 1	0	0	0	2	2	X	3
Работа 2	0	1	1	0	2	2	2
Работа 3	1	2	0	1	1	X	3
Работа 4	2	1	0	1	1	0	3
Работа 5	0	1	2	2	3	0	1

^{*} При подготовке экспертов данная таблица не выдаётся.