

ФИЗИКА

Основной Государственный Экзамен

ГОТОВИМСЯ К ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ



Сынок,
не забудь сдать телефон и,
конечно, не вздумай
пользоваться шпаргалкой!

Папа, не волнуйся!
Ведь я готовился ко всем экзаменам
по пособиям Издательства
«Интеллект-Центр» и уверен
в своих знаниях!

#ОГЭучебник2021



Н.С. Пурешева

ФИЗИКА

**ОСНОВНОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭКЗАМЕН**

ГОТОВИМСЯ К ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Пурышева, Н.С.

Физика. Основной Государственный Экзамен. Готовимся к итоговой аттестации: [учебное пособие] / Н.С. Пурышева. – Москва: Издательство «Интеллект-Центр», 2021. – 184 с.

Данное пособие предназначено для подготовки к государственной итоговой аттестации учащихся 9 классов – основному государственному экзамену (ОГЭ) по физике. Издание включает типовые задания по всем содержательным линиям экзаменационной работы и примерные варианты ОГЭ 2021.

Пособие поможет учащимся проверить свои знания и умения по предмету, а учителям – оценить степень достижения требований образовательных стандартов отдельными учащимися и обеспечить целенаправленную подготовку к экзамену.

Генеральный директор
М.Б. Миндюк

Редактор *Д.П. Локтионов*
Художественный редактор *Е.Ю. Воробьёва*
Компьютерная вёрстка и макет *В.С. Торгашова*
Серийное оформление обложки: *М.В. Борисов, Е.В. Лупенко*

ВВЕДЕНИЕ

Дорогие читатели нашей книги!

Мы надеемся, что это пособие поможет вам систематизировать полученные вами в основной школе знания по физике и подготовиться к успешной сдаче экзамена государственной итоговой аттестации в форме ОГЭ.

В итоговой аттестации учащихся за курс физики основной школы, помимо проверки знания теоретического материала, большое место занимает диагностика умений, применение этих знаний к решению различного рода задач. При этом информация, с которой вы будете работать при выполнении заданий, представляется в различных видах: в виде графиков, таблиц, диаграмм, текстов. Существенное внимание уделяется диагностике экспериментальных умений учащихся как при работе с экспериментальными данными, так и при выполнении реального физического эксперимента.

Результаты государственной итоговой аттестации по курсу основной школы могут рассматриваться как ориентиры при определении направления профильной подготовки учащихся в средней школе. Поэтому значительный блок заданий контрольно-измерительных материалов (КИМ) направлен на выявление готовности выпускника основной школы к продолжению обучения в классах физико-математического профиля и подобных профилей, в которых физика в старшей школе изучается на профильном уровне.

Контрольно-измерительные материалы строятся на основе требований Федерального государственного стандарта основного общего образования по физике к уровню подготовки выпускников. Эти требования являются универсальными – они должны быть реализованы независимо от используемого комплекта учебников, времени изучения и особенностей преподавания предмета в образовательном учреждении. Поэтому подготовка к экзамену может проводиться по учебникам физики для основной школы из Федерального перечня Минобрнауки на текущий год. Кроме того, целесообразно использовать при подготовке к ОГЭ дидактические материалы, сборники тренировочных заданий, справочники и другие пособия.

Ряд заданий экзаменационной работы ОГЭ по своему типу аналогичен заданиям единого государственного экзамена (ЕГЭ) за курс средней (полной) школы. Это представляется вполне оправданным, поскольку перечень формируемых умений, базовые компоненты содержания в основной и средней школе во многом совпадают. Кроме того, важно, учитывая ОГЭ, обеспечить преемственность двух этапов итоговой аттестации школьников.

В основной части данного пособия изложена методика подготовки к ОГЭ по физике. В ней рассмотрены типы заданий, приведены алгоритмы деятельности при их выполнении, даны необходимые комментарии. К вопросу каждого типа приведены тренировочные задания с ответами.

Пособие имеет следующую структуру.

В разделе 1 представлена структура контрольно-измерительных материалов, приведены нормативные документы, изучив которые, вы сможете получить представление о специфике проводимого экзамена.

В разделе 2 приведены общие рекомендации по подготовке к ОГЭ.

Раздел 3 содежит тренировочные задания по основным разделам курса физики и методику выполнения заданий. В нем содержатся алгоритмы выполнения заданий каждого типа и соответствующие комментарии.

В разделе 4 приведены примерные варианты, формат которых соответствует формату контрольно-измерительных материалов ОГЭ 2021 г.

В разделе 5 приведены ответы к тренировочным заданиям и вариантам.

В пособии использованы задания, составленные Н.Е. Важеевской, М.Ю. Демидовой, Е.Е. Камзеевой, Н.С. Пурьшевой, Н.А. Слепнёвой.

РАЗДЕЛ 1.

ОГЭ ПО ФИЗИКЕ В ОФИЦИАЛЬНЫХ ДОКУМЕНТАХ (СОДЕРЖАНИЕ ЭКЗАМЕНАЦИОННОЙ РАБОТЫ И СПЕЦИФИКА ПРОВЕДЕНИЯ ЭКЗАМЕНА)

1. Назначение контрольных измерительных материалов (КИМ) ОГЭ¹

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 «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ и Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам основного общего образования, утверждённым приказом Минпросвещения России и Рособнадзора от 07.11.2018 № 189/1513.

2. Документы, определяющие содержание КИМ ОГЭ

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

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

3. Подходы к выбору структуры и содержания КИМ ОГЭ

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;
- умение по работе с текстами физического содержания;
- умение решать расчётные задачи и применять полученные знания для объяснения физических явлений и процессов.

Группа из 14 заданий базового и повышенного уровней сложности проверяет освоение понятийного аппарата курса физики. Ключевыми в этом блоке являются задания на распознавание физических явлений как в ситуациях жизненного характера, так и на основе описания опытов, демонстрирующих протекание различных явлений. Кроме того, здесь проверяются простые умения по распознава-

¹ Спецификация контрольных измерительных материалов для проведения в 2021 году основного государственного экзамена по ФИЗИКЕ (Проект).

нию физических понятий, величин и формул и более сложные умения по анализу различных процессов с использованием формул и законов.

Группа из трёх заданий проверяет овладение методологическими умениями. Здесь предлагаются как теоретические задания на снятие показаний измерительных приборов и анализ результатов опытов по их описанию, так и экспериментальное задание на реальном оборудовании на проведение косвенных измерений или исследование зависимостей физических величин.

В каждый вариант включено задание, проверяющее понимание принципа действия различных технических устройств, и два задания, оценивающих работу с текстами физического содержания. При этом проверяются умения интерпретации текстовой информации и её использования при решении учебно-практических задач. Работа с информацией физического содержания проверяется и опосредованно через использование в текстах заданий других блоков различных способов представления информации: текст, графики, схемы, рисунки.

Блок из пяти заданий посвящён оценке умения решать качественные и расчётные задачи по физике. Здесь предлагаются несложные качественные вопросы, сконструированные на базе учебной ситуации или 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.

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.

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.

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.

4. Характеристика структуры и содержания КИМ ОГЭ

Каждый вариант экзаменационной работы включает в себя 25 заданий, различающихся формой и уровнем сложности. В работе используются задания с кратким ответом и развёрнутым ответом.

В заданиях 3 и 15 необходимо выбрать одно верное утверждение из четырёх предложенных и записать ответ в виде одной цифры. К заданиям 5–10 необходимо привести ответ в виде целого числа или конечной десятичной дроби. Задания 1, 2, 11, 12 и 18 – задания на соответствие, в которых необходимо установить соответствие между двумя группами объектов или процессов на основании выявленных причинно-следственных связей. В заданиях 13, 14, 16 и 19 на множественный выбор нужно выбрать два верных утверждения из пяти предложенных. В задании 4 необходимо дополнить текст словами (словосочетаниями) из предложенного списка. В заданиях с развёрнутым ответом (17, 20–25) необходимо представить решение задачи или дать ответ в виде объяснения с опорой на изученные явления или законы. В таблице 1 приведено распределение заданий в работе с учётом их типов.

Типы заданий, использующихся в работе

Типы заданий	Количество заданий	Максимальный первичный балл	Процент максимального первичного балла за задания данного типа от максимального первичного балла за всю работу, равного 45
С кратким ответом в виде одной цифры	2	2	5
С кратким ответом в виде числа	6	6	13
С кратким ответом в виде набора цифр (на соответствие и множественный выбор)	10	19	42
С развёрнутым ответом	7	18	40
Итого	25	45	100

5. Распределение заданий КИМ ОГЭ по содержанию, проверяемым умениям и способам деятельности

Каждый вариант содержит пять групп заданий, направленных на проверку различных блоков умений, формируемых при изучении курса физики. В таблице 2 приведено распределение заданий по блокам проверяемых умений.

Таблица 2

Распределение заданий по блокам проверяемых умений

Проверяемые умения	Количество заданий
Владение понятийным аппаратом курса физики: распознавание явлений, вычисление значения величин, использование законов и формул для анализа явлений и процессов	14
Методологические умения (проведение измерений и опытов)	3
Понимание принципов действия технических устройств, вклад учёных в развитие науки	1
Работа с текстом физического содержания	2
Решение расчётных и качественных задач	5
Итого	25

В работе контролируются элементы содержания из следующих разделов (тем) курса физики: механические явления, тепловые явления, электромагнитные явления и квантовые явления. Общее количество заданий в работе по каждому из разделов приблизительно пропорционально его содержательному наполнению и учебному времени, отводимому на изучение данного раздела в школьном курсе физики. В таблице 3 дано распределение заданий по разделам.

Таблица 3

Распределение заданий по основным содержательным разделам (темам) курса физики

Раздел курса физики, включённый в работу	Количество заданий
	Вся работа
Механические явления	9–14
Тепловые явления	4–10
Электромагнитные явления	7–14
Квантовые явления	1–4
Итого	25

Экспериментальное задание 17 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 представлять экспериментальные результаты в виде таблиц, графиков или схематических рисунков и делать выводы на основании полученных экспериментальных данных*: о зависимости силы упругости, возникающей в пружине, от степени деформации пружины; о зависимости силы трения скольжения от силы нормального давления и от рода поверхности; о зависимости архимедовой силы от объёма погруженной части тела; о зависимости силы тока, возникающей в проводнике, от напряжения на концах проводника; о свойствах изображения, полученного с помощью собирающей линзы.

6. Распределение заданий КИМ ОГЭ по уровням сложности

В работе представлены задания разных уровней сложности: базового, повышенного и высокого. В таблице 4 представлено распределение заданий по уровню сложности.

Таблица 4

Распределение заданий по уровню сложности

Уровень сложности заданий	Количество заданий	Максимальный первичный балл	Процент максимального первичного балла за задания данного уровня сложности от максимального первичного балла за всю работу, равного 45
Базовый	15	21	47
Повышенный	7	15	33
Высокий	3	9	20
Итого	25	45	100

7. Продолжительность ОГЭ по физике

На выполнение всей работы отводится 180 минут.

Примерное время на выполнение заданий различных частей работы составляет:

- 1) для каждого задания с кратким ответом – 3–5 минут;
- 2) для каждого задания с развёрнутым ответом – от 10 до 20 минут.

8. Дополнительные материалы и оборудование

Перечень дополнительных материалов и оборудования, использование которых разрешено на ОГЭ, утверждается приказом Минпросвещения России и Рособнадзора. Участникам экзамена разрешается пользоваться непрограммируемым калькулятором (для каждого ученика) с возможностью вычисления тригонометрических функций (\cos , \sin , tg) и линейкой. Для выполнения экспериментальных заданий используются наборы оборудования (полный перечень материалов и оборудования приведен в Приложении 2).

9. Система оценивания выполнения отдельных заданий и экзаменационной работы в целом

Задания 3, 5–10 и 15 с кратким ответом в виде числа или одной цифры считаются выполненными, если записанное в ответе число или цифра совпадает с верным ответом. Ответ на каждое из таких заданий оценивается 1 баллом.

Ответ на задание 2 с кратким ответом в виде последовательности цифр оценивается 1 баллом, если верно указаны оба элемента ответа, и 0 баллов, если допущены одна или две ошибки.

Ответы на задания с кратким ответом 1, 4, 11–14, 16, 18 и 19 оцениваются 2 баллами, если верно указаны все элементы ответа; 1 баллом, если допущена ошибка в одном из элементов ответа, и 0 баллов, если в ответе допущено более одной ошибки. Если количество элементов в ответе больше количества элементов в эталоне или ответ отсутствует, то ставится 0 баллов.

Выполнение заданий с развёрнутым ответом 17, 20–25 оценивается двумя экспертами с учётом правильности и полноты ответа. Максимальный первичный балл за выполнение заданий с развёрнутым ответом 20, 21 и 22 составляет 2 балла, за выполнение заданий 17, 23–25 составляет 3 балла. К каждому заданию приводится подробная инструкция для экспертов, в которой указывается, за что выставляется каждый балл – от нуля до максимального балла. В варианте перед каждым типом заданий предлагается инструкция, в которой приведены общие требования к оформлению ответов.

Максимальное количество первичных баллов за выполнение всех заданий КИМ – 45.

В соответствии с Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам основного общего образования (приказ Минпросвещения России и Рособнадзора от 07.11.2018 № 189/1513, зарегистрирован Минюстом России 10.12.2018 № 52953)

«64. Экзаменационные работы проверяются двумя экспертами. По результатам проверки эксперты независимо друг от друга выставляют баллы за каждый ответ на задания экзаменационной работы... В случае существенного расхождения в баллах, выставленных двумя экспертами, назначается третья проверка. Существенное расхождение в баллах определено в критериях оценивания по соответствующему учебному предмету.

Третий эксперт назначается председателем предметной комиссии из числа экспертов, ранее не проверявших экзаменационную работу.

Третьему эксперту предоставляется информация о баллах, выставленных экспертами, ранее проверявшими экзаменационную работу обучающегося. Баллы, выставленные третьим экспертом, являются окончательными».

Существенным считается расхождение между баллами, выставленными двумя экспертами за выполнение любого из заданий 17, 21–25 в 2 или более балла. Третий эксперт проверяет только те ответы на задания, которые вызвали столь существенное расхождение.

На основе баллов, выставленных за выполнение всех заданий работы, подсчитывается суммарный первичный балл, который переводится в отметку по пятибалльной шкале.

10. Условия проведения работы (требования к специалистам)

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 технике безопасности приведена в Приложении 3.

Комплекты лабораторного оборудования для выполнения лабораторной работы (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. Критерии проверки выполнения лабораторной работы требуют использования в рамках ОГЭ стандартизированного лабораторного оборудования. Перечень комплектов оборудования для выполнения 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.

При отсутствии в пунктах проведения экзамена каких-либо приборов и материалов оборудование может быть заменено на аналогичное с другими характеристиками. В целях обеспечения 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.

11. Изменения в КИМ 2021 года по сравнению с 2020 годом

В 2021 г. внесены отдельные изменения в структуру экзаменационной работы.

К тексту физического содержания вместо двух заданий с выбором одного верного ответа предлагается одно задание на множественный выбор. Увеличилось число заданий с развернутым ответом: добавлена еще одна качественная задача. В 2021 г. задания 21 будут построены на практико-ориентированной контексте, а задания 22 – на контексте учебных ситуаций, преимущественно – на прогнозировании результатов опытов или интерпретации их результатов.

Расширилось содержание заданий 17 (экспериментальное задание на реальном оборудовании). К проведению косвенных измерений добавлено исследование зависимости одной физической величины от другой, включающее не менее трех прямых измерений с записью абсолютной погрешности.

Максимальный балл за выполнение всех заданий работы увеличился с 43 до 45 баллов.

РАЗДЕЛ 2. ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЭКЗАМЕНУ

Целью обучения является, конечно же, не сдача конкретного экзамена, а приобретение определенных знаний, умений и навыков. В то же время подготовка к экзамену позволяет систематизировать полученные знания, взглянуть на предмет как на нечто целостное, осознать его системный характер и внутреннюю логику.

Экзаменационная пора – этап трудный, но качественная подготовка позволяет пройти его с наименьшими потерями. Многие школьники терпят неудачу, начиная подготовку к экзамену в последние несколько дней перед ним.

Первый совет – начните подготовку к экзамену заранее, составьте план подготовки. Лучшее время для начала подготовки – начало учебного года. Особенностью экзамена по физике является то, что контрольно-измерительные материалы включают задания по материалу, изученному вами в 7, 8 и 9 классах, поэтому вам

придется повторить содержание курса физики предыдущих лет обучения. Повторение столь обширного содержания потребует обязательного составления плана подготовки. Следует отобрать необходимую литературу, а также составить жёсткий график повторения отдельных тем и целых разделов. Постепенно выработайте для себя алгоритм самой подготовки. Допустим, сначала вы знакомитесь с содержанием темы, а после этого выполняете задания на закрепление пройденного. Обязательно оставляйте время для обобщающего контроля всего пройденного материала!

Второй совет – готовьтесь систематически. Старайтесь не находить поводов для того, чтобы перенести время занятий или отменить их.

Третий совет – пошагово изучайте материал, выполняйте различные задания по мере изучения соответствующих содержательных разделов предмета.

На начальном этапе подготовки следует учиться выполнять задания, относящиеся к изучаемой теме, и лишь перед самым экзаменом можно обратиться к типовым вариантам экзамена.

Четвертый совет – внимательно изучите кодификатор проверяемых элементов содержания, спецификацию и демонстрационный вариант с системой оценивания экзаменационной работы.

Эти документы определяют структуру и содержание экзаменационной работы по предмету. Каждый год они обновляются, поэтому рекомендуем знакомиться с документами последнего года, которые публикуются на сайте www.fipi.ru

Кодификатор содержит перечень элементов содержания, проверяемых заданиями экзаменационной работы, согласно государственным требованиям к содержанию образования.

В экзаменационной работе не может быть заданий, проверяющих темы, не предусмотренные государственными нормативными документами!

Спецификация описывает структуру и содержание экзаменационной работы; из этого документа вы узнаете о том, сколько и каких заданий включено в экзаменационную работу.

Демонстрационный вариант (демоверсия) позволяет непосредственно познакомиться с тем, как выглядит экзаменационная работа, оценить степень её сложности и трудности.

Ознакомьтесь с кодификатором проверяемых элементов содержания, соотнесите его с учебниками физики для 7–9 классов и определите, какие темы вами уже изучены, а какие нет. Советуем выполнять задания по мере прохождения или повторения соответствующих тем. Рекомендуем отмечать наиболее трудные для вас вопросы и задания, чтобы в период непосредственной подготовки к экзамену обратить на них более пристальное внимание.

Выполните задания демонстрационного варианта, сверьте свои ответы с системой оценивания, подсчитайте полученные баллы и определите, хватило ли вам отведённого для выполнения экзаменационной работы времени. Так вы в определенной мере сможете оценить свою готовность к сдаче экзамена по физике.

Пятый совет – обращайтесь за разъяснениями к учителям, если вы испытываете затруднения с выполнением некоторых заданий или встречаете незнакомые понятия и термины. При систематической подготовке у вас всегда есть такая возможность.

Выполнять задание, не понимая его, крайне неэффективно. Тот материал, который вам не удаётся найти в учебнике, поищите в школьном словаре, справочнике или энциклопедии.

Фиксируйте использованный источник, чтобы в случае необходимости вернуться к нему.

РАЗДЕЛ 3. ТРЕНИРОВОЧНЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ОСНОВНЫМ РАЗДЕЛАМ КУРСА И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАНИЙ РАЗНЫХ ТИПОВ

Всегда медленно и внимательно читайте условие задания, чтобы не допустить ошибки из-за неправильного понимания содержания и требований задания.

При выполнении заданий с выбором ответа необходимо:

- прочитать условие задания и уяснить вопрос (требование) задания;
- установить, к какой области содержания относится вопрос (требование);
- вспомнить соответствующую информацию и попытаться сократить объём необходимой информации до конкретной темы (проблемы, понятия);
- проанализировать все предложенные варианты ответа;
- выбрать верный (несколько верных) ответ и убедиться в его правильности.

Возможны несколько логических путей выполнения подобных заданий. Во-первых, проектирование возможного правильного ответа и поиск его среди предложенных вариантов (например, в ситуации распознавания понятия по существенным признакам или проявлениям), во-вторых, можно проанализировать предложенные варианты ответа применительно к условию и требованию задания. Возможен также анализ предложенных вариантов ответа в целях исключения заведомо неверных ответов и выявления единственного правильного варианта. Выбор логического пути выполнения конкретного задания определяется особенностями мышления человека, глубиной его знаний и степенью развития предметных и общеучебных умений.

Ниже приведены примеры нескольких разновидностей заданий с выбором ответа, выделенных по проверяемым умениям.

1. Задания с выбором ответа

1.1. Задания с выбором ответа на понимание сущности физических явлений

Цель выполнения заданий – приобретение умений распознавать проявление изученных физических явлений, выделяя их существенные свойства/признаки.

В этих заданиях могут использоваться рисунки для иллюстрации описываемого явления.

Пример. К положительно заряженному электроскопу поднесли, не касаясь его, палочку из диэлектрика. При этом листочки электроскопа разошлись на значительно больший угол. Заряд палочки может быть

- 1) только положительным
- 2) только отрицательным
- 3) как положительным, так и отрицательным
- 4) равным нулю

Выполнение подобных заданий предполагает несколько логических операций:

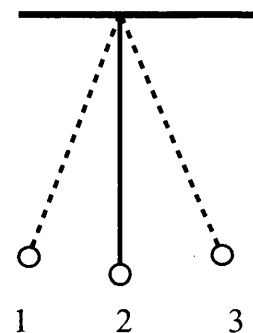
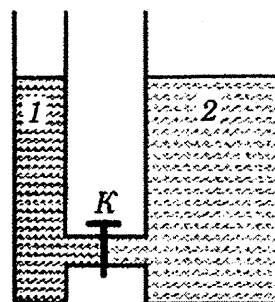
1. Выявить явление, о котором идет речь (в данном случае электризация через влияние, действие электрического поля на свободные электрические заряды);
2. Вспомнить, в каком случае может увеличиться угол между листочками положительно заряженного электроскопа (в данном случае при перераспределении зарядов в электрическом поле заряженной палочки и увеличении положительного заряда листочков);

3. Сделать вывод о том, что на верхнем конце стержня электроскопа образовался избыточный отрицательный электрический заряд, следовательно, заряд палочки положительный;
4. Соотнести свой ответ с предложенными вариантами и осуществить выбор правильного ответа.

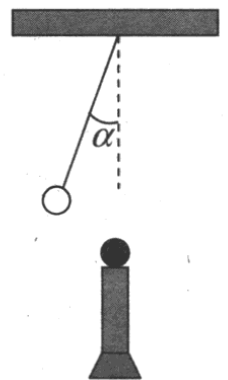
Правильный ответ – 1.

Задания для самостоятельной работы

1. Алюминиевый шар, подвешенный на нити, опущен в крепкий раствор поваренной соли. Затем шар перенесли из раствора поваренной соли в дистиллированную воду. При этом сила натяжения нити
 - 1) может остаться неизменной или измениться в зависимости от объема шара
 - 2) не изменится
 - 3) увеличится
 - 4) уменьшится
2. Теплоход переходит из устья реки в солёное море. При этом архимедова сила, действующая на теплоход,
 - 1) увеличится
 - 2) уменьшится или увеличится в зависимости от размера теплохода
 - 3) не изменится
 - 4) уменьшится
3. В открытых сосудах 1 и 2 находятся соответственно ртуть и вода. Если открыть кран К, то
 - 1) ни вода, ни ртуть перетекать не будут
 - 2) вода начнёт перетекать из сосуда 2 в сосуд 1
 - 3) перемещение жидкостей будет зависеть от атмосферного давления
 - 4) ртуть начнёт перетекать из сосуда 1 в сосуд 2



6. После того как пар, имеющий температуру $120\text{ }^{\circ}\text{C}$, впустили в воду при комнатной температуре, внутренняя энергия
- 1) и пара, и воды уменьшилась
 - 2) и пара, и воды увеличилась
 - 3) пара уменьшилась, а воды увеличилась
 - 4) пара увеличилась, а воды уменьшилась
7. Воду равной массы и температуры налили в две кастрюли, которые закрыли крышками и поставили на солнце. Кастрюли совершенно одинаковы, кроме цвета внешней поверхности: одна из них чёрная, другая блестящая. Что произойдёт с температурой воды в кастрюлях через некоторое время?
- 1) Температура воды не изменится ни в той, ни в другой кастрюле.
 - 2) Температура воды повысится и в той, и в другой кастрюле на одно и то же число градусов.
 - 3) Температура воды в блестящей кастрюле станет выше, чем в чёрной.
 - 4) Температура воды в чёрной кастрюле станет выше, чем в блестящей.
8. Ученик во время опыта по изучению взаимодействия металлического шарика, подвешенного на шёлковой нити, с положительно заряженным пластмассовым шариком, расположенным на изолирующей стойке, зарисовал в тетради наблюдаемое явление: нить с шариком отклонилась от вертикали на угол α . На основании рисунка можно утверждать, что металлический шарик
- 1) заряжен отрицательно
 - 2) заряжен положительно
 - 3) не заряжен
 - 4) заряжен, но однозначно определить его знак невозможно
9. Два точечных заряда будут притягиваться друг к другу, если заряды
- 1) одинаковы по знаку и любые по модулю
 - 2) одинаковы по знаку и обязательно одинаковы по модулю
 - 3) различны по знаку, но обязательно одинаковы по модулю
 - 4) различны по знаку и любые по модулю
10. Внутри катушки, соединенной с гальванометром, находится малая катушка, подключенная к источнику постоянного тока. В каком из перечисленных опытов гальванометр зафиксирует индукционный ток?
- А. В малой катушке выключают электрический ток.
 Б. Малую катушку вынимают из большой.
- 1) только в опыте А
 - 2) только в опыте Б
 - 3) в обоих опытах
 - 4) ни в одном из опытов
11. Две одинаковые катушки замкнуты на гальванометры. Из катушки А вынимают полосовой магнит, а катушку Б надевают на такой же полосовой магнит. В какой катушке гальванометр зафиксирует индукционный ток?
- 1) только в катушке А
 - 2) только в катушке Б
 - 3) в обеих катушках
 - 4) ни в одной из катушек



1.2. Задания с выбором ответа на выявление характера функциональных зависимостей между физическими величинами

Пример. Два деревянных бруска, масса которых m_1 и $m_2 = 2 m_1$, скользят по горизонтальной одинаково обработанной поверхности стола. На бруски действует сила трения скольжения F_1 и F_2 соответственно. F_1 равна

- 1) F_2 2) $2F_2$ 3) $F_2/2$ 4) $4F_2$

При выполнении данного и подобных заданий целесообразно придерживаться следующей последовательности действий:

- 1) вспомнить определение понятия (физической величины), о которой говорится в условии задачи (в данном случае понятия силы трения скольжения);
- 2) вспомнить, характер зависимости данной величины от других величин (в данном случае – характер зависимости силы трения скольжения от силы нормального давления, которая в данном случае численно равна силе тяжести, действующей на тело);
- 3) проанализировать предложенные ответы и выбрать верный ответ.

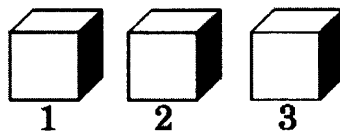
В данном случае **правильный ответ – 3.**

Задания для самостоятельной работы

12. Линейная скорость движения тела по окружности увеличилась в 2 раза при неизменном радиусе окружности. Как изменилось центростремительное ускорение тела?

- 1) увеличилось в 2 раза
- 2) увеличилось в 4 раза
- 3) уменьшилось в 2 раза
- 4) уменьшилось в 4 раза

13. Три тела имеют одинаковый объем. Плотности веществ, из которых сделаны тела, соотносятся как $\rho_1 < \rho_2 < \rho_3$. Каково соотношение между массами этих тел?



- 1) $m_1 > m_2 > m_3$
- 2) $m_1 < m_2 < m_3$
- 3) $m_1 > m_2 < m_3$
- 4) $m_1 = m_2 = m_3$

14. Атмосферное давление у подножия горы Эльбрус

- 1) больше, чем на ее вершине
- 2) меньше, чем на ее вершине
- 3) равно давлению на ее вершине
- 4) может быть больше или меньше, чем на ее вершине, в зависимости от времени года

15. Однородное тело плавает, частично погрузившись в воду, если его плотность
- 1) меньше плотности воды
 - 2) равна или больше плотности воды
 - 3) больше плотности воды
 - 4) равна плотности воды
16. Скорость движущегося тела увеличилась в 3 раза. При этом его кинетическая энергия
- 1) увеличилась в 9 раз
 - 2) уменьшилась в 9 раз
 - 3) увеличилась в 3 раза
 - 4) уменьшилась в 3 раза
17. Массу каждого из однородных шаров уменьшили в 2 раза. Сила тяготения между ними
- 1) увеличилась в 4 раза
 - 2) уменьшилась в 4 раза
 - 3) увеличилась в 2 раза
 - 4) уменьшилась в 4 раза
18. Два тела находятся на одной и той же высоте над поверхностью Земли. Масса одного тела m_1 в два раза меньше массы другого тела m_2 . Относительно поверхности Земли потенциальная энергия
- 1) первого тела в 2 раза больше потенциальной энергии второго тела
 - 2) второго тела в 2 раза больше потенциальной энергии первого тела
 - 3) первого тела в 4 раза больше потенциальной энергии второго тела
 - 4) второго тела в 4 раза больше потенциальной энергии первого тела
19. Мяч бросают вертикально вверх с поверхности Земли со скоростью v . Сопротивление воздуха пренебрежимо мало. При увеличении массы бросаемого мяча в 2 раза при прочих неизменных условиях высота подъема мяча
- 1) увеличится в $\sqrt{2}$ раза
 - 2) увеличится в 2 раза
 - 3) увеличится в 4 раза
 - 4) не изменится
20. Тело, брошенное вертикально вверх с поверхности Земли, достигает наивысшей точки и падает на Землю. (Сопротивление воздуха не учитывать). При этом кинетическая энергия тела
- 1) минимальна в момент падения на Землю
 - 2) минимальна в момент начала движения
 - 3) одинакова в любые моменты движения тела
 - 4) минимальна в момент достижения наивысшей точки
21. Два алюминиевых проводника одинаковой длины имеют разную площадь поперечного сечения: площадь поперечного сечения первого проводника $0,5 \text{ мм}^2$, а второго 4 мм^2 . Сопротивление какого из проводников больше и во сколько раз?

- 1) Сопротивление первого проводника в 64 раза больше, чем второго
 - 2) Сопротивление первого проводника в 8 раз больше, чем второго
 - 3) Сопротивление второго проводника в 64 раза больше, чем первого
 - 4) Сопротивление второго проводника в 8 раз больше, чем первого
22. При ремонте электроплитки ее спираль укоротили в 2 раза. Как изменилась мощность электроплитки?
- 1) увеличилась в 2 раза
 - 2) увеличилась в 4 раза
 - 3) уменьшилась в 2 раза
 - 4) уменьшилась в 4 раза
23. Предмет, расположенный перед плоским зеркалом, приблизили к нему так, что расстояние между предметом и его изображением уменьшилось в 2 раза. Как изменилось расстояние между предметом и зеркалом?
- 1) уменьшилось в 2 раза
 - 2) увеличилось в 2 раза
 - 3) уменьшилось в 4 раза
 - 4) увеличилось в 4 раза

1.3. Задания с выбором ответа на выявление смысла физических законов

Пример. Земля действует на мяч с силой тяготения F_1 . Сила тяготения F_2 , с которой мяч действует на Землю

- 1) равна нулю
- 2) равна F_1
- 3) больше F_1
- 4) меньше F_1

При выполнении данного и подобных заданий целесообразно придерживаться следующей последовательности действий:

1) вспомнить, какому физическому закону подчиняется описываемое в задаче физическое явление (в данном случае речь идет о взаимодействии тел, которое подчиняется третьему закону Ньютона);

2) вспомнить формулировку и формулу закона (в данном случае – $F_1 = -F_2$);

3) проанализировать предложенные ответы и выбрать верный ответ.

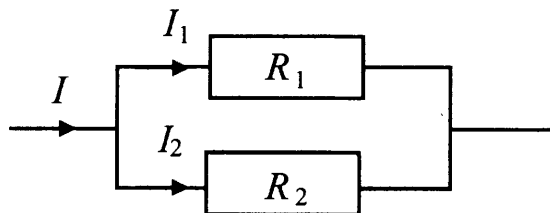
В данном случае **правильный ответ – 2.**

Задания для самостоятельной работы

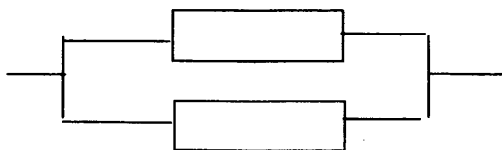
24. Два ученика тянут динамометр в противоположные стороны с силой 50 Н каждый. Каково показание динамометра?
- 1) 25 Н
 - 2) 50 Н
 - 3) 100 Н
 - 4) 0
25. В лифте, движущемся вниз равноускоренно из состояния покоя, стоит ящик. Модуль веса ящика
- 1) равен модулю силы тяжести
 - 2) больше модуля силы тяжести
 - 3) меньше модуля силы тяжести
 - 4) увеличивается с увеличением скорости лифта

26. В лифте, движущемся вверх равноускоренно из состояния покоя, стоит ящик.
Модуль веса ящика
- 1) равен модулю силы тяжести
 - 2) больше модуля силы тяжести
 - 3) меньше модуля силы тяжести
 - 4) увеличивается с увеличением скорости лифта
27. С помощью неподвижного блока
- 1) выигрывают в работе в 2 раза
 - 2) выигрывают в расстоянии в 2 раза
 - 3) не выигрывают в силе
 - 4) выигрывают в силе в 2 раза
28. Тело, брошенное вертикально вверх с поверхности Земли, достигает наивысшей точки и падает на Землю. Если сопротивление воздуха не учитывать, то полная механическая энергия тела
- 1) максимальна в момент достижения наивысшей точки
 - 2) максимальна в момент начала движения
 - 3) одинакова в любые моменты движения тела
 - 4) максимальна в момент падения на Землю
29. Масса мальчика в 4 раза меньше массы лодки. В момент прыжка мальчика с неподвижной лодки модуль его импульса равен p . Модуль импульса лодки при этом равен
- 1) 0
 - 2) $p/4$
 - 3) p
 - 4) $4p$

30. На рисунке изображена схема электрической цепи, содержащей два параллельно включенных резистора сопротивлением R_1 и R_2 . Какое из приведенных ниже соотношений справедливо для такого соединения резисторов?

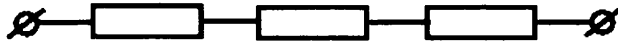


- 1) $U = U_1 + U_2$
 - 2) $I = I_1 + I_2$
 - 3) $R = R_1 + R_2$
 - 4) $I = I_1 = I_2$
31. Каково общее сопротивление участка цепи, включающего два параллельно соединённых резистора, если сопротивление каждого из них равно 10 Ом?

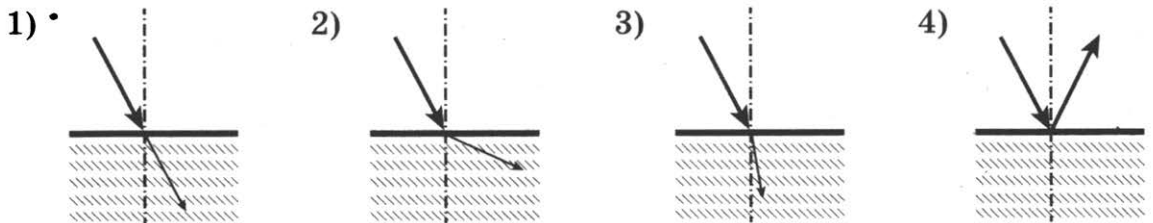


- 1) 20 Ом
- 2) 15 Ом
- 3) 10 Ом
- 4) 5 Ом

32. Каково напряжение на участке цепи, состоящей из трех последовательно соединенных резисторов одинакового сопротивления, если напряжение на одном из них равно U ?

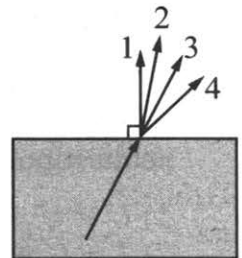


- 1) $U/3$
 - 2) U
 - 3) $3U$
 - 4) $9U$
33. Сила тока через проводник сопротивлением R увеличилась в 4 раза. Как при этом изменилось напряжение на этом проводнике, если его сопротивление осталось прежним?
- 1) уменьшилось в 2 раза
 - 2) увеличилось в 2 раза
 - 3) уменьшилось в 4 раза
 - 4) увеличилось в 4 раза
34. Свет распространяется из воздуха в стекло, преломляясь на границе раздела этих сред. На каком рисунке правильно представлены падающий и преломленный лучи?



35. Луч света переходит из стекла в воздух, преломляясь на границе раздела двух сред. Какое из направлений 1–4 соответствует преломленному лучу?

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4



36. В результате бомбардировки изотопа азота $^{14}_7N$ нейтронами образуется изотоп бора. $^{14}_7N + {}^1_0n \rightarrow {}^{11}_5B + ?$ Какая при этом испускается частица?

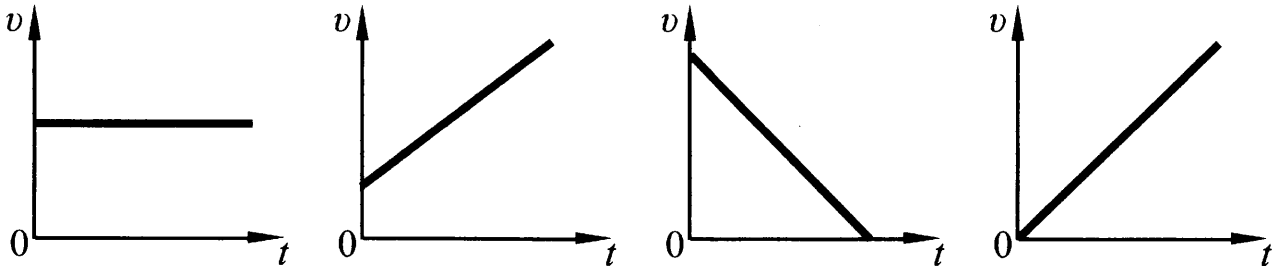
- 1) нейтрон 1_0n
- 2) электрон ${}^0_{-1}e$
- 3) протон 1_1p
- 4) α -частица 4_2He

1.4. Задания на чтение графиков и вычисление значений величин с использованием графика

В контрольно-измерительных материалах используется несколько типов заданий с графическим представлением информации.

1. Задания на распознавание графиков зависимостей между величинами

Пример. Тело падает из состояния покоя. Какой из графиков зависимости модуля скорости v от времени t соответствует этому движению относительно Земли, если сопротивлением воздуха можно пренебречь?

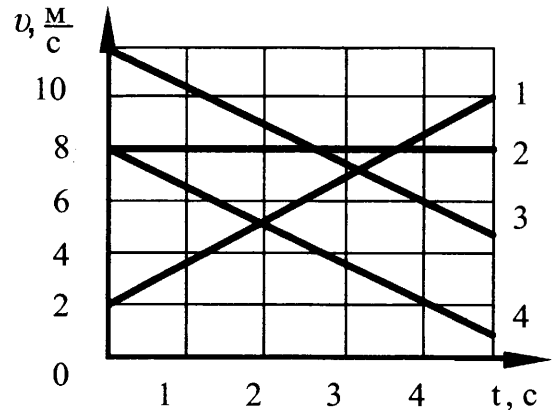


2. Задания на сравнение процессов или величин по графику

Пример. На рисунке представлены графики зависимости скорости движения от времени для четырех тел. Тела движутся по прямой.

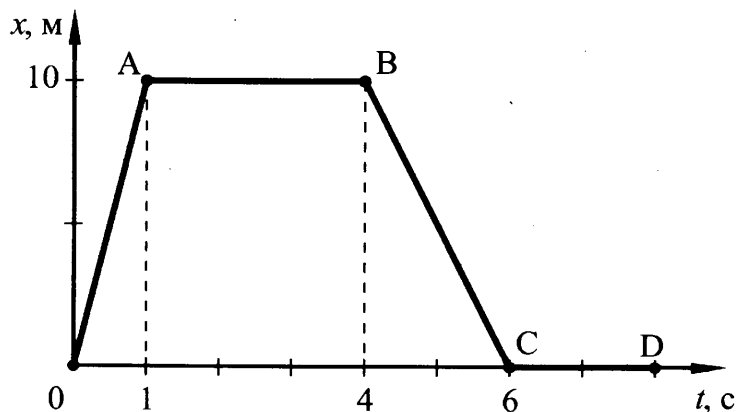
Для какого(-их) из тел — 1, 2, 3 или 4 — вектор ускорения направлен противоположно вектору скорости?

- 1) только 1
- 2) только 2
- 3) только 4
- 4) 3 и 4



3. Задания на определение значения величины по графику

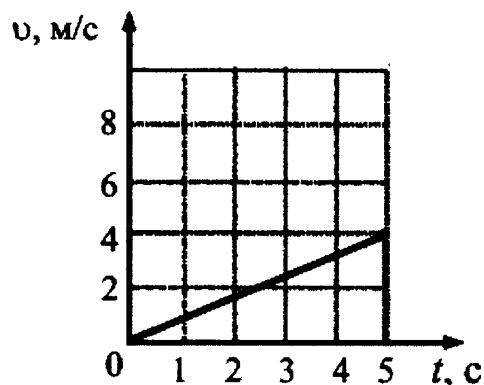
Пример. На рисунке представлен график зависимости координаты от времени для тела, движущегося вдоль оси Ox . Путь тела за время от 0 до 8 с составил



- 1) 30 м
- 2) 20 м
- 3) 10 м
- 4) 0

4. Задания на определение по графику величин, используемых для решения текстовой задачи

Ниже приведен пример задания четвертого типа и полный алгоритм выполнения графического задания. При решении графических задач других типов этот алгоритм упрощается, и ряд действий опускается.



Пример. График зависимости скорости движения автомобиля от времени представлен на рисунке. Чему равен импульс автомобиля через 5 с после начала движения, если его масса 1 т?

- 1) 800 кг·м/с
- 2) 1250 кг·м/с
- 3) 4000 кг·м/с
- 4) 5000 кг·м/с

При выполнении задания

1. Внимательно прочитайте условие задачи. В случае необходимости уточните значение непонятных терминов с помощью словарей, справочников или учебника.

2. Проанализируйте условие задачи: выделите, что дано в задаче и что требуется найти (в данной задаче даны масса автомобиля и момент времени, для которого требуется найти импульс автомобиля).

3. Проанализируйте график, представленный на рисунке, ответив на вопросы:
– зависимость между какими величинами представлена на графике (в данной задаче зависимость скорости автомобиля от времени),

– каков характер этой зависимости (в данном случае – зависимость прямая пропорциональная),

– значения каких величин могут быть определены по графику (по данному графику можно определить значение скорости в любой момент времени).

4. Вспомните необходимую формулу, которая связывает искомую величину с заданными (в данном случае – формулу импульса тела для модуля: $p=mv$).

5. Определите по графику значение неизвестной величины, входящей в формулу (в данном случае – значение скорости автомобиля в момент времени 5 с. Это значение равно 4 м/с).

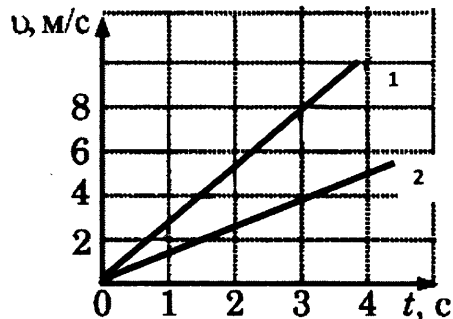
6. Подставьте значения величин в формулу и получите числовой ответ (в данном случае $p=1000 \text{ кг} \cdot 4 \text{ м/с}=4000 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$). Не забудьте перевести значения величин в СИ.

7. Сравните полученный ответ с приведенными ответами и отметьте его.

Правильный ответ – 3.

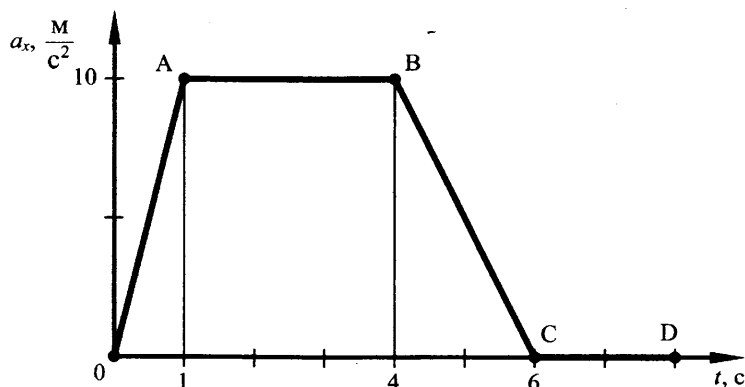
Задания для самостоятельной работы

37. На рисунке приведены графики зависимости скорости движения двух тел от времени. Ускорение движения первого тела



- 1) равно ускорению движения второго тела
- 2) в 2 раза больше ускорения движения второго тела
- 3) в 4 раза больше ускорения движения второго тела
- 4) в 2 раза меньше ускорения движения второго тела

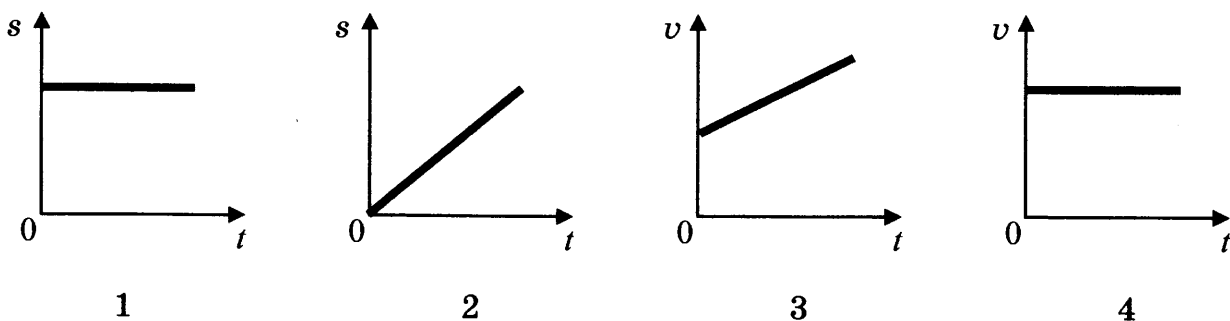
38. На рисунке представлен график зависимости проекции ускорения от времени для тела, движущегося прямолинейно вдоль оси Ox .



Равноускоренному движению соответствует участок

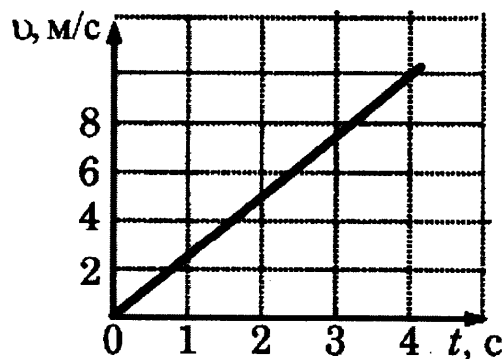
- 1) OA
- 2) AB
- 3) BC
- 4) CD

39. На рисунке приведены графики зависимости пути и скорости тела от времени. Какой график соответствует равноускоренному движению?

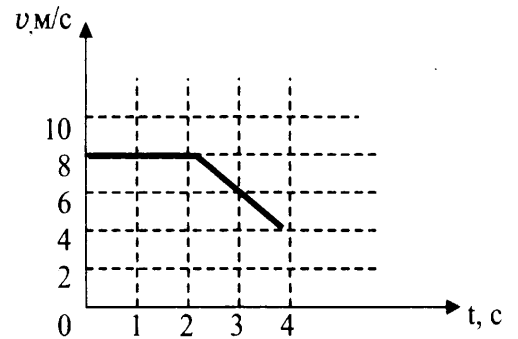


40. Используя график зависимости скорости движения тела от времени, определите его ускорение.

- 1) $2,5 \text{ м/с}^2$
- 2) 10 м/с^2
- 3) -10 м/с^2
- 4) $-2,5 \text{ м/с}^2$

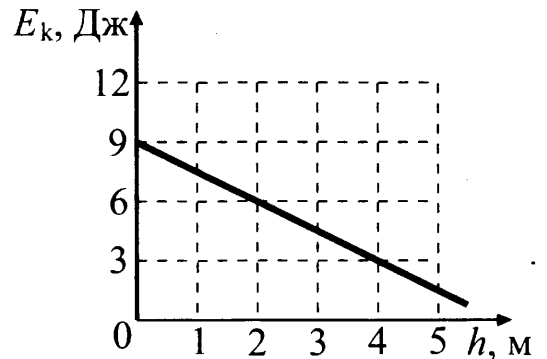


41. На рисунке приведен график зависимости скорости движения тела от времени. Как движется тело в промежутках времени 0-2 с и 2 с-4 с?



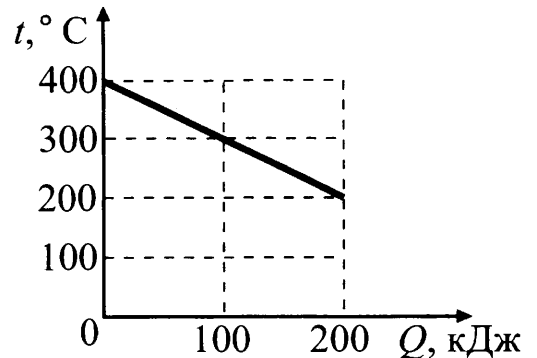
- 1) 0-2 с – равномерно; 2 с-4 с – равноускоренно с отрицательным ускорением
- 2) 0-2 с – ускоренно с постоянным ускорением; 2 с-4 с – ускоренно с переменным ускорением
- 3) 0-2 с – равномерно; 2 с-4 с – равноускоренно с положительным ускорением
- 4) 0-2 с – покоится; 2 с-4 с – движется равноускоренно

42. Тело брошено вертикально вверх. На рисунке показан график зависимости кинетической энергии тела от его высоты над точкой бросания. Чему равна полная энергия тела на высоте 4 м относительно точки бросания? Сопротивлением воздуха пренебречь.



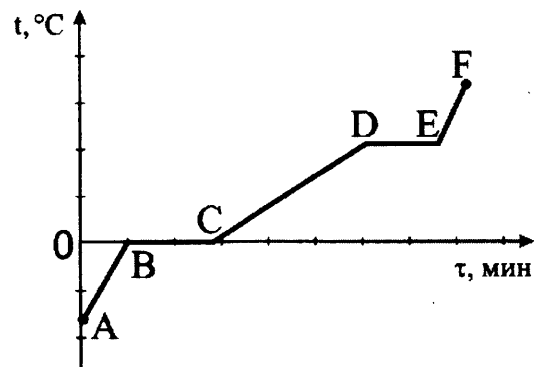
- 1) 1,5 Дж
- 2) 3 Дж
- 3) 6 Дж
- 4) 9 Дж

43. На рисунке представлен график зависимости температуры твёрдого тела от отданного им количества теплоты. Масса тела 4 кг. Чему равна удельная теплоёмкость вещества этого тела?



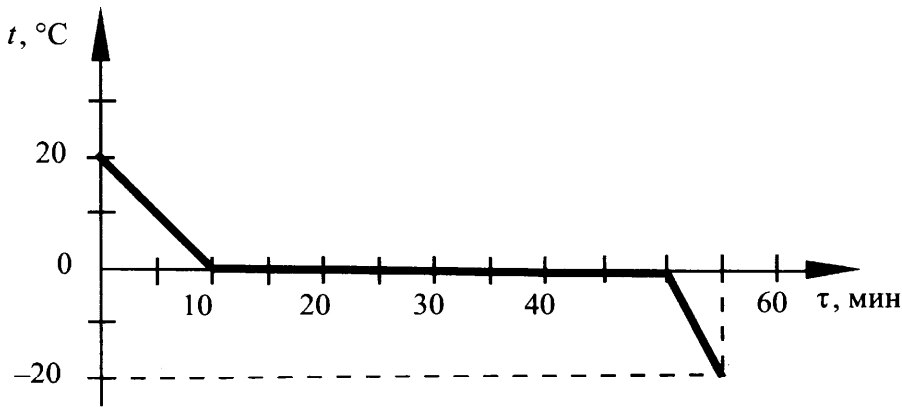
- 1) $500 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$
- 2) $250 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$
- 3) $125 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$
- 4) $100 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$

44. На рисунке представлен график зависимости температуры от времени для процесса нагревания льда. Процессу кипения воды соответствует участок графика



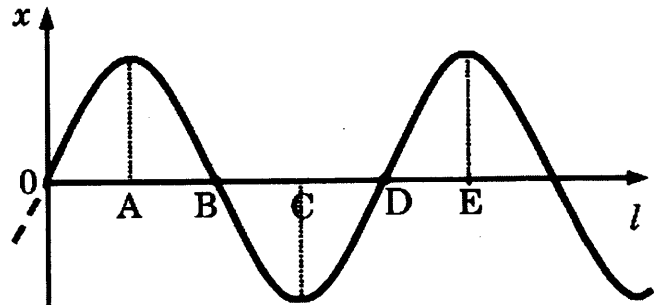
- 1) AB
- 2) BC
- 3) CD
- 4) DE

45. Зависимость температуры 1 л воды от времени при непрерывном охлаждении представлена на графике. Какое количество теплоты выделилось при кристаллизации воды и охлаждении льда?



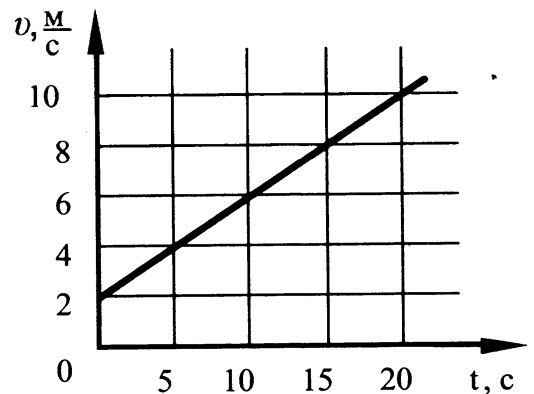
- 1) 414 кДж 2) 372 кДж 3) 246 кДж 4) 42 кДж

46. На рисунке показан график волны, бегущей вдоль упругого шнура, в некоторый момент времени. Длина волны равна расстоянию



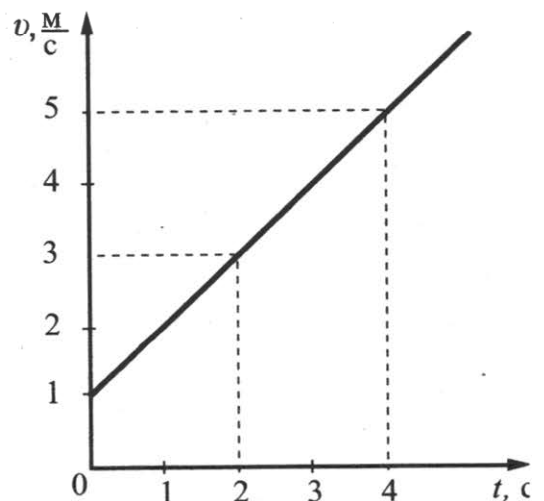
- 1) AB
2) AC
3) AD
4) AE

47. Используя график зависимости скорости движения тела от времени, определите скорость тела в конце 30-й секунды. Считать, что характер движения тела не изменился.



- 1) 14 м/с
2) 20 м/с
3) 62 м/с
4) 69,5 м/с

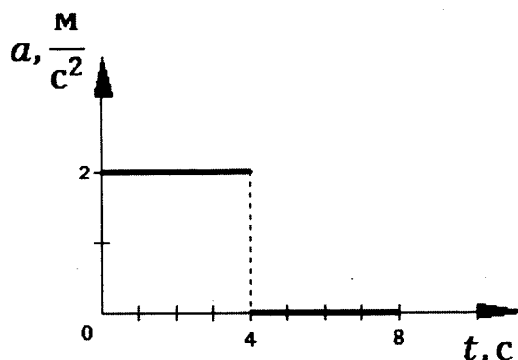
48. На рисунке представлен график зависимости скорости велосипедиста от времени. За первые 4 с движения модуль импульса велосипедиста увеличился



- 1) в 4 раза
2) в 5 раз
3) в 16 раз
4) в 25 раз

49. Тело начинает прямолинейное движение из состояния покоя, и его ускорение меняется со временем так, как показано на графике. Через 6 с от начала движения модуль скорости тела равен

- 1) 0 м/с
- 2) 4 м/с
- 3) 6 м/с
- 4) 8 м/с



1.5. Задания на извлечение данных из таблицы

Пример. В таблице представлены результаты исследования зависимости силы тока от напряжения на концах резистора. Какое значение силы тока должно стоять в пустой клетке?

U (В)	4	8	10
I (А)	1	2	

- 1) 5 А
- 2) 4 А
- 3) 2,5 А
- 4) 2 А

Выполнение такого задания предполагает осуществление следующих операций:

1. Установить закон, в соответствии с которым изменяется сила тока в резисторе (в данном случае закон Ома).

2. Установить соотношение между величинами, представленными в таблице (в данном случае между напряжением на концах резистора и силой тока в нем, их отношение равно 4).

3. Зная отношение величин и значение одной из них (в данном случае напряжения), найти другую величину (в данном случае силу тока).

4. Сравнить полученный ответ (в данном случае 2,5 А) с приведенными вариантами ответа и выбрать правильный ответ.

Правильный ответ – 3.

Задания для самостоятельной работы

50. При изучении равноускоренного движения измеряли скорость тела в определённые моменты времени. Полученные данные приведены в таблице.

Время, с	0	1	3
Скорость, м/с	8	6	?

Чему равна скорость тела в момент времени 3 с?

- 1) 4 м/с
- 2) 2 м/с
- 3) 14 м/с
- 4) 0

51. Ученик выполнял лабораторную работу по исследованию условий равновесия рычага. Значения сил и их плеч, которые он получил, представлены в таблице.

$F_1, Н$	$l_1, м$	$F_2, Н$	$l_2, м$
30	?	15	0,4

Чему равно плечо l_1 , если рычаг находится в равновесии?

- 1) 0,2 м
- 2) 0,4 м
- 3) 0,8 м
- 4) 1 м

52. Ученик выполнял лабораторную работу по исследованию условий равновесия тела на наклонной плоскости. Значения массы тела, длины и высоты наклонной плоскости представлены в таблице.

$m, \text{ кг}$	$l, \text{ м}$	$h, \text{ м}$	F
0,5	1	0,4	?

Чему равна сила, с которой ученик равномерно тянет тело вверх по наклонной плоскости, если считать, что сила трения пренебрежимо мала?

- 1) 0,2 Н 2) 1,2 Н 3) 2 Н 4) 12 Н

53. Ученик изучал зависимость силы трения от качества обработки поверхности (от коэффициента трения μ), по которой перемещается брусок с грузами. Он измерял силу тяжести, действующую на брусок, и силу трения при движении тела по столу (1) и полу (2). В таблице представлены значения измеренных величин. Какой вывод о коэффициенте трения μ можно сделать по результатам эксперимента?

Поверхности	1 – стол	2 – пол
Сила тяжести (Н)	3	4
Сила трения (Н)	0,6	1,2

- 1) коэффициент трения между бруском и столом равен коэффициенту трения между бруском и полом
 2) коэффициент трения между бруском и столом больше коэффициента трения между бруском и полом
 3) коэффициент трения между бруском и столом меньше коэффициента трения между бруском и полом
 4) сравнивать коэффициенты трения между бруском и столом и между бруском и полом нельзя, поскольку брусок с грузами имеет в опытах разную массу

54. В таблице представлены результаты исследования зависимости силы трения от силы нормального давления. Какое значение силы трения должно стоять в пустой клетке?

$N \text{ (Н)}$	2	4	5
$F_{\text{тр}} \text{ (Н)}$	0,4	0,8	?

- 1) 1,2 Н 2) 1 Н 3) 0,9 Н 4) 0,8 Н

55. В таблице представлены результаты исследования зависимости удлинения пружины от веса подвешенного к ней груза. Какое значение удлинения должно стоять в пустой клетке?

$F \text{ (Н)}$	1	3	4
$\Delta x \text{ (см)}$	2	?	8

- 1) 3 см 2) 4 см 3) 6 см 4) 7 см

56. При нагревании и плавлении кристаллического вещества массой 100 г измеряли температуру вещества и количество теплоты, сообщённое веществу. Данные измерений представили в виде таблицы. Считая, что потерями энергии можно пренебречь, определите удельную теплоёмкость вещества в твёрдом состоянии.

Q , кДж	0	2,4	4,8	7,2	9,6	12	14,4
t , °C	50	150	250	250	250	250	300

- 1) $192 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$ 2) $240 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$ 3) $576 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$ 4) $480 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$

57. В таблице представлены результаты исследования зависимости силы тока от напряжения на концах резистора. Какое значение напряжения должно стоять в пустой клетке?

U (В)	5	10	?
I (А)	1	2	2,5

- 1) 11 В 2) 12,5 В 3) 13,5 В 4) 15 В

58. Используя фрагмент Периодической системы элементов Д.И. Менделеева, представленный на рисунке, определите, какое ядро образуется в результате α -распада ядра нептуния-237.

Th 90 Торий 232,05	Pa 91 Протактиний [231]	U 92 Уран 238,07	Np 93 Нептуний [237]	Pu 94 Плутоний [242]	Am 95 Америций [243]	Cm 96 Кюрий [247]
---------------------------------	--------------------------------------	-------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------

- 1) ядро протактиния
2) ядро урана
3) ядро америция
4) ядро плутония

59. В таблице приведены значения коэффициента, который характеризует скорость процесса теплопроводности вещества, для некоторых строительных материалов.

Строительный материал	Коэффициент теплопроводности (условные единицы)
Газобетон	0,12
Железобетон	1,69
Силикатный кирпич	0,70
Дерево	0,09

- В условиях холодной зимы наименьшего дополнительного утепления при равной толщине стен требует дом из

- 1) силикатного кирпича 2) газобетона 3) дерева 4) железобетона

60. Меняя электрическое напряжение на участке цепи, состоящем из никелинового проводника длиной 5 м, ученик полученные данные измерений силы тока и напряжения записал в таблицу. Чему равна площадь поперечного сечения проводника?

$U, \text{ В}$	10	9	6,5	4,2	3,5	1,2
$I, \text{ А}$	2	1,8	1,3	0,84	0,7	0,24

- 1) 10 мм^2 2) $3,6 \text{ мм}^2$ 3) $2,5 \text{ мм}^2$ 4) $0,4 \text{ мм}^2$

61. В таблице приведены результаты экспериментальных измерений площади поперечного сечения S , длины L и электрического сопротивления R для трех проводников, изготовленных из железа или никрома.

	Материал проводника	$S, \text{ мм}^2$	$L, \text{ м}$	$R, \text{ Ом}$
Проводник № 1	Железо	2	4	0,2
Проводник № 2	Нихром	4	10	5,5
Проводник № 3	Нихром	2	4	2,2

На основании проведенных измерений можно утверждать, что электрическое сопротивление проводника

- 1) зависит от материала проводника
- 2) не зависит от материала проводника
- 3) увеличивается при увеличении его длины
- 4) уменьшается при увеличении его площади поперечного сечения

62. Для изучения равноускоренного движения измеряли путь, пройденный телом из состояния покоя за последовательные равные промежутки времени (за первую секунду, за вторую секунду и т.д.). Полученные данные приведены в таблице.

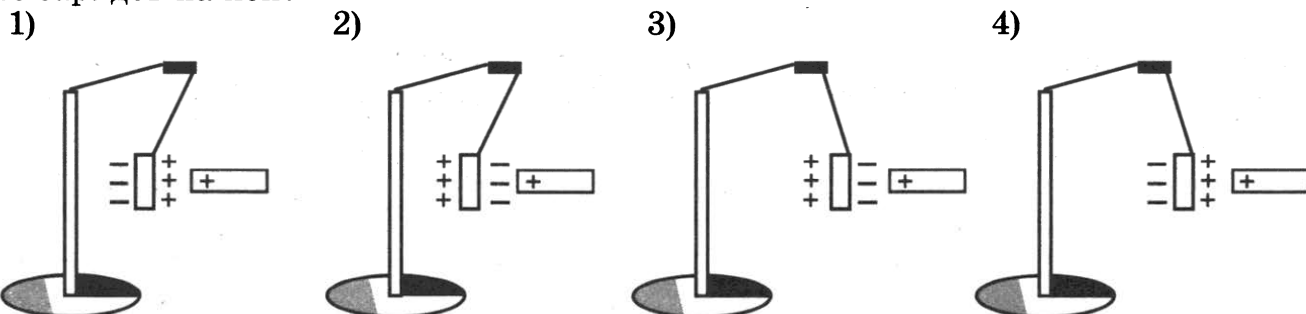
Время	Первая секунда	Вторая секунда	Третья секунда
Путь	1 м	3 м	?

Чему равен путь, пройденный телом за третью секунду?

- 1) 4 м 2) 5 м 3) 9 м 4) 4,5 м

1.6. Задания-рисунки

Пример. К незаряженной лёгкой металлической гильзе, подвешенной на шёлковой нити, поднесли, не касаясь, положительно заряженную стеклянную палочку. На каком рисунке правильно показано поведение гильзы и распределение зарядов на ней?



Выполнение задания такого типа предполагает осуществление следующих действий:

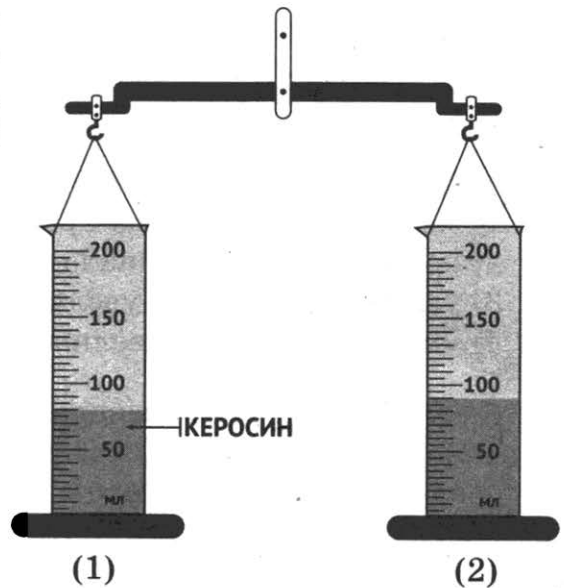
1. Проанализировать рисунок, соотнести рисунок с условием задачи.
2. Определить, о каком физическом явлении идет речь в условии задачи (в данном случае – об электризации через влияние и взаимодействии электрических зарядов).
3. Вспомнить особенности протекания явления (в данном случае характер взаимодействия электрических зарядов).
4. Сделать вывод и соотнести свой ответ с предложенными вариантами. Выбрать правильный ответ.

Правильный ответ – 3.

Задания для самостоятельной работы

63. Две одинаковые мензурки с разными жидкостями уравновешены на рычажных весах. В первой мензурке находится керосин. Определите плотность жидкости во второй мензурке.

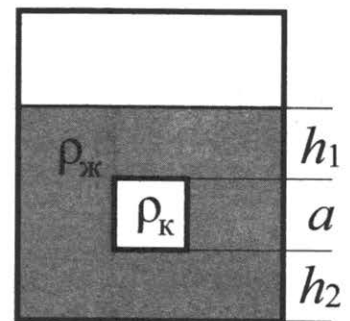
- 1) $0,9 \text{ г/см}^3$
- 2) $1,4 \text{ г/см}^3$
- 3) $0,7 \text{ г/см}^3$
- 4) $1,1 \text{ г/см}^3$



64. Сплошной кубик, имеющий плотность ρ_k и длину ребра a , опустили в жидкость плотностью ρ_j так, как показано на рисунке.

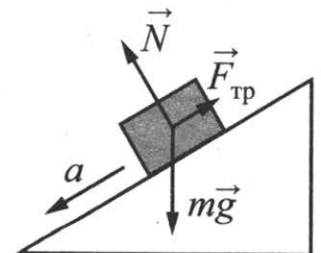
Давление, оказываемое жидкостью на верхнюю грань кубика, равно

- 1) $\rho_j g(h_2 + a)$
- 2) $\rho_k gh_1$
- 3) $\rho_k g(h_2 + a)$
- 4) $\rho_j gh_1$



65. В инерциальной системе отсчёта брусок массой m начинает скользить с ускорением вниз по наклонной плоскости (см. рисунок). Модуль равнодействующей сил, действующих на брусок, равен

- 1) ma
- 2) N
- 3) mg
- 4) $F_{\text{тр}}$



66. Снаряд, импульс которого \vec{p} был направлен вертикально вверх, разорвался на два осколка. Импульс одного осколка \vec{p}_2 был направлен горизонтально (рис. 1). Какое направление имел импульс \vec{p}_1 другого осколка (рис. 2)?

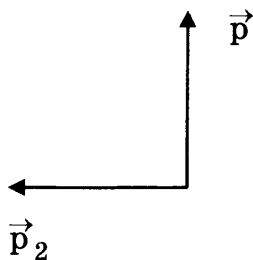


Рис. 1

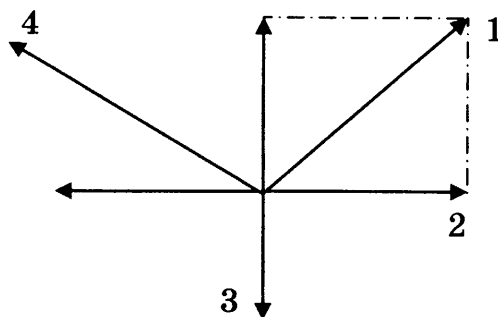
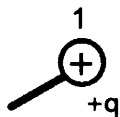


Рис. 2

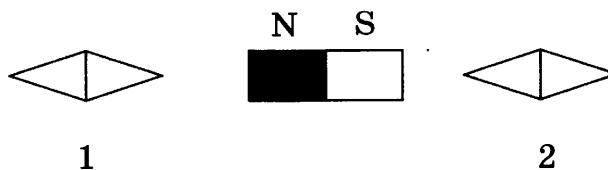
67. Металлический шарик 1, укрепленный на длинной изолирующей ручке и имеющий заряд $+q$, приводят поочередно в соприкосновение с двумя такими же изолированными незаряженными шариками 2 и 3, расположенными на изолирующих подставках.



Какой заряд в результате приобретёт шарик 2?

- 1) $+q$ 2) $+q/2$ 3) $+q/3$ 4) $+q/4$

68. На рисунке показано, как установились магнитные стрелки рядом с магнитом. Укажите полюса стрелок, обращенные к магниту.



- 1) 1 – N, 2 – S 2) 1 – S, 2 – N 3) 1 – N, 2 – N 4) 1 – S, 2 – S

69. Сделанное из проводника кольцо расположили в горизонтальной плоскости и пустили по нему электрический ток. В ближней к нам части кольца ток течет в направлении, показанном на рисунке. Как направлен вектор магнитной индукции магнитного поля, создаваемого током, в центре кольца?

- 1) вертикально вниз \downarrow
 2) вправо \rightarrow
 3) влево \leftarrow
 4) вертикально вверх \uparrow



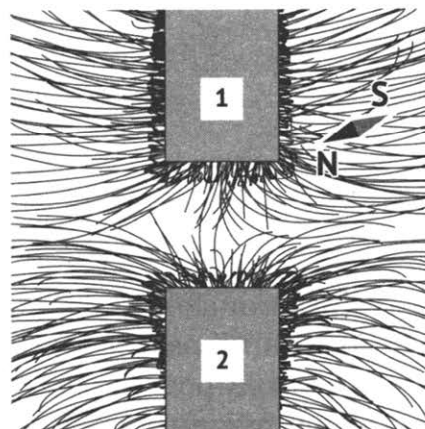
70. Сила, действующая на проводник с током, который находится в магнитном поле между полюсами магнита, направлена

- 1) вверх ↑
- 2) вниз ↓
- 3) направо →
- 4) налево ←

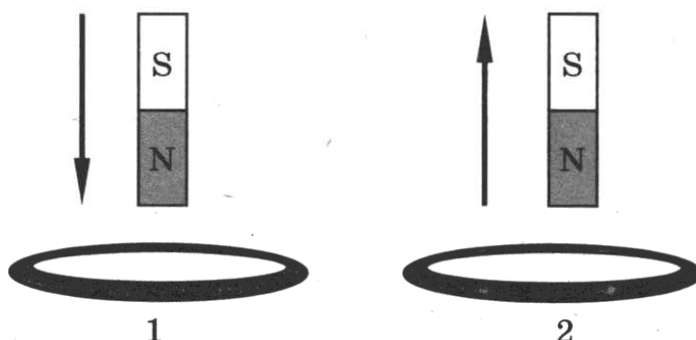


71. На рисунке представлена картина линий магнитного поля от двух полосовых магнитов, полученная с помощью магнитной стрелки и железных опилок. Каким полюсам полосовых магнитов соответствуют области 1 и 2?

- 1) 1 – северному полюсу; 2 – южному
- 2) 1 – южному; 2 – северному полюсу
- 3) и 1, и 2 – северному полюсу
- 4) и 1, и 2 – южному полюсу



72. В первом случае магнит вносят в сплошное эбонитовое кольцо, а во втором случае выносят из сплошного медного кольца (см. рисунок).

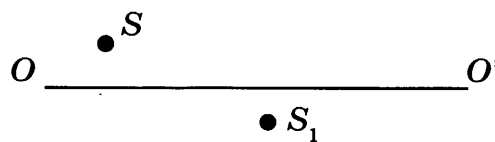


Индукционный ток

- 1) возникает только в эбонитовом кольце
- 2) возникает только в медном кольце
- 3) возникает в обоих кольцах
- 4) не возникает ни в одном из колец

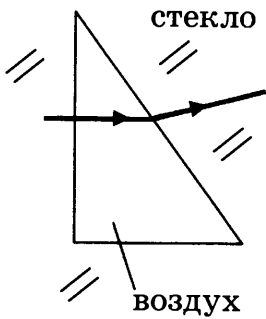
73. На рисунке показаны положения главной оптической оси OO' линзы, источника S и его изображения S_1 в линзе. Согласно рисунку

- 1) линза является собирающей
- 2) линза является рассеивающей
- 3) линза может быть как собирающей, так и рассеивающей
- 4) изображение не может быть получено с помощью линзы

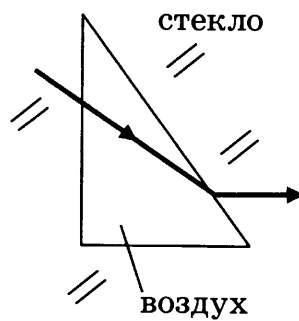


74. На каком из рисунков правильно изображён ход луча через полость в стекле, заполненную воздухом и имеющую форму треугольной призмы?

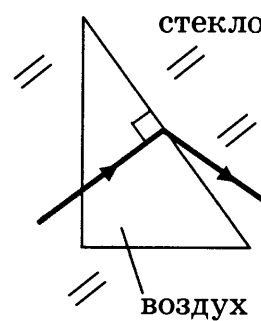
1)



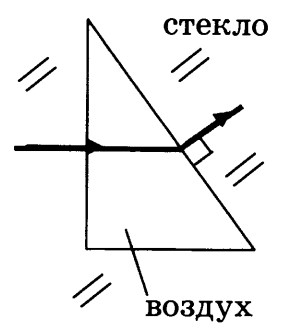
2)



3)

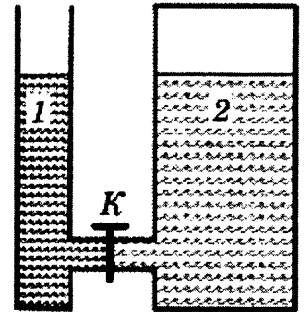


4)



75. В открытом сосуде 1 и закрытом сосуде 2 находится вода. Если открыть кран К, то

- 1) вода обязательно будет перетекать из сосуда 2 в сосуд 1
- 2) вода обязательно будет перетекать из сосуда 1 в сосуд 2
- 3) вода перетекать не будет ни при каких обстоятельствах
- 4) перемещение жидкостей будет зависеть от давления в воздушном зазоре сосуда 2



1.7. Задания на установление истинности одного из двух или более суждений

Содержание, структура и проявления понятий, а также их связи в этих заданиях фиксируются в форме суждений.

Пример. Какие из приведенных ниже формул могут быть использованы для определения длины электромагнитной волны?

А. $\lambda = cv$

Б. $\lambda = \frac{c}{v}$

В. $\lambda = cT$

Г. $\lambda = \frac{c}{T}$

Правильный ответ

- 1) только А 2) Б и В 3) А и В 4) В и Г

При выполнении подобного задания следует:

1. Вычленить и определить основные понятия; в данном случае – это понятие длины электромагнитной волны.

2. Вспомнить, с какими величинами и как связана величина, о которой идет речь в условии задачи (в данном случае длина волны).

3. Сформулировать ответ, сравнить его с приведенными вариантами ответов и отметить правильный ответ.

В данном случае верный ответ – 2.

Задания для самостоятельной работы

76. Испарение и кипение – два процесса перехода вещества из одного агрегатного состояния в другое. Общей характеристикой этих процессов является то, что оба они

А. Представляют собой процесс перехода вещества из жидкого состояния в газообразное

Б. Происходят при определенной температуре.

Правильным (-и) является (-ются) утверждение (-я)

1) только А 2) только Б 3) и А, и Б 4) ни А, ни Б

77. Отрицательно заряженное тело притягивает подвешенный на нити легкий шарик из алюминиевой фольги. Заряд шарика:

А. Положителен

Б. Равен нулю

Верными являются утверждения:

1) только А 2) только Б 3) и А, и Б 4) ни А, ни Б

78. На рисунке изображены одинаковые заряженные электрометры, соединенные стержнем. Из какого материала может быть сделан этот стержень?

А. Медь.

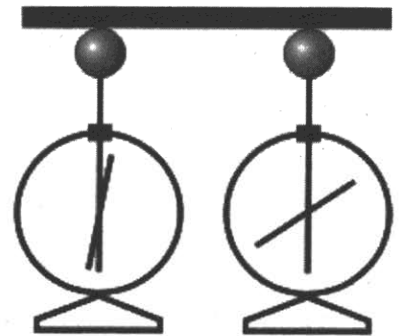
Б. Эбонит.

1) только А

2) только Б

3) и А, и Б

4) ни А, ни Б



79. На рисунке изображена схема электрической цепи. В эту цепь последовательно включены два резистора сопротивлением R_1 и R_2 . Для такого соединения справедливо соотношение:

А. $U = U_1 = U_2$

Б. $I = I_1 = I_2$

Правильный ответ

1) только А 2) только Б 3) и А, и Б 4) ни А, ни Б



80. При прохождении электрического тока по проводнику магнитная стрелка установилась перпендикулярно ему. Если направление тока изменить на противоположное, то магнитная стрелка:

А. Повернется на 90°

Б. Повернется на 180°

В. Не изменит своего положения

Правильный ответ

1) только А 2) только Б 3) и А, и Б 4) А, Б и В

81. В катушке, соединенной с гальванометром, перемещают магнит. Направление индукционного тока зависит

А. От того, вносят магнит в катушку или его выносят из катушки

Б. От скорости перемещения магнита

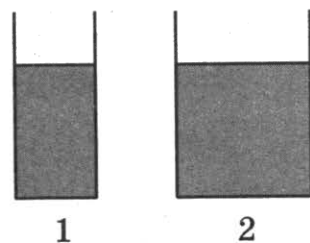
Правильным ответом является

1) только А 2) только Б 3) и А, и Б 4) ни А, ни Б

82. В катушку, соединенную с гальванометром, вносят магнит. Сила индукционного тока зависит
- А. От скорости перемещения магнита
 Б. От того, каким полюсом вносят магнит в катушку
- Правильным ответом является
- 1) только А 2) только Б 3) и А, и Б 4) ни А, ни Б
83. Внутри катушки, соединенной с гальванометром, находится малая катушка, подключенная к источнику постоянного тока. В каком из перечисленных опытов гальванометр зафиксирует индукционный ток?
- А. В малой катушке выключают электрический ток.
 Б. Малую катушку вынимают из большой.
- Правильный ответ
- 1) только в опыте А
 2) только в опыте Б
 3) в обоих опытах
 4) ни в одном из опытов
84. К электромагнитным волнам относятся:
- А. Звуковые волны.
 Б. Световые волны.
- Укажите правильный ответ.
- 1) только А 2) только Б 3) и А, и Б 4) ни А, ни Б
85. Радиоактивный препарат помещен в магнитное поле. В этом поле отклоняются
- А. α -лучи
 Б. γ -лучи
- Правильный ответ
- 1) только А 2) только Б 3) и А, и Б 4) ни А, ни Б
86. Ниже приведены уравнения двух ядерных реакций. Какая из них является реакцией β -распада?
- А. ${}_{7}^{13}\text{N} \rightarrow {}_{6}^{13}\text{C} + {}_{1}^{0}\text{e}$
 Б. ${}_{91}^{231}\text{Pa} \rightarrow {}_{89}^{227}\text{Ac} + {}_{2}^{4}\text{He}$
- Правильный ответ
- 1) только А 2) только Б 3) и А, и Б 4) ни А, ни Б
87. Какие положения молекулярно-кинетической теории строения вещества подтверждает явление диффузии?
- А. Молекулы находятся в непрерывном хаотическом движении.
 Б. Между молекулами существуют промежутки.
- Правильный ответ
- 1) только А 2) только Б 3) и А, и Б 4) ни А, ни Б

1.8. Задания на сравнение, в том числе с использованием рисунков и диаграмм

Пример 1. В два цилиндрических сосуда, имеющих разную площадь дна, налили воду до одинакового уровня (см. рисунок). Сравните давления (p_1 и p_2) и силы давления (F_1 и F_2) воды на дно сосуда.



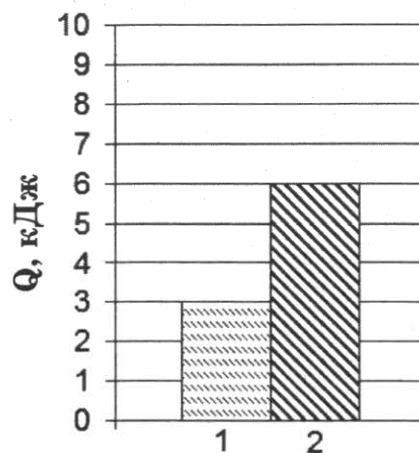
- 1) $p_1 = p_2; F_1 = F_2$
- 2) $p_1 < p_2; F_1 = F_2$
- 3) $p_1 = p_2; F_1 < F_2$
- 4) $p_1 < p_2; F_1 < F_2$

Выполнение подобного задания предполагает следующие операции:

- 1) вспомнить определения величин, о которых идет речь в условии задачи (в данном случае определения понятий давления и силы давления);
- 2) вспомнить формулы для вычисления (в данном случае давления и силы давления: $p = \rho gh$ и $F = pS$);
- 3) сравнить значения величин, входящих в формулы (в данном случае в формулы давления и силы давления для первого и второго сосудов);
- 4) сделать вывод и соотнести свой ответ с предложенными вариантами. Выбрать правильный ответ.

Правильный ответ – 3.

Пример 2. На диаграмме для двух веществ приведены значения количества теплоты, необходимого для плавления 100 г этих веществ, нагретых до температуры плавления. Сравните удельную теплоту плавления (λ_1 и λ_2) двух веществ.



- 1) $\lambda_2 = 0,5 \lambda_1$
- 2) $\lambda_2 = \lambda_1$
- 3) $\lambda_2 = 1,5 \lambda_1$
- 4) $\lambda_2 = 2 \lambda_1$

Выполнение подобного задания предполагает следующие операции:

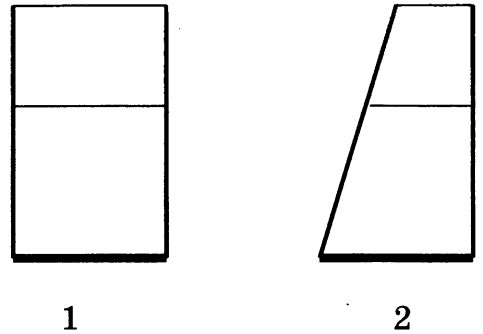
- 1) вспомнить определения величин, о которых идет речь в условии задачи (в данном случае определение величины «удельная теплота плавления»);
- 2) вспомнить формулу для вычисления этой величины (в данном случае: $\lambda = Q/m$);
- 3) проанализировать диаграммы, определить, значения какой величины на ней представлены (в данном случае – значения количества теплоты, необходимой для плавления двух веществ одинаковой массы);
- 4) сравнить значения величин, представленных на диаграмме и входящих в формулы, для первого и второго случаев (в данном случае значения количества теплоты);
- 5) сделать вывод и соотнести свой ответ с предложенными вариантами. Написать правильный ответ.

Правильный ответ – 4.

Задания для самостоятельной работы

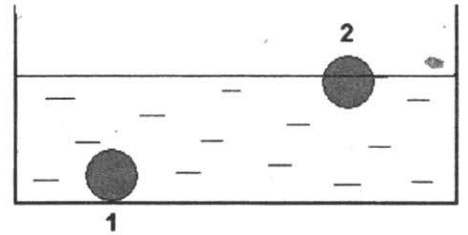
88. В два сосуда, имеющих одинаковую площадь дна, налили воду. Уровень воды в сосудах одинаков (см. рисунок). Сравните давление (p_1 и p_2) и силу давления (F_1 и F_2) воды в сосудах.

- 1) $p_1 = p_2$; $F_1 = F_2$
- 2) $p_1 > p_2$; $F_1 = F_2$
- 3) $p_1 = p_2$; $F_1 > F_2$
- 4) $p_1 > p_2$; $F_1 > F_2$



89. Медный шар (1) и деревянный шар (2) одинакового объема опустили в воду (см. рисунок). Сравните силы тяжести (F_T) и силы Архимеда (F_A), действующие на шары.

- 1) $F_{T1} = F_{T2}$; $F_{A1} = F_{A2}$
- 2) $F_{T1} = F_{T2}$; $F_{A1} > F_{A2}$
- 3) $F_{T1} > F_{T2}$; $F_{A1} = F_{A2}$
- 4) $F_{T1} > F_{T2}$; $F_{A1} > F_{A2}$



90. К пружинам, жесткость которых k_1 и $k_2 = k_1/3$ подвешены тела одинаковой массы. Удлинение первой пружины

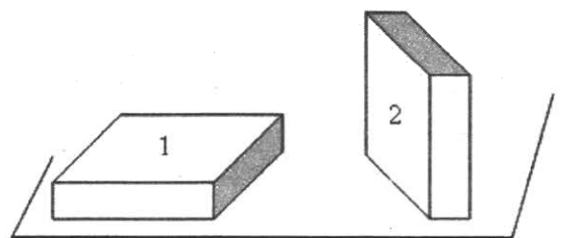
- 1) равно удлинению второй пружины
- 2) в 3 раза больше удлинения второй пружины
- 3) в 3 раза меньше удлинения второй пружины
- 4) ответ зависит от массы груза

91. Два шара одинакового объема, алюминиевый (1) и медный (2), бросают с поверхности Земли вертикально вверх с одинаковой скоростью. Сопротивление воздуха пренебрежимо мало. Сравните максимальные высоты (h_1 и h_2), на которые поднимутся шары, и значения потенциальной энергии (E_1 и E_2) шаров на этих высотах. Потенциальная энергия шаров отсчитывается от поверхности Земли.

- 1) $h_1 = h_2$; $E_1 = E_2$
- 2) $h_1 = h_2$; $E_1 < E_2$
- 3) $h_1 < h_2$; $E_1 = E_2$
- 4) $h_1 < h_2$; $E_1 < E_2$

92. Брусек в форме прямоугольного параллелепипеда положили на стол сначала широкой гранью (1), а затем – узкой (2). Сравните силу давления (F_1 и F_2) и давление (p_1 и p_2), производимое бруском на стол в этих случаях.

- 1) $F_1 = F_2$; $p_1 = p_2$
- 2) $F_1 = F_2$; $p_1 < p_2$
- 3) $F_1 < F_2$; $p_1 < p_2$
- 4) $F_1 = F_2$; $p_1 > p_2$



93. Чемодан сначала положили на пол (см. рисунок 1), а затем поставили на полку (см. рисунок 2). Сравните давление (p_1 и p_2) и силу давления (F_1 и F_2) чемодана, соответственно, на пол и на полку.



Рис. 1.

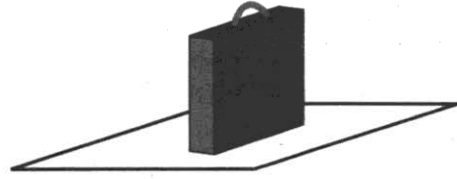
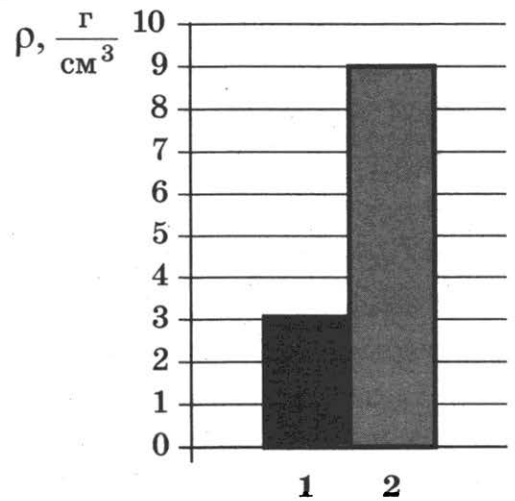


Рис. 2.

- 1) $p_1 = p_2; F_1 = F_2$
- 2) $p_1 < p_2; F_1 > F_2$
- 3) $p_1 = p_2; F_1 > F_2$
- 4) $p_1 < p_2; F_1 = F_2$

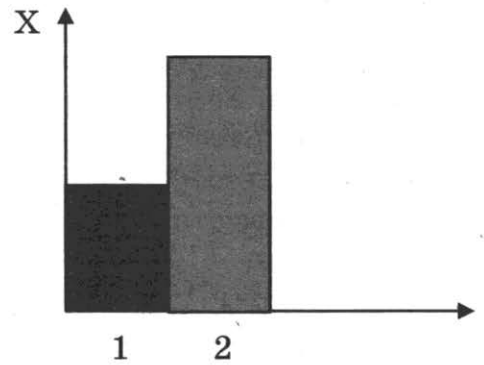
94. На рисунке приведена столбчатая диаграмма. На ней представлены значения плотности веществ, из которых сделаны два тела одинаковой массы. Сравните объёмы тел V_1 и V_2 .

- 1) $V_1 = 3V_2$
- 2) $3V_1 = V_2$
- 3) $2V_1 = V_2$
- 4) $V_1 = V_2$

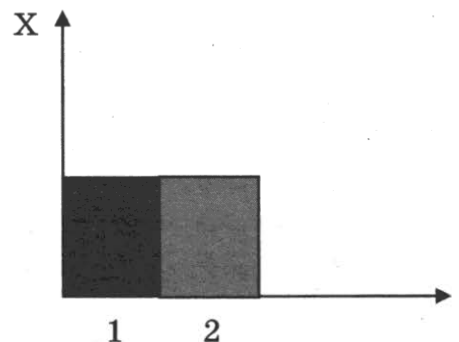


95. Учащийся выполнял эксперимент по измерению жесткости разных пружин. Полученные учащимся результаты представлены на рисунке в виде диаграммы. Какой вывод можно сделать из анализа диаграммы, если масса груза m_1 , подвешенного к первой пружине, в 2 раза больше массы m_2 груза, подвешенного ко второй пружине ($m_1 = 2m_2$)?

- 1) жесткость пружин $k_1 = k_2$
- 2) жесткость пружин $k_1 = 4k_2$
- 3) жесткость пружин $k_2 = 2k_1$
- 4) жесткость пружин $k_2 = 4k_1$

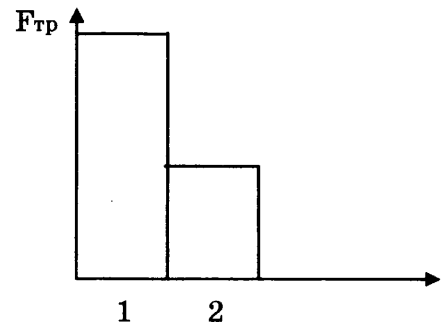


96. Учащийся выполнял эксперимент по измерению жесткости разных пружин. Полученные учащимся результаты представлены на рисунке в виде диаграммы. Какой вывод можно сделать из анализа диаграммы, если масса груза m_1 , подвешенного к первой пружине, в 2 раза меньше массы m_2 груза, подвешенного ко второй пружине ($m_2 = 2m_1$)?



- 1) жесткость пружин $k_1 = k_2$
- 2) жесткость пружин $k_1 = 2k_2$
- 3) жесткость пружин $k_2 = 2k_1$
- 4) жесткость пружин $k_1 = 4k_2$

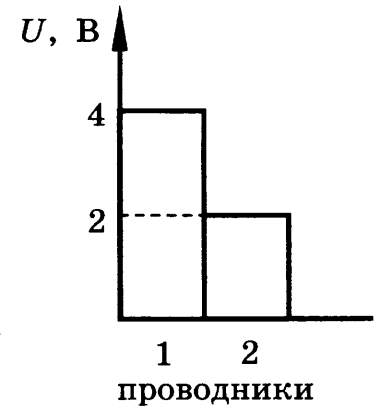
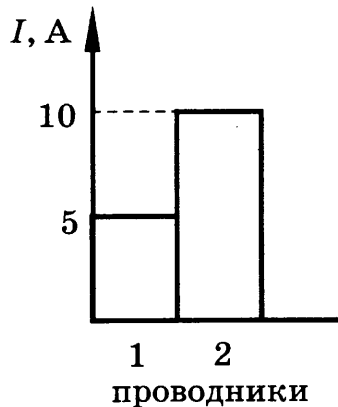
97. Учащийся выполнял эксперимент по измерению силы трения, действующей на два тела одинаковой массы, движущихся по разным горизонтальным поверхностям. Он получил результаты, представленные на рисунке в виде диаграммы. Какой вывод можно сделать из анализа диаграммы?



- 1) сила нормального давления $N_2 = 2N_1$
- 2) сила нормального давления $N_1 = 2N_2$
- 3) коэффициент трения $\mu_2 = 2\mu_1$
- 4) коэффициент трения $\mu_1 = 2\mu_2$

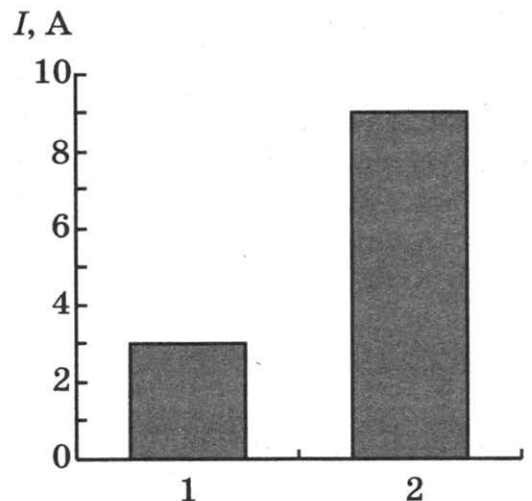
98. На диаграммах изображены значения силы тока и напряжения на концах двух проводников. Сравните сопротивления этих проводников.

- 1) $R_1 = R_2$
- 2) $R_1 = 2R_2$
- 3) $4R_1 = R_2$
- 4) $R_1 = 4R_2$



99. На рисунке приведена столбчатая диаграмма. На ней представлены значения силы тока в двух проводниках (1) и (2) одинакового сопротивления. Сравните значения работы тока A_1 и A_2 в этих проводниках за одно и то же время.

- 1) $A_1 = A_2$
- 2) $A_1 = 3A_2$
- 3) $9A_1 = A_2$
- 4) $3A_1 = A_2$



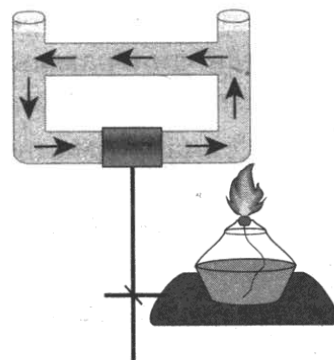
2. Задания на распознавание явлений

Цель выполнения заданий – приобретение умений распознавать явление по его определению, описанию, характерным признакам и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление. Различать для данного явления основные свойства или условия протекания явления.

Пример. Прочитайте текст и вставьте на место пропусков слова (словосочетания) из приведенного списка.

Открытый сосуд заполнили водой. На дно сосуда в правом углу опустили кристаллик марганцево-кислого калия. Воду в сосуде нагревали так, как показано на рисунке.

Нагретые слои воды начали _____ (А) и перемещаться влево по горизонтальной трубке. Поскольку температура воды в левой вертикальной трубке _____ (Б), чем воды в горизонтальной трубке, вода стала _____ (В) и опускаться вниз. Явление, которое наблюдается в данном опыте, называется _____ (Г).



Список слов и словосочетаний

- 1) теплопроводность
- 2) конвекция
- 3) подниматься вверх
- 4) ниже
- 5) выше
- 6) охлаждаться
- 7) нагреваться

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г
3	4	6	2

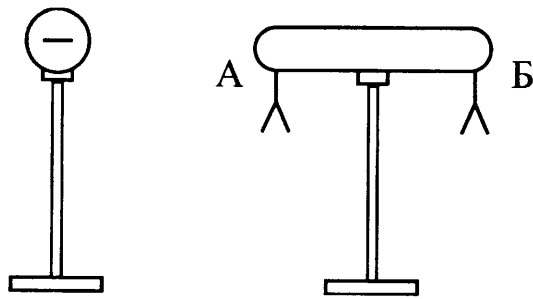
При выполнении подобных заданий на распознавание явлений следует:

1. Внимательно прочитать текст.
2. Соотнести его с приведённым рисунком.
3. Используя описание явления, ответить на вопрос, какое явление происходит (наблюдается).
4. Вспомнить основные признаки явления и механизм его протекания.
5. Выбрать из приведенного списка соответствующие слова и словосочетания и вставить их в текст.
6. Прочитать получившийся текст и оцените его корректность.

Задания для самостоятельной работы

100. Прочитайте текст и вставьте на место пропусков слова (словосочетания) из приведенного списка.

При изучении явления электростатической индукции (электризации через влияние) учитель показал следующую демонстрацию. К незаряженному изолированному проводнику АБ, на концах которого укреплены лёгкие листочки, он приблизил изолированный отрицательно заряженный металлический шар. В результате листочки с двух сторон проводника, разошлись на некоторый угол (см. рисунок).



Это произошло потому, что вокруг отрицательно заряженного шара существует _____ (А). В проводнике АБ, находящемся в этом поле, происходит _____ (Б). На левом конце проводника будет избыточный _____ (В), а на правом конце проводника – избыточный _____ (Г). Если теперь убрать отрицательно заряженный шар, то листочки на проводнике опадут. Суммарный положительный заряд проводника будет равен его суммарному отрицательному заряду.

Список слов и словосочетаний

- 1) электромагнитное поле
- 2) связанный заряд
- 3) отрицательный заряд
- 4) перераспределение зарядов
- 5) положительный заряд
- 6) электрическое поле
- 7) магнитное поле

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

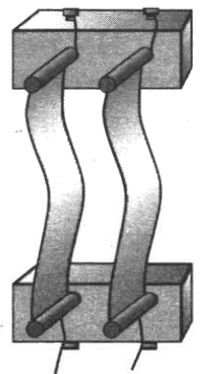
Ответ:

А	Б	В	Г

101. Прочитайте текст и вставьте на место пропусков слова (словосочетания) из приведенного списка.

Два параллельно расположенных проводника подключили параллельно к источнику тока.

При прохождении по проводникам электрического тока они будут взаимодействовать. Если ток идёт в одном направлении, то проводники будут _____ (А). Если направление тока в одном из проводников изменить на противоположное, то проводники будут _____ (Б). Причиной взаимодействия проводников является то, что вокруг проводника с током существует _____ (В), которое действует на другой проводник с током. Направление силы взаимодействия проводников зависит от _____ (Г) в проводниках.



Список слов и словосочетаний

- 1) магнитное поле
- 2) направление тока
- 3) отталкиваться
- 4) значения силы тока
- 5) притягиваться
- 6) электрическое поле
- 7) удлиняться

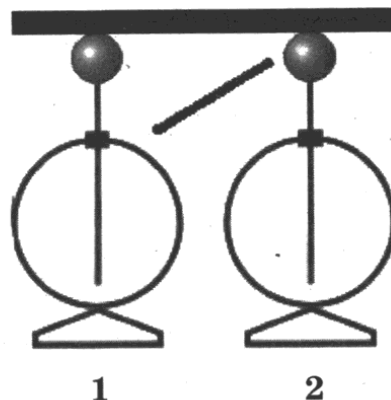
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

102. Прочитайте текст и вставьте на место пропусков слова (словосочетания) из приведенного списка.

К одному из двух одинаковых электрометров, соединенных проводником, поднесли, не касаясь его, положительно заряженную палочку. На электрометрах произойдет перераспределение зарядов. Электрометр 1 будет иметь избыточный _____ (А), электрометр 2 – избыточный _____ (Б). Это произойдет потому, что в электрическом поле палочки электроны перейдут _____ (В). Если теперь убрать палочку, то электрометры окажутся _____ (Г).



Список слов и словосочетаний

- 1) заряженные зарядами разного знака
- 2) незаряженные
- 3) отрицательный заряд
- 4) с электрометра 2 на электрометр 1
- 5) положительный заряд
- 6) с электрометра 1 на электрометр 2
- 7) заряженные зарядами одного знака

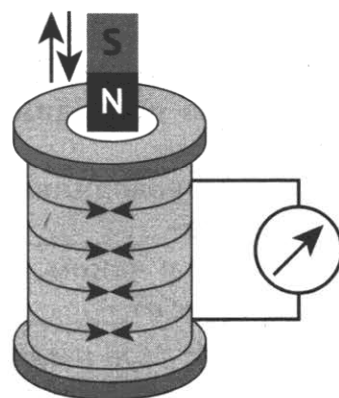
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

103. Прочитайте текст и вставьте на место пропусков слова (словосочетания) из приведённого списка.

На рисунке изображён момент демонстрационного эксперимента по изучению явления электромагнитной индукции. В катушку, соединённую с гальванометром, вносят полосовой магнит. При этом стрелка гальванометра отклоняется вправо. Когда магнит остановится в катушке стрелка гальванометра _____ (А). При вынесении магнита из катушки стрелка гальванометра _____ (Б). При увеличении скорости перемещения магнита внутри катушки угол отклонения стрелки гальванометра _____ (В). Если закрепить в штативе магнит, а перемещать катушку, надевая её на магнит, то _____ (Г).



Список слов и словосочетаний

- 1) отклонится влево
- 2) отклонится вправо
- 3) установится на нуле

- 4) не изменится
- 5) увеличится
- 6) в ней возникнет электрический ток
- 7) электрический ток в ней не возникнет

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

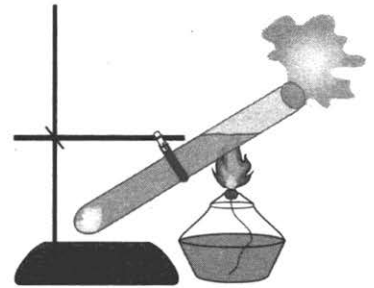
А	Б	В	Г

104. Прочитайте текст и вставьте на место пропусков слова (словосочетания) из приведённого списка.

На рисунке изображён момент демонстрационного эксперимента по изучению явления теплопроводности жидкостей.

В пробирку с водой опускают на дно кусочек льда, прикрепив к нему маленький грузик. Закрепив пробирку в штативе, нагревают её верхний открытый конец. Через некоторый момент времени верхний слой воды _____ (А). При этом лёд _____

(Б). Это означает, что вода так же, как и другие жидкости, обладает _____ (В). Плохая теплопроводность жидкостей по сравнению с металлами объясняется их молекулярным строением. В частности, тем, что молекулы жидкости находятся друг от друга _____, чем молекулы твердых тел.



_____ (В). Плохая теплопроводность жидкостей по сравнению с металлами объясняется их молекулярным строением. В частности, тем, что молекулы жидкости находятся друг от друга _____, чем молекулы твердых тел.

Список слов и словосочетаний

- 1) хорошей теплопроводностью
- 2) плохой теплопроводностью
- 3) не растает
- 4) растает
- 5) закипит
- 6) на больших расстояниях
- 7) на меньших расстояниях

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

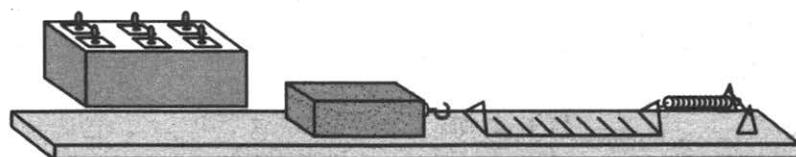
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

105. Прочитайте текст и вставьте на место пропусков слова (словосочетания) из приведённого списка.

На рисунке приведена установка для выполнения эксперимента по изучению силы трения скольжения. Брусок с грузами равномерно перемещают по горизонтальным поверхностям с помощью динамометра (см. рисунок).



Сначала брусок перемещали по деревянной доске, поместив на него два груза и фиксировали показание динамометра при равномерном движении бруска с грузами. В этом случае сила трения равна _____ (А). Опыт показал, что, если снять с бруска один груз и уменьшить таким образом силу _____ (Б), сила трения _____ (В).

Затем заменили деревянную доску гладкой пластиковой линейкой и повторили эксперимент. Результаты показали, что на величину силы трения влияет качество обработки поверхности, т.е. значение _____. (Г).

Список слов и словосочетаний

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) сила упругости, возникающей в пружине динамометра
- 4) вес бруска с грузами
- 5) сила нормального давления
- 6) коэффициент трения
- 7) масса

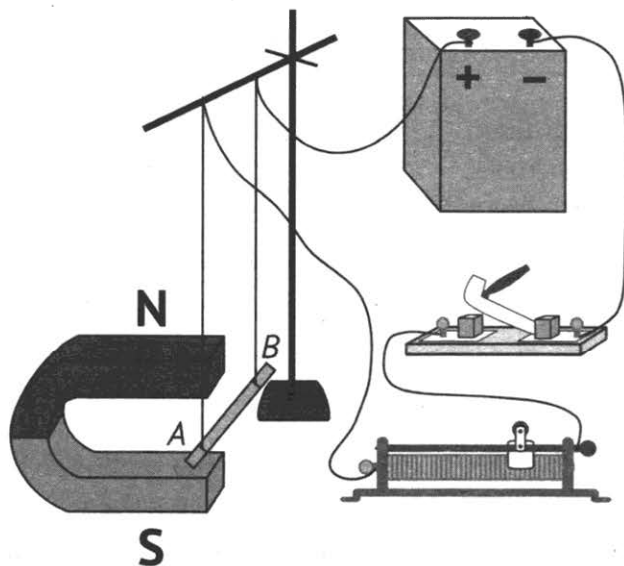
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

106. Прочитайте текст и вставьте на место пропусков слова (словосочетания) из приведённого списка.

На рисунке приведена установка для выполнения эксперимента по изучению поведения проводника с током в магнитном поле. Электрическая схема содержит источник тока, проводник АВ, ключ и реостат. Проводник АВ помещён между полюсами постоянного магнита (см. рисунок).



При замыкании цепи по проводнику АВ пойдёт электрический ток _____ (А). На проводник АВ, находящийся в поле постоянного магнита, будет действовать сила Ампера и проводник _____ (Б). При перемещении ползунка реостата вправо сопротивление цепи _____ (В), сила Ампера _____ (Г). При изменении направления тока в проводнике он отклонится в другую сторону.

Список слов и словосочетаний

- 1) отклонится вправо
- 2) отклонится влево
- 3) от А к В
- 4) от В к А
- 5) увеличится
- 6) уменьшится
- 7) сместится из-за плоскости чертежа вперёд

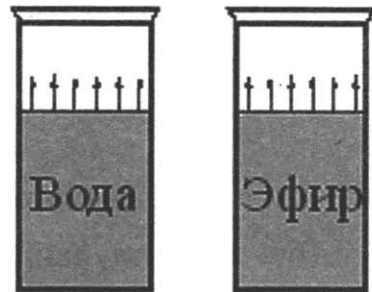
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

107. Прочитайте текст и вставьте на место пропусков слова (словосочетания) из приведённого списка.

В два одинаковых цилиндрических сосуда налили равное количество воды и эфира, находящихся при комнатной температуре (см. рисунок). В результате наблюдений было отмечено, что эфир испарился в несколько раз _____ (А), чем вода.



Если перенести сосуды с жидкостями в холодильник, скорость их испарения _____ (Б). При этом вода будет испаряться _____ (В),

чем эфир. Если такое же количество эфира, что и в сосуде, налить в миску, то можно заметить, что скорость испарения _____ (Г) от площади поверхности жидкости.

Список слов и словосочетаний

- 1) зависит
- 2) не зависит
- 3) быстрее
- 4) медленнее
- 5) за то же время, что и
- 6) увеличится
- 7) уменьшится

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

108. Прочитайте текст и вставьте на место пропусков слова (словосочетания) из приведённого списка.

Ученик провёл серию экспериментов по изучению зависимости выталкивающей силы, действующей на тело, полностью погруженное в жидкость, от разных факторов. При этом для эксперимента он использовал различные жидкости и сплошные цилиндры разного объёма, изготовленные из разного материала. Поместив в жидкость два сплошных цилиндра одинакового объёма, изготовленных из материалов разной плотности, он обнаружил, что на них действует _____ (А) выталкивающая сила. Следовательно, выталкивающая

сила не зависит от _____ (Б). Далее он помещал цилиндры одинакового объёма, изготовленные из одного вещества, в разные жидкости и обнаружил, что выталкивающая сила тем больше, чем _____ (В) плотность жидкости. Он также исследовал зависимость выталкивающей силы от глубины погружения одного и того же цилиндра и обнаружил, что такая зависимость _____ (Г).

Список слов и словосочетаний

- 1) разная
- 2) существует
- 3) больше
- 4) отсутствует
- 5) массы цилиндра
- 6) меньше
- 7) одинаковое

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

3. Задания – количественные задачи с кратким ответом

Эти задания направлены на формирование и проверку умений вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул.

Пример. Свинцовое тело при охлаждении на $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ выделяет количество теплоты, равное 5200 Дж . Чему равна масса этого тела?

Ответ: _____

Процесс решения таких задач сводится к получению и записи числового ответа. Для решения используйте следующий алгоритм.

1. Внимательно прочитайте условие задачи. В случае необходимости уточните значение непонятных терминов с помощью словарей, справочников или учебника. (Последнее, естественно, возможно только в условиях подготовки к экзамену.)

2. Проанализируйте условие задачи: выделите, что дано в задаче и что требуется найти.

3. Определите, какое физическое явление описывается в условии задачи и какому закону оно подчиняется.

4. Запишите в черновике формулу соответствующего закона.

5. Выразите из формулы искомую величину. При необходимости определите, какие дополнительные законы или закономерности необходимо привлечь для решения задачи.

6. Подставьте в формулу значения величин, заданные в условии, выполните вычисления.

7. Проверьте полученный ответ, убедитесь в его правильности.

Правильный ответ – 2 кг .

Задания для самостоятельной работы

109. На коротком плече рычага укреплён груз массой 50 кг. Для того чтобы поднять груз на высоту 4 см, к длинному плечу рычага приложили силу, равную 100 Н. При этом точка приложения этой силы опустилась на 25 см. Определите КПД рычага.

Ответ: _____ %

110. Автомобиль массой 500 кг разгоняется с места и достигает скорости 20 м/с за 10 с. Чему равна равнодействующая всех сил, действующих на автомобиль?

Ответ: _____ кН

111. С какой скоростью следует бросить тело массой 200 г с поверхности Земли вертикально вверх, чтобы его потенциальная энергия в наивысшей точке движения была равна 0,9 Дж? Сопротивлением воздуха пренебречь. Потенциальную энергию тела отсчитывать от поверхности земли.

Ответ: _____ м/с

112. Чему равна выталкивающая сила, действующая на тело объемом 2 м³, полностью погруженное в воду?

Ответ: _____ кН

113. В сосуд налили 1 л воды при температуре 90 °С. Чему равна масса воды, взятой при 30 °С, которую нужно налить в сосуд, чтобы в нем установилась температура воды, равная 50 °С? Потерями энергии на нагревание сосуда и окружающего воздуха пренебречь.

Ответ: _____ кг

114. В стакан, содержащий лёд при температуре 0 °С, налили 100 г воды, имеющей температуру 33 °С. Какова масса льда, если весь лёд растаял и в стакане установилась температура 0 °С? Теплообменом с окружающим воздухом пренебречь.

Ответ: _____ г

115. При охлаждении стальной детали на 80 °С выделилось количество теплоты 80 кДж. Чему равна масса этой детали?

Ответ: _____ кг

116. Электрические лампы сопротивлением 300 Ом и 600 Ом соединены последовательно и подключены к источнику тока. Чему равно отношение количества теплоты, выделяемое первой лампой, к количеству теплоты, выделяемому второй лампой за одно и то же время?

Ответ: _____

117. Электрическая плитка включена в сеть напряжением 220 В. Какую энергию потребляет плитка за 20 мин работы, если сила тока, протекающего через ее спираль, 5 А?

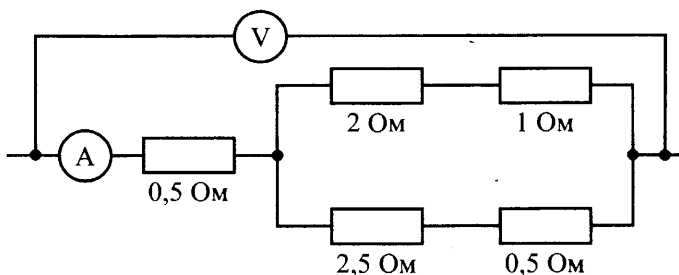
Ответ: _____ кДж

118. Сопротивление электрического кипятильника 100 Ом. Сила тока в цепи 2 А. Чему равна работа, совершаемая электрическим током за 5 мин работы кипятильника?

Ответ: _____ кДж

119. Определите показание амперметра, если вольтметр показывает 6 В. Измерительные приборы считать идеальными.

Ответ: _____ А



120. Электродвигатель работает при напряжении 220 В и силе тока 40 А. Чему равна полезная мощность двигателя, если известно, что его КПД составляет 75 %?

Ответ: _____ кВт.

121. В результате бомбардировки изотопа лития ${}^7_3\text{Li}$ ядрами дейтерия образуется изотоп бериллия: ${}^7_3\text{Li} + {}^2_1\text{H} \rightarrow {}^9_4\text{Be} + {}^1_0\text{n}$. Чему равно массовое число изотопа бериллия?

Ответ: _____

122. Сколько нейтронов содержит ядро аргона ${}^{40}_{18}\text{Ar}$?

Ответ: _____

123. В результате альфа-распада изотопа бериллия образуются два изотопа гелия ${}^7_4\text{Be} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^3_2\text{He}$. Массовое число одного изотопа равно 4. Чему равно массовое число другого изотопа?

Ответ: _____

4. Методологические задания

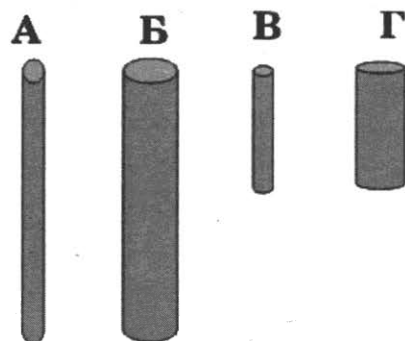
В контрольно-измерительные материалы включены задания разных типов, связанные с методологией естественнонаучного познания: запись результатов измерения с учетом погрешности, выбор объектов экспериментальной деятельности в зависимости от цели эксперимента; осознание статуса методологических категорий (научный факт, гипотеза, теория, закон), осознание границ применимости физических законов.

Можно выделить 2 группы методологических заданий. Первая группа заданий направлена на формирование и проверку умений проводить прямые измерения физических величин с использованием измерительных приборов; правильно

составлять схемы включения прибора в экспериментальную установку; проводить серию измерений.

В эту же группу включены задания на осознание статуса методологических категорий (научный факт, гипотеза, теория, закон), на осознание границ применимости физических законов

Пример. Необходимо экспериментально обнаружить зависимость электрического сопротивления круглого угольного стержня от его длины. Какую из указанных пар стержней можно использовать для этой цели?



- 1) А и Б
- 2) А и В
- 3) В и Г
- 4) В и Б

При выполнении этого задания необходимо

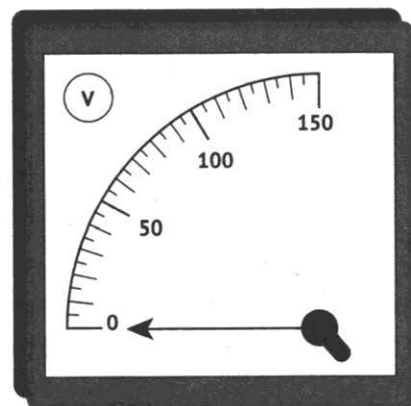
1. Проанализировать условие задачи и установить, какие величины в эксперименте переменные (в данной задаче переменная величина – длина стержня).
2. Выяснить, какие величины должны оставаться неизменными (в данной задаче неизменными (одинаковыми) должны оставаться площадь поперечного сечения и материал стержня).
3. Выбрать пару тел, различающихся только одним параметром (в данном случае длина стержня). В данной задаче – это тела А и В, а также Б и Г.
4. Сравнить свой ответ с приведенными вариантами ответов и выбрать правильный.

Правильный ответ – 2.

Задания для самостоятельной работы

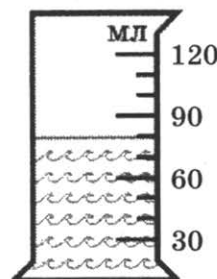
124. Цена деления и предел измерения вольтметра (см. рисунок) равны соответственно

- 1) 10 В, 150 В
- 2) 150 В, 50 В
- 3) 50 В, 150 В
- 4) 5 В, 150 В



125. В мензурку налита вода. Укажите значение объёма воды, учитывая, что погрешность измерения равна половине цены деления.

- 1) 70 мл
- 2) (70 ± 15) мл
- 3) (80 ± 5) мл
- 4) (80 ± 15) мл



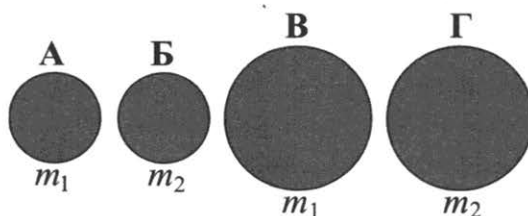
126. В таблице приведены результаты измерений деформации и силы упругости при исследовании зависимости между этими величинами.

X, см	0,5	1	1,5	1,7	2,2	2,5	3
F _{упругости} , Н	2	4	6	6,8	8,8	12	14

Закон Гука выполняется для значений силы упругости

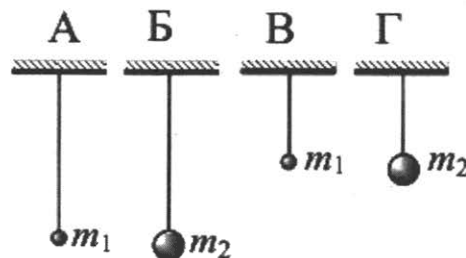
- 1) от 2 до 14 Н
- 2) только от 2 до 8,8 Н
- 3) только от 2 до 6 Н
- 4) только от 6,8 до 14 Н

127. Необходимо экспериментально обнаружить, зависит ли сила сопротивления, препятствующая движению тела в воздухе, от массы тела. Какие из указанных шаров можно использовать?



- 1) А и Б
- 2) Б и Г
- 3) А и В
- 4) Б и В

128. Необходимо экспериментально установить, зависит ли частота колебаний математического маятника от длины нити. Какую из указанных пар маятников можно использовать для этой цели?



- 1) А и Б
- 2) Б и Г
- 3) Б и В
- 4) В и Г

129. Какой(-ие) из опытов Вы предложили бы провести, чтобы доказать, что мощность, выделяемая в проводнике с током, зависит от удельного электрического сопротивления проводника?

А. Показать, что время нагревания воды в кружке изменится в случае, если спираль плитки укоротить.

Б. Показать, что время нагревания воды в кружке изменится в случае, если никелиновую спираль плитки заменить на такую же по размерам нихромовую спираль

- 1) только А
- 2) только Б
- 3) и А, и Б
- 4) ни А, ни Б

130. Вывод о том, что скорость испарения жидкости зависит от плотности пара над её поверхностью, можно сделать на основе следующего наблюдения:

- 1) спирт, налитый в блюдце, стоящее на ветру, испаряется быстрее, чем вода такой же массы, налитая в такое же блюдце, стоящее в то же время суток в защищённом от ветра месте
- 2) бельё, вывешенное днём на ветру, сохнет быстрее, чем такое же бельё, вывешенное поздно вечером в защищённом от ветра месте
- 3) бельё, вывешенное на ветру, сохнет быстрее, чем такое же бельё, вывешенное в то же время суток при той же температуре в защищённом от ветра месте

- 4) вода, налитая в блюдце, стоящее на ветру, испаряется быстрее, чем вода таких же массы и температуры, налитая в стакан, стоящий в то же время суток в защищённом от ветра месте

131. В таблице приведены результаты измерений площади поперечного сечения S , длины L и электрического сопротивления R для трех проводников, изготовленных из железа или никелина.

	Материал проводника	S , мм ²	L , м	R , Ом
Проводник №1	Железо	1	1	0,1
Проводник №2	Никелин	2	3	0,6
Проводник №3	Никелин	1	1	0,4

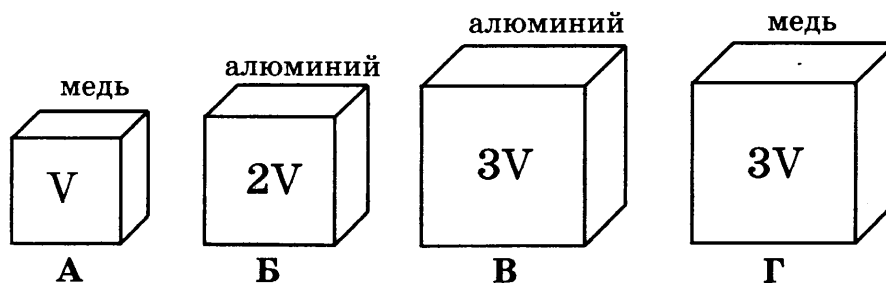
На основании проведенных измерений можно утверждать, что электрическое сопротивление проводника

- 1) зависит от материала проводника
 - 2) не зависит от материала проводника
 - 3) увеличивается при увеличении его длины
 - 4) уменьшается при увеличении его площади поперечного сечения
132. В таблице представлены результаты измерений массы m , изменения температуры Δt и количества теплоты Q , выделяющегося при охлаждении цилиндров, изготовленных из меди или алюминия.

	Вещество, из которого изготовлен цилиндр	m , г	$ \Delta t $, °C	Q , кДж
Цилиндр №1	Медь	100	50	2
Цилиндр №2	Медь	200	100	8
Цилиндр №3	Алюминий	100	50	4,5

На основании проведенных измерений можно утверждать, что количество теплоты, выделяющееся при охлаждении,

- 1) зависит от вещества, из которого изготовлен цилиндр
 - 2) не зависит от вещества, из которого изготовлен цилиндр
 - 3) увеличивается при увеличении массы цилиндра
 - 4) увеличивается при увеличении разности температур
133. Необходимо экспериментально проверить, зависит ли выталкивающая сила от объёма погружаемого в воду тела. Какую из указанных пар тел можно использовать для такой проверки?



- 1) А и Б
- 2) В и Г
- 3) А и В
- 4) А и Г

134. Ученик проводил опыты с двумя разными резисторами, измеряя значения силы тока, проходящего через них при разных напряжениях на резисторах, и результаты заносил в таблицу.

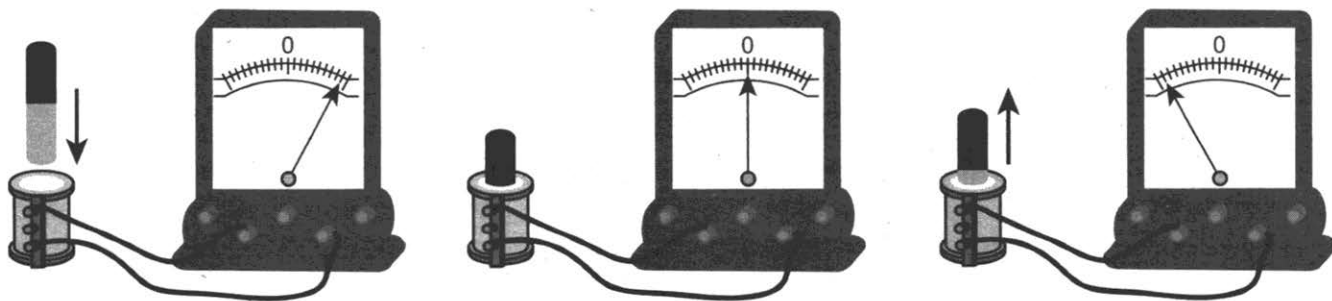
U, В	0	1	2	3
I_1 , А	0	0,2	0,4	0,6
I_2 , А	0	0,1	0,3	0,6

Прямая пропорциональная зависимость между силой тока в резисторе и напряжением на концах резистора

- 1) выполняется только для первого резистора
 - 2) выполняется только для второго резистора
 - 3) выполняется для обоих резисторов
 - 4) не выполняется для обоих резисторов
135. Положение о том, что все тела притягиваются к Земле, является
- 1) научным фактом
 - 2) гипотезой
 - 3) законом
 - 4) теорией
136. Какой метод используется при изучении под микроскопом броуновского движения?
- 1) моделирование
 - 2) мысленный эксперимент
 - 3) наблюдение
 - 4) измерение
137. Закон всемирного тяготения справедлив
- 1) для всех тел, существующих в природе
 - 2) только для материальных точек
 - 3) только для шаров
 - 4) только для материальных точек и однородных шаров

Вторая группа методологических заданий направлена на формирование и проверку умений анализировать отдельные этапы проведения исследования на основе его описания: делать выводы на основе описания исследования, интерпретировать результаты наблюдений и опытов

Пример. 19. Учитель на уроке, используя катушку, замкнутую на гальванометр, и полосовой магнит, последовательно провёл опыты по наблюдению явления электромагнитной индукции. Действия учителя и показания гальванометра представлены на рисунке.



Из предложенного перечня выберите два утверждения, соответствующие проведённым опытам. Укажите их номера.

- 1) Величина индукционного тока зависит от геометрических размеров катушки.
- 2) При изменении магнитного потока, пронизывающего катушку, в катушке возникает электрический (индукционный) ток.
- 3) Величина индукционного тока зависит от скорости изменения магнитного потока, пронизывающего катушку.
- 4) Направление индукционного тока зависит от того, увеличивается или уменьшается магнитный поток, пронизывающий катушку.
- 5) Направление индукционного тока зависит от направления магнитных линий, пронизывающих катушку.

Ответ:

2	4
---	---

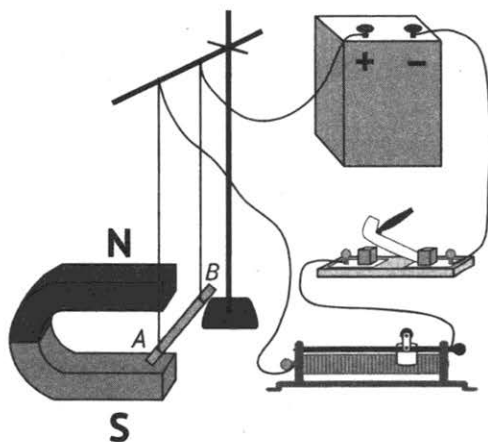
При выполнении этого задания необходимо

1. Внимательно прочитать описание опыта.
2. Проанализировать приведённый рисунок, проговорив «про себя» действия, которые выполняет учитель (в данном случае магнит вносят в катушку, затем оставляют его в катушке, затем выносят из катушки).
3. Зафиксировать изменения, которые наблюдаются в эксперименте (в данном случае изменение направления электрического тока в катушке при изменении направления движения магнита).
4. Внимательно прочитать приведённые утверждения и выбрать два верных утверждения, соответствующих результатам, полученным именно в данном эксперименте. Обратите внимание на то, что верными могут быть все утверждения, но не все они соответствуют проведённому эксперименту. Так, в данном примере все высказывания верные, но в эксперименте наблюдались только то, что при изменении магнитного потока, пронизывающего катушку, в катушке возникает электрический (индукционный) ток и что направление индукционного тока зависит от того, увеличивается или уменьшается магнитный поток, пронизывающий катушку.

Задания для самостоятельной работы

138. Электрическая схема содержит источник тока, проводник AB , ключ и реостат. Проводник AB помещён между полюсами постоянного магнита (см. рисунок).

Используя рисунок, выберите из предложенного перечня *два* верных утверждения. Укажите их номера.

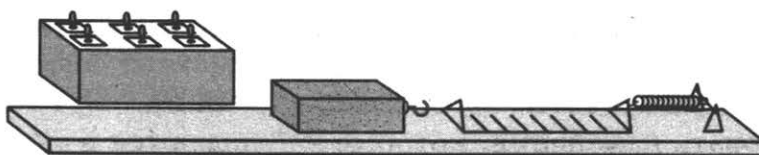


- 1) При перемещении ползунка реостата вправо сила Ампера, действующая на проводник AB , уменьшится.
- 2) При замкнутом ключе проводник будет выталкиваться из области магнита вправо.
- 3) При замкнутом ключе электрический ток в проводнике имеет направление от точки A к точке B .
- 4) Магнитные линии поля постоянного магнита в области расположения проводника AB направлены вертикально вверх.
- 5) Электрический ток, протекающий в проводнике AB , создаёт однородное магнитное поле.

Ответ:

--	--

139. Ученик провел эксперимент по изучению силы трения скольжения, перемещая брусок с грузами равномерно по горизонтальным поверхностям с помощью динамометра (см. рисунок).



Результаты экспериментальных измерений массы бруска с грузами m , площади соприкосновения бруска и поверхности S и приложенной силы F представлены в таблице.

№ опыта	поверхность	m , г	S , см ²	F , Н
1	деревянная рейка	200	30	$0,8 \pm 0,1$
2	пластиковая рейка	200	30	$0,4 \pm 0,1$
3	деревянная рейка	100	20	$0,4 \pm 0,1$
4	пластиковая рейка	400	20	$0,8 \pm 0,1$

Какие утверждения соответствуют результатам проведенных экспериментальных измерений?

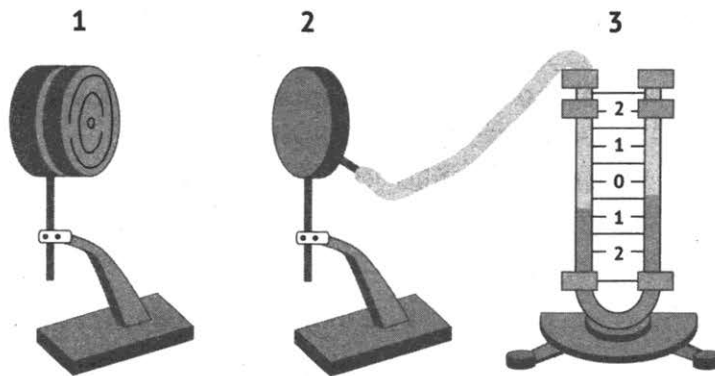
Из предложенного перечня утверждений выберите **два** правильных. Укажите их номера.

- 1) Коэффициенты трения скольжения во втором и третьем опытах равны.
- 2) Коэффициент трения скольжения между бруском и деревянной рейкой больше коэффициента трения скольжения между бруском и пластиковой рейкой.
- 3) Сила трения скольжения зависит от площади соприкосновения бруска и поверхности.
- 4) При увеличении массы бруска с грузами сила трения скольжения увеличивается.
- 5) Сила трения скольжения зависит от рода соприкасающихся поверхностей.

Ответ:

--	--

140. Учитель провёл следующий опыт. Раскалённая плитка (1) размещалась напротив полый цилиндрической закрытой коробки (2), соединённой резиновой трубкой с коленом U -образного манометра (3). Первоначально жидкость в коленях находилась на одном уровне. Через некоторое время уровни жидкости в манометре изменились (см. рисунок).



Выберите из предложенного перечня *два* утверждения, которые соответствуют результатам проведённых экспериментальных наблюдений. Укажите их номера.

- 1) Передача энергии от плитки к коробке осуществлялась преимущественно за счёт излучения.
- 2) Передача энергии от плитки к коробке осуществлялась преимущественно за счёт конвекции.
- 3) В процессе передачи энергии давление воздуха в коробке увеличивалось.
- 4) Поверхности чёрного матового цвета по сравнению со светлыми блестящими поверхностями лучше поглощают энергию.
- 5) Разность уровней жидкости в коленях манометра зависит от температуры плитки.

Ответ:

--	--

141. В два одинаковых сосуда налили раствор медного купороса (раствор голубого цвета), а поверх налили воду (рис. 1). Один из сосудов оставили при комнатной температуре, а второй поставили в холодильник. Через несколько дней сравнили растворы и отметили, что граница двух жидкостей гораздо заметнее размыта в сосуде, который находился при комнатной температуре (рис. 2 и 3).

<p>Рисунок 1. Граница жидкостей в исходном состоянии</p>	<p>Рисунок 2. Перемешивание жидкостей в сосуде, находившемся при комнатной температуре</p>	<p>Рисунок 3. Перемешивание жидкостей в сосуде, находившемся в холодильнике</p>

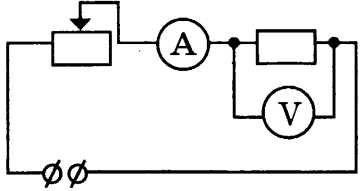
Используя данные таблицы, выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Процесс диффузии можно наблюдать в жидкостях.
- 2) Скорость диффузии зависит от температуры вещества.
- 3) Скорость диффузии зависит от агрегатного состояния вещества.
- 4) Скорость диффузии зависит от рода жидкостей.
- 5) В твёрдых телах скорость диффузии наименьшая.

Ответ:

--	--

142. Поочередно в цепь (см. рисунок) включали отрезки проволоки длиной 4 м, 8 м и 12 м. Для каждого случая измерялись напряжение и сила тока (см. таблицу).

	L, м (длина проволоки)	U, В	I, А
	4	9	6
	8	9	3
	12	9	2

Какой вывод можно сделать на основании проведенных исследований?

Выберите из предложенного перечня **два** утверждения, которые соответствуют результатам проведённого эксперимента. Укажите их номера.

- 1) Сопротивление проводника обратно пропорционально площади его поперечного сечения.
- 2) Сопротивление проводника прямо пропорционально его длине.
- 3) Сопротивление проводника зависит от силы тока в проводнике.
- 4) Сопротивление проводника зависит от напряжения на концах проводника.
- 5) Сила тока в проводнике обратно пропорциональна его сопротивлению.

Ответ:

--	--

143. В таблице представлены результаты измерений массы m , изменения температуры Δt и количества теплоты Q , выделяющегося при охлаждении цилиндров, изготовленных из меди, алюминия и олова.

	Вещество, из которого изготовлен цилиндр	m , г	$ \Delta t $, °С	Q , кДж
Цилиндр №1	Медь	200	50	4
Цилиндр №2	Медь	400	100	16
Цилиндр №3	Алюминий	200	50	4,5
Цилиндр №4	Олово	400	50	4,6

Какие утверждения соответствуют результатам проведенного эксперимента?

Из предложенного перечня выберите **два** правильных. Укажите их номера.

На основании проведенных измерений можно утверждать, что

- 1) Количество теплоты, выделяющееся при охлаждении, зависит от вещества, из которого изготовлен цилиндр.
- 2) Количество теплоты, выделяющееся при охлаждении, не зависит от вещества, из которого изготовлен цилиндр.
- 3) Удельная теплоемкость алюминия в 2 раза больше, чем удельная теплоемкость олова.

4) Количество теплоты, выделяющееся при охлаждении, увеличивается при увеличении разности температур.

5) Количество теплоты, выделяющееся при охлаждении, увеличивается при увеличении массы цилиндра.

Ответ:

--	--

144. Учитель провёл следующий опыт. Раскалённая плитка (1) размещалась напротив полый цилиндрической металлической коробки (2), соединённой резиновой трубкой с коленом U -образного манометра (3). Первоначально жидкость в коленах находилась на одном уровне. Одно из оснований металлической коробки покрыто чёрной матовой краской, другое осталось светлым и блестящим.



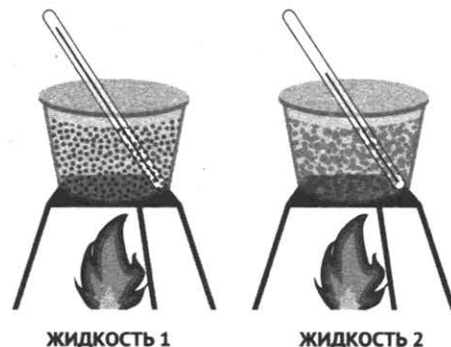
Выберите из предложенного перечня *два* утверждения, которые соответствуют результатам проведённых экспериментальных наблюдений. Укажите их номера.

- 1) Передача энергии от плитки к коробке осуществлялась преимущественно за счёт излучения.
- 2) Передача энергии от плитки к коробке осуществлялась преимущественно за счёт конвекции.
- 3) Передача энергии от плитки к коробке осуществлялась преимущественно за счёт теплопроводности.
- 4) Поверхности чёрного матового цвета по сравнению со светлыми блестящими поверхностями лучше поглощают энергию.
- 5) Разность уровней жидкости в коленах манометра не зависит от температуры плитки.

Ответ:

--	--

145. Две жидкости одинаковой массы, имеющие одинаковую начальную температуру $20\text{ }^{\circ}\text{C}$, нагревают в одинаковых сосудах на одинаковых горелках (см. рисунок). В некоторый момент времени измеряют температуру жидкостей 1 и 2 и получают значения температуры соответственно $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ и $40\text{ }^{\circ}\text{C}$.



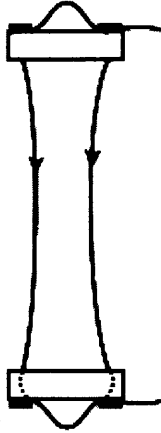
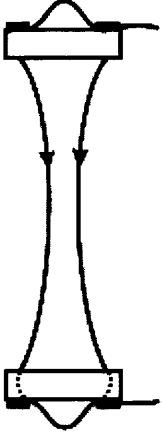
Из предложенного перечня выберите **два** утверждения, соответствующие экспериментальным наблюдениям. Укажите их номера.

- 1) За время наблюдения изменение температуры первой жидкости в 2 раза превышает изменение температуры второй жидкости.
- 2) Удельная теплоемкость второй жидкости больше удельной теплоемкости первой жидкости.
- 3) Температура кипения второй жидкости меньше температуры кипения первой жидкости.
- 4) В процессе эксперимента испарение первой жидкости происходило более интенсивно.
- 5) В процессе эксперимента первая жидкость получила большее количество теплоты.

Ответ:

--	--

146. Учитель на уроке, используя два параллельных провода, ключ, источник тока, соединительные провода, собрал электрическую схему для исследования взаимодействия двух проводников с электрическим током (см. рисунок). Условия проведения опытов и наблюдаемое взаимодействие проводников представлены в таблице.

	
<p>Опыт 1. Взаимодействие проводников при пропускании через них электрического тока I_1 в одном направлении</p>	<p>Опыт 2. Взаимодействие проводников при пропускании через них электрического тока $I_2 > I_1$ в одном направлении</p>

Выберите из предложенного перечня **два** утверждения, которые соответствуют результатам проведённых экспериментальных наблюдений. Укажите их номера.

- 1) Параллельные проводники с электрическим током притягиваются, если токи протекают в одном направлении.
- 2) Параллельные проводники с электрическим током отталкиваются, если токи протекают в противоположных направлениях.
- 3) При увеличении расстояния между проводниками взаимодействие проводников ослабевает.
- 4) При увеличении силы тока взаимодействие проводников усиливается.
- 5) При увеличении длины проводников с током их взаимодействие усиливается.

Ответ:

--	--

147. Учитель на уроке, используя палочку, кусок ткани и электроскоп, последовательно провёл опыты по электризации. Условия проведения опытов и показания электроскопа представлены в таблице.

		
<p>Опыт 1. Палочку в исходном состоянии поднесли к электроскопу</p>	<p>Опыт 2. Палочку потёрли о ткань и поднесли, не дотрагиваясь, к электроскопу</p>	<p>Опыт 3. Палочку дополнительно потёрли о ткань и поднесли, не дотрагиваясь, к электроскопу</p>

Выберите из предложенного перечня *два* утверждения, которые соответствуют результатам проведённых экспериментальных наблюдений. Укажите их номера.

- 1) Палочка электризуется при трении о ткань.
- 2) При трении палочка и ткань приобретают равные по величине заряды.
- 3) При трении палочка и ткань приобретают разные по знаку заряды.
- 4) Угол расхождения лепестков электроскопа зависит от степени наэлектризованности палочки.
- 5) Электризация связана с перемещением электронов с одного тела на другое.

Ответ:

--	--

5. Задания с кратким ответом в виде набора цифр

5.1. Задания на установление соответствия

В каждом варианте экзаменационной работы есть группы заданий на выбор нескольких ответов из числа предложенных (множественный или перекрестный выбор).

Цель одной группы таких заданий приобрести умение правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы, определять приборы для их измерения.

Пример. Установите соответствие между физическим понятием и примером такого понятия. К каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ФИЗИЧЕСКОЕ ПОНЯТИЕ	ПРИМЕР
<p>А) физическая величина</p> <p>Б) единица физической величины</p> <p>В) прибор для измерения физической величины</p>	<p>1) кристаллизация</p> <p>2) паскаль</p> <p>3) кипение</p> <p>4) температура</p> <p>5) мензурка</p>

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:	А	Б	В
	4	2	5

При выполнении этого задания следует:

1. Прочитать условие задания и осознать, о каком элементе физического знания (физической величине, единице величины, приборе для измерения величины), представленном в левом столбце, идет речь.

2. Проанализировать примеры, приведённые в правом столбце, и осознать, к какой категории физического знания относится каждый пример.

3. Последовательно подбирать примеры из правого столбца к элементам физического знания, приведённым в левом столбце (сначала к первому, затем ко второму, затем к третьему).

4. Цифры выбранных примеров записать в таблицу.

Задания для самостоятельной работы

148. Для каждого физического понятия из первого столбца подберите соответствующий пример из второго столбца.

ФИЗИЧЕСКОЕ ПОНЯТИЕ	ПРИМЕР
А) физическая величина Б) единица физической величины В) прибор для измерения физической величины	1) джоуль 2) ионизация 3) электрический ток 4) электрический заряд 5) электромметр

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:	А	Б	В

149. Для каждого физического понятия из первого столбца подберите соответствующий пример из второго столбца.

ФИЗИЧЕСКОЕ ПОНЯТИЕ	ПРИМЕР
А) физическая величина Б) единица физической величины В) прибор для измерения физической величины	1) расширение газа 2) внутренняя энергия 3) кристаллическая решётка 4) паскаль 5) гигрометр

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:	А	Б	В

150. Установите соответствие между физическим понятием и примером такого понятия. К каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ФИЗИЧЕСКОЕ ПОНЯТИЕ	ПРИМЕР
А) физическая величина Б) единица физической величины В) прибор для измерения физической величины	1) кулон 2) электризация 3) электрическое поле 4) магнитный поток 5) омметр

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

151. Установите соответствие между приборами и физическими величинами, которые они измеряют. К каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ПРИБОР	ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА
А) электромметр Б) амперметр В) вольтметр	1) электрический заряд 2) электрическое сопротивление 3) сила тока 4) электрическое напряжение 5) мощность электрического тока

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

152. Установите соответствие между приборами и физическими величинами, которые могут быть с их помощью измерены. К каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ПРИБОР	ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА
А) психрометр Б) равноплечные весы В) пружинный динамометр	1) сила 2) температура 3) масса 4) влажность воздуха 5) атмосферное давления

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

153. Установите соответствие между физическими величинами и приборами для измерения этих величин. К каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА	ПРИБОР
А) электрическая мощность Б) влажность воздуха В) атмосферное давление	1) манометр 2) гигрометр 3) ваттметр 4) вольтметр 5) барометр

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

154. Установите соответствие между приборами и физическими величинами, которые они измеряют. Для каждого физического прибора из первого столбца подберите соответствующую величину из второго столбца.

ПРИБОР	ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА
А) барометр Б) динамометр В) манометр	1) плотность 2) давление внутри жидкости (газа) 3) атмосферное давление 4) сила 5) ускорение

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

155. Установите соответствие между приборами и физическими величинами, которые они измеряют. Для каждого физического прибора из первого столбца подберите соответствующую величину из второго столбца.

ПРИБОР	ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА
А) рычажные весы Б) акселерометр В) манометр	1) ускорение 2) давление внутри жидкости (газа) 3) атмосферное давление 4) сила 5) масса

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

156. Установите соответствие между физическими величинами и приборами для измерения этих величин: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА	ПРИБОР
А) электрическая мощность Б) влажность воздуха В) атмосферное давление	1) манометр 2) психрометр 3) ваттметр 4) вольтметр 5) барометр

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

157. Установите соответствие между физическими величинами и единицами этих величин в СИ: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА	ПРИБОР
А) жесткость Б) момент силы В) вес	1) килограмм (1 кг) 2) ньютон (1 Н) 3) ньютон-метр (1 Н·м) 4) ньютон на метр (1 Н/м) 5) джоуль (1 Дж)

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Вторая группа заданий на соответствие направлена на формирование умений различать словесную формулировку и математическое выражение закона; формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами.

158. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым эти величины определяются.

Для каждого физического понятия из первого столбца подберите соответствующий пример из второго столбца.

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА	ФОРМУЛА
А) удельная теплоёмкость вещества Б) удельная теплота сгорания топлива	1) $\frac{Q}{m \cdot (t_2 - t_1)}$ 2) $\frac{Q}{m}$ 3) $\frac{m}{V}$ 4) $\lambda \cdot m$

Ответ

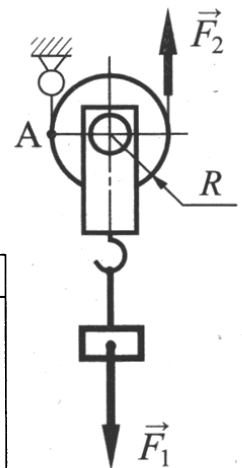
А	Б

159. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым эти величины определяются. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА	ФОРМУЛА
А) электрическое сопротивление Б) мощность тока	1) $\frac{RS}{l}$ 2) $U \cdot I \cdot t$ 3) $U \cdot I$ 4) $\frac{U}{I}$

Ответ	А	Б

160. Груз поднимают с помощью подвижного блока радиусом R (см. рисунок). Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым они определяются. Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.



ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ФОРМУЛЫ
А) плечо силы \vec{F}_2 относительно точки А	1) $F_1 R$ 2) $2F_1 R$
Б) момент силы \vec{F}_1 относительно точки А	3) R 4) $2R$

Ответ	А	Б

161. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым эти величины определяются. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ФОРМУЛЫ
А) работа тока Б) сила тока	1) $\frac{q}{t}$ 2) $q \cdot U$ 3) $\frac{RS}{l}$ 4) $U \cdot I$

Ответ	А	Б

162. Установите соответствие между физическим законом и формулой закона. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФОРМУЛА	НАЗВАНИЕ ЗАКОНА
А) $k \frac{q_1 q_2}{r^2}$	1) закон Ома 2) закон Кулона 3) закон Джоуля-Ленца 4) закон Ньютона
Б) $G \frac{m_1 m_2}{r^2}$	

Ответ

А	Б

163. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым эти величины определяются. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФОРМУЛА	ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА
А) $\frac{U}{I}$	1) мощность электрического тока 2) электрическое сопротивление 3) работа электрического тока 4) электрический заряд
Б) UIt	

Ответ

А	Б

164. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым эти величины определяются. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФОРМУЛА	ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА
А) mgh	1) импульс тела 2) кинетическая энергия 3) потенциальная энергия 4) механическая работа
Б) $\frac{mv^2}{2}$	

Ответ

А	Б

Третья группа заданий направлена на формирование умений различать явления и закономерности, лежащие в основе принципа действия машин, приборов и технических устройств, а также знаний о вкладе российских и зарубежных ученых-физиков в развитие науки, объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий.

165. Установите соответствие между научными открытиями и именами ученых, которым эти открытия принадлежат. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ОТКРЫТИЯ	ИМЕНА УЧЕНЫХ
А) закон упругой деформации Б) закон всемирного тяготения	1) Б. Паскаль 2) Архимед 3) Р. Гук 4) И. Ньютон

Ответ

А	Б

166. Установите соответствие между научными открытиями и именами ученых, которым эти открытия принадлежат. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ОТКРЫТИЯ	ИМЕНА УЧЕНЫХ
А) закон гравитационного взаимодействия тел Б) закон равновесия рычага	1) Б. Паскаль 2) Архимед 3) Р. Гук 4) И. Ньютон

Ответ

А	Б

167. Установите соответствие между научными открытиями и именами ученых, которым эти открытия принадлежат. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКОЕ ОТКРЫТИЕ	ИМЯ УЧЕНОГО
А) закон, определяющий тепловое действие электрического тока Б) закон магнитного взаимодействия проводников с током	1) А. Ампер 2) Э.Х. Ленц 3) Ш. Кулон 4) Г. Ом

Ответ

А	Б

168. Установите соответствие между научными открытиями и именами ученых, которым эти открытия принадлежат. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКОЕ ОТКРЫТИЕ	ИМЯ УЧЕНОГО
А) закон взаимодействия электрических зарядов Б) закон взаимодействия проводников с током	1) А. Ампер 2) М. Фарадей 3) Эрстед 4) О. Кулон

Ответ	А	Б

169. Установите соответствие между техническими устройствами (приборами) и физическими закономерностями, лежащими в основе принципа их действия. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ПРИБОР	ФИЗИЧЕСКАЯ ЗАКОНОМЕРНОСТЬ
А) жидкостный термометр Б) рычажные весы	1) зависимость гидростатического давления от высоты столба жидкости 2) условие равновесия рычага 3) зависимость силы упругости от степени деформации тела 4) объемное расширение жидкостей при нагревании

Ответ	А	Б

170. Установите соответствие между техническими устройствами (приборами) и физическими закономерностями, лежащими в основе принципа их действия. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ПРИБОР	ФИЗИЧЕСКАЯ ЗАКОНОМЕРНОСТЬ
А) жидкостный манометр Б) пружинный динамометр	1) зависимость гидростатического давления от высоты столба жидкости 2) условие равновесия рычага 3) зависимость силы упругости от степени деформации тела 4) объемное расширение жидкостей при нагревании

Ответ	А	Б

171. Установите соответствие между техническими устройствами (приборами) и физическими закономерностями, лежащими в основе принципа их действия. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ПРИБОР	ФИЗИЧЕСКАЯ ЗАКОНОМЕРНОСТЬ
А) амперметр Б) генератор электрического тока	1) зависимость силы, действующей на проводник с током, от силы тока 2) взаимодействие проводников с током 3) возникновение электрического тока в замкнутом проводнике при изменении магнитного поля, пронизывающего контур проводника 4) возникновение магнитного поля вокруг проводника с током

Ответ

А	Б

172. Установите соответствие между техническими устройствами и физическими явлениями, лежащими в основе их работы. К каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца. Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА	ФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ
А) электрический двигатель Б) электромагнитное реле	1) взаимодействие проводников с током 2) возникновение электрического тока в проводнике при его движении в магнитном поле 3) магнитное действие проводника с током 4) действие магнитного поля на проводник с током

Ответ

А	Б

173. Установите соответствие между техническими устройствами (приборами) и физическими закономерностями, лежащими в основе принципа их действия. К каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца. Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА	ФИЗИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ
А) двигатель внутреннего сгорания Б) реактивный двигатель	1) превращение энергии пара в механическую энергию 2) приобретение летательным аппаратом импульса при сгорании и вылете топлива 3) превращение энергии топлива в механическую энергию 4) превращение электрической энергии в механическую

Ответ

А	Б

174. Установите соответствие между техническими устройствами (приборами) и физическими закономерностями, лежащими в основе принципа их действия. К каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца. Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА	ФИЗИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ
А) гидравлический пресс Б) высотомер	1) зависимость гидростатического давления от высоты столба жидкости 2) передача давления внутри жидкости 3) зависимость плотности воздуха от высоты 4) изменение атмосферного давления с высотой

Ответ	А	Б

175. Установите соответствие между техническими устройствами (приборами) и физическими явлениями, лежащими в основе принципа их действия. К каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца. Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА	ФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ
А) поршневой жидкостный насос Б) шлюзы	1) передача давления внутри жидкости 2) поведение жидкости в сообщающихся сосудах 3) уменьшение атмосферного давления с высотой 4) действие атмосферного давления

Ответ	А	Б

5.2. Задания на установление соответствия между физическими величинами и характером их изменения в том или ином физическом процессе

Цель выполнения этих заданий – формирование умения описывать изменения физических величин при протекании физических явлений и процессов.

Пример. К резистору, включенному в цепь, подключили параллельно такой же резистор. Как при этом изменились сопротивление цепи и сила тока в цепи?

Для каждой физической величины определите соответствующий характер изменения.

- 1) увеличилась 2) уменьшилась 3) не изменилась

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Цифры в ответе могут повторяться.

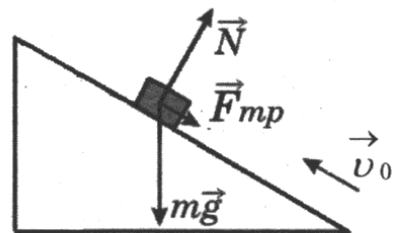
СОПРОТИВЛЕНИЕ ЦЕПИ	СИЛА ТОКА В ЦЕПИ
2	1

При выполнении этого задания следует:

1. Прочитать условие задания и проанализировать процесс, который описан в условии (изменение сопротивления цепи и силы тока в цепи).
2. Проанализировать характер изменения величин, применив соответствующие законы. В данном случае вспомнить, как изменяется сопротивление участка цепи при параллельном подключении к нему проводника; закон Ома для участка цепи.
3. Сопоставить физическим величинам характер их изменения в данном процессе.
4. Записать в таблицу цифры выбранных элементов правого столбца.

Задания для самостоятельной работы

176. В инерциальной системе отсчета брусок, которому сообщили начальную скорость v_0 , начинает скользить вверх по наклонной плоскости (см. рисунок). Как при этом изменяются скорость бруска и его потенциальная энергия?



Для каждой физической величины определите соответствующий характер изменения.

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Цифры в ответе могут повторяться.

СКОРОСТЬ БРУСКА	ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ ЭНЕРГИЯ

177. Тело бросили с поверхности земли вертикально вверх. Установите соответствие между физическими величинами и их возможными изменениями при движении тела, считая, что сопротивление воздуха движению тела пренебрежимо мало.

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

КИНЕТИЧЕСКАЯ ЭНЕРГИЯ	ПОЛНАЯ МЕХАНИЧЕСКАЯ ЭНЕРГИЯ

178. Шарик, находившийся в жидкости на некоторой глубине, начинает всплывать. Как по мере подъема шарика в жидкости изменяются выталкивающая сила, действующая на него и давление жидкости?

Для каждой физической величины определите соответствующий характер изменения.

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.
Цифры в ответе могут повторяться.

ВЫТАЛКИВАЮЩАЯ СИЛА	ДАВЛЕНИЕ ЖИДКОСТИ

179. К пружине подвесили груз, растянули ее, а затем отпустили. Как изменялись сила упругости пружины и скорость груза при движении пружины к положению равновесия.

Для каждой физической величины определите соответствующий характер изменения.

- 1) увеличивалась
- 2) уменьшалась
- 3) не изменялась

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.
Цифры в ответе могут повторяться.

СИЛА УПРУГОСТИ	СКОРОСТЬ

180. Свинцовый шарик охлаждают в холодильнике. Как при этом меняется внутренняя энергия шарика и плотность вещества шарика?

Для каждой физической величины определите соответствующий характер изменения.

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.
Цифры в ответе могут повторяться.

ВНУТРЕННЯЯ ЭНЕРГИЯ	ПЛОТНОСТЬ ВЕЩЕСТВА

181. В процессе трения о шёлк стеклянная линейка приобрела положительный заряд. Как при этом изменилось количество заряженных частиц на линейке и шёлке при условии, что обмен атомами при трении не происходил?

Для каждой физической величины определите соответствующий характер изменения.

- 1) увеличилось
- 2) уменьшилось
- 3) не изменилось

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.
Цифры в ответе могут повторяться.

КОЛИЧЕСТВО ПРОТОНОВ НА ШЁЛКЕ	КОЛИЧЕСТВО ЭЛЕКТРОНОВ НА ЛИНЕЙКЕ

182. В процессе трения о мех эбонитовая палочка приобрела отрицательный заряд. Как при этом изменилось количество заряженных частиц на палочке и мехе при условии, что обмен атомами при трении не происходил?

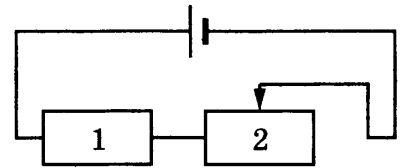
Для каждой физической величины определите соответствующий характер изменения.

- 1) увеличилось 2) уменьшилось 3) не изменилось

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.
Цифры в ответе могут повторяться.

КОЛИЧЕСТВО ПРОТОНОВ НА МЕХЕ	ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЗАРЯЖЕННЫХ ЧАСТИЦ

183. На рисунке изображена электрическая цепь, состоящая из источника тока, резистора и реостата. Как изменяется при передвижении ползунка реостата вправо его сопротивление и сила тока в цепи?



Для каждой физической величины определите соответствующий характер изменения.

- 1) увеличивается
2) уменьшается
3) не изменяется

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.
Цифры в ответе могут повторяться.

СОПРОТИВЛЕНИЕ РЕОСТАТА	СИЛА ТОКА В ЦЕПИ

184. Никелиновую спираль электроплитки заменили на железную, имеющую такую же длину и площадь поперечного сечения. Как при этом изменились сопротивление спирали и мощность электрического тока, потребляемого плиткой.

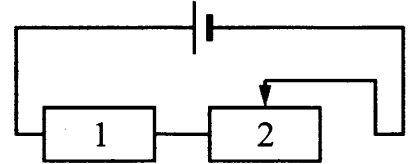
Для каждой физической величины определите соответствующий характер изменения.

- 1) увеличилась 2) уменьшилась 3) не изменилась

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.
Цифры в ответе могут повторяться.

СОПРОТИВЛЕНИЕ СПИРАЛИ	МОЩНОСТЬ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА

185. На рисунке изображена электрическая цепь, состоящая из источника тока, резистора и реостата. Как изменяется при передвижении ползунка реостата влево сила тока в цепи и мощность, выделяющаяся в резисторе 1?



Для каждой физической величины определите соответствующий характер изменения.

- 1) увеличивается 2) уменьшается 3) не изменяется

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.
Цифры в ответе могут повторяться.

СИЛА ТОКА	МОЩНОСТЬ

186. Предмет, находящийся за двойным фокусным расстоянием линзы, переместили дальше от двойного фокусного расстояния. Установите соответствие между физическими величинами и их возможными изменениями при удалении предмета от двойного фокуса линзы.

Для каждой физической величины определите соответствующий характер изменения.

- 1) увеличилась
2) уменьшилась
3) не изменилась

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.
Цифры в ответе могут повторяться.

РАССТОЯНИЕ МЕЖДУ ЛИНЗОЙ И ИЗОБРАЖЕНИЕМ ПРЕДМЕТА	РАЗМЕР ИЗОБРАЖЕНИЯ

187. Предмет, расположенный перед плоским зеркалом, удалили от него. Как при этом изменилось расстояние между зеркалом и изображением, а также размер изображения?

Для каждой физической величины определите соответствующий характер изменения.

- 1) увеличилось 2) уменьшилась 3) не изменилось

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.
Цифры в ответе могут повторяться.

РАССТОЯНИЕ ОТ ЗЕРКАЛА ДО ИЗОБРАЖЕНИЯ	РАЗМЕР ИЗОБРАЖЕНИЯ

188. В процессе электризации нейтральный атом превратился в положительный ион. Как при этом изменились масса атомного ядра и число электронов?
Для каждой физической величины определите соответствующий характер изменения.

- 1) увеличилось 2) уменьшилось 3) не изменилось

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.
Цифры в ответе могут повторяться.

МАССА АТОМНОГО ЯДРА	ЧИСЛО ЭЛЕКТРОНОВ

6. Задания на выбор двух ответов с использованием таблиц значений физических величин или графиков зависимостей величин

Назначение этих заданий – сформировать умение описывать свойства тел, физические явления и процессы, используя физические величины, физические законы и принципы: (анализ графиков, таблиц и схем).

Пример 1. В справочнике значений характеристик свойств различных материалов представлена следующая таблица.

Таблица

Вещество	Плотность в твёрдом состоянии, г/см ³	Удельная теплоемкость, $\frac{Дж}{кг \cdot ^\circ C}$
алюминий	2,7	920
медь	8,9	400
олово	7,3	230
свинец	11,3	130
цинк	7,1	400
платина	21,5	133
серебро	10,5	250

Используя данные таблицы, выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) При одинаковой массе тело из меди будет иметь меньший объем по сравнению с телом из свинца и отдаст примерно в 3 раза большее количество теплоты при охлаждении на то же число градусов.
- 2) Тела из цинка и серебра при одинаковом объеме будут иметь одинаковую массу.

- 3) При одинаковых размерах масса тела из платины примерно в 2 раза больше, чем масса тела из серебра.
- 4) Температура тел равного объема, изготовленных из олова и цинка, изменится на одно и то же число градусов при сообщении им одинакового количества теплоты.
- 5) При равной массе телу из платины для нагревания на 30 °С нужно сообщить такое же количество теплоты, как телу из цинка для нагревания на 10 °С.

Ответ:

3	5
---	---

или

Ответ:

5	3
---	---

Выполнение этого задания требует очень тщательного анализа таблиц. Для того, чтобы справиться с заданием, следует:

1. Установить, значения каких физических величин приведены в таблицах.
2. Записать на черновике формулы, в которые входят эти величины.
3. Очень внимательно читать высказывания и сравнивать их с записанными формулами.
4. Выбрать правильные высказывания.
5. Обязательно осуществить самопроверку, после чего записать номера правильных ответов.

Задания для самостоятельной работы

189. В справочнике физических свойств различных материалов представлена следующая таблица.

Вещество	Плотность в твёрдом состоянии, г/см ³	Удельное электрическое сопротивление (при 20 °С),
		$\frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$
алюминий	2,7	0,028
константан (сплав)	8,8	0,5
латунь	8,4	0,07
медь	8,9	0,017
никелин (сплав)	8,8	0,4
нихром (сплав)	8,4	1,1

Используя данные таблицы, выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) При равных размерах проводник из алюминия будет иметь меньшую массу и большее электрическое сопротивление по сравнению с проводником из меди.
- 2) Проводники из нихрома и латуни при одинаковых размерах будут иметь одинаковые электрические сопротивления.
- 3) Проводники из константана и никелина при одинаковых размерах будут иметь разные массы.
- 4) При замене никелиновой спирали электроплитки на нихромовую такого же размера электрическое сопротивление спирали уменьшится.

- 5) При равной площади поперечного сечения проводник из константана длиной 4 м будет иметь такое же электрическое сопротивление, что и проводник из никелина длиной 5 м.

190. В справочнике характеристик свойств различных материалов представлена следующая таблица.

Вещество	Плотность в твердом состоянии*, г/см ³	Температура плавления, °С	Удельная теплота плавления, кДж/кг
Алюминий	2,7	660	380
Медь	8,9	1083	180
Свинец	11,35	327	25
Олово	7,3	232	59
Цинк	7,1	420	120

* Плотность расплавленного металла считать практически равной его плотности в твердом состоянии

Используя данные таблицы, выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Медная проволока начнет плавиться, если ее поместить в ванну с расплавленным алюминием при температуре его плавления.
- 2) Плотность свинца почти в 4 раза меньше плотности алюминия.
- 3) При кристаллизации 3 кг цинка, взятого при температуре плавления, выделится такое же количество теплоты, что и при кристаллизации 2 кг меди при температуре ее плавления.
- 4) Оловянный солдатик будет тонуть в расплавленном свинце.
- 5) Слиток из цинка будет плавать в расплавленном олове практически при полном погружении.

Ответ:

--	--

191. В таблице приведены значения скорости движения в живой природе.

Живое существо	Скорость	Живое существо	Скорость	Живое существо	Скорость
Акула	8,3 м/с	Жираф	54 км/ч	Лисица	36 км/ч
Ворона	15 м/с	Жук	11 км/ч	Слон	40 км/ч
Дельфин	70 км/ч	Кит	10 м/с	Скворец	21 м/с

Из приведенных ниже утверждений выберите правильные и запишите их номера.

- 1) Скорость кита равна скорости лисицы.
- 2) Скорость акулы меньше скорости жука.
- 3) Скорость дельфина больше скорости скворца.
- 4) Скорость вороны больше скорости слона.
- 5) Скорость жирафа больше скорости вороны.

Ответ:

--	--

192. В справочнике физических свойств различных материалов представлена следующая таблица.

Таблица

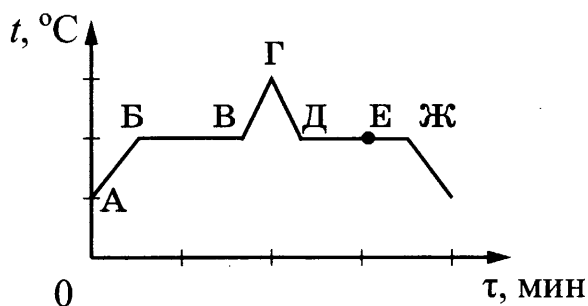
Вещество	Плотность в твёрдом состоянии, г/см ³	Удельное электрическое сопротивление при 20 °С, $\frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$
алюминий	2,7	0,028
константан (сплав)	8,8	0,5
латунь	8,4	0,07
медь	8,9	0,017
никелин (сплав)	8,8	0,4
нихром (сплав)	8,4	1,1

Используя данные таблицы, выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) При равных размерах проводник из алюминия будет иметь большую массу и меньшее электрическое сопротивление по сравнению с проводником из меди.
- 2) Проводники из никелина и константана при одинаковых размерах будут иметь одинаковые электрические сопротивления.
- 3) Проводники из латуни и меди при одинаковых размерах будут иметь разные массы.
- 4) При замене константановой спирали электроплитки на нихромовую такого же размера электрическое сопротивление спирали уменьшится.
- 5) При равной площади поперечного сечения проводник из константана длиной 10 м будет иметь электрическое сопротивление почти в 10 раз большее, чем проводник из латуни длиной 8 м.

Пример 2. На рисунке представлен график зависимости температуры t от времени τ при непрерывном нагревании и последующем непрерывном охлаждении вещества, первоначально находящегося в твёрдом состоянии.

Используя данные графика, выберите из предложенного перечня *два* верных утверждения. Укажите их номера.



- 1) Участок БВ графика соответствует процессу плавления вещества.
- 2) Участок ГД графика соответствует охлаждению вещества в твёрдом состоянии.
- 3) В процессе перехода вещества из состояния А в состояние Б внутренняя энергия вещества не изменяется.
- 4) В состоянии, соответствующем точке Е на графике, вещество находится целиком в жидком состоянии.
- 5) В процессе перехода вещества из состояния Д в состояние Ж внутренняя энергия вещества уменьшается.

При выполнении подобных заданий следует определить:

1. Зависимость между какими величинами представлена на графике.
2. Какое изменение состояния вещества (тела) представлено на графике.
3. Каков характер этого изменения.
4. Прочитать последовательно каждое утверждение и сравнить это утверждение с приведенным графиком.
5. Выбрать правильные высказывания.
6. Обязательно осуществить самопроверку, после чего записать номера правильных ответов.

Ответ:

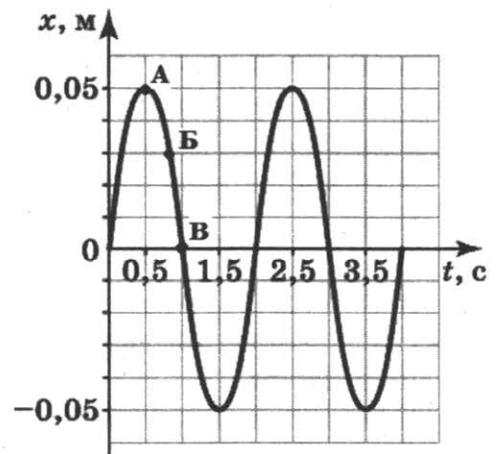
1	5
---	---

Задания для самостоятельной работы

193. На рисунке представлен график гармонических колебаний математического маятника.

Используя данные графика, выберите из предложенного перечня *два* верных утверждения. Укажите их номера.

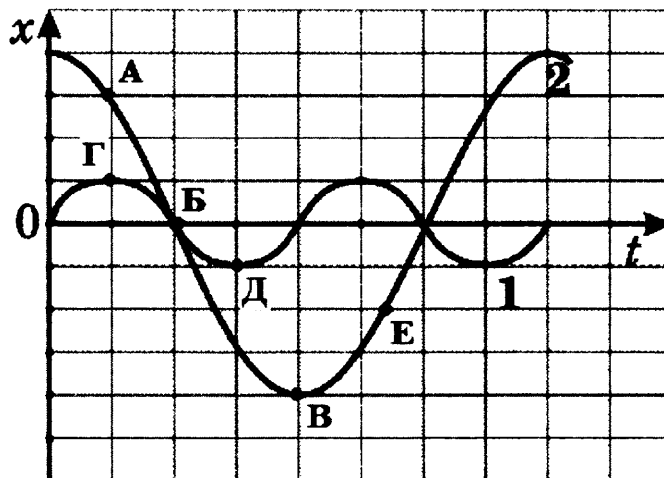
- 1) В момент времени $t = 1$ с кинетическая энергия маятника равна нулю.
- 2) Частота колебаний маятника равна 0,5 Гц.
- 3) В интервале времени 1с – 1,5 с потенциальная энергия маятника уменьшалась.
- 4) В момент времени $t = 2$ с полная механическая энергия маятника равна нулю.
- 5) В интервале времени 0-0,5 с скорость маятника уменьшалась.



Ответ:

--	--

194. На рисунке представлены графики зависимости смещения x от времени t при колебаниях двух математических маятников. Из предложенного перечня утверждений выберите *два* правильных. Укажите их номера.



- 1) При перемещении маятника 2 из положения, соответствующего точке А, в положение, соответствующее точке Б, кинетическая энергия маятника возрастает.

2) В положении, соответствующем точке Б на графике, оба маятника имеют максимальную кинетическую энергию.

3) Периоды колебаний маятников совпадают.

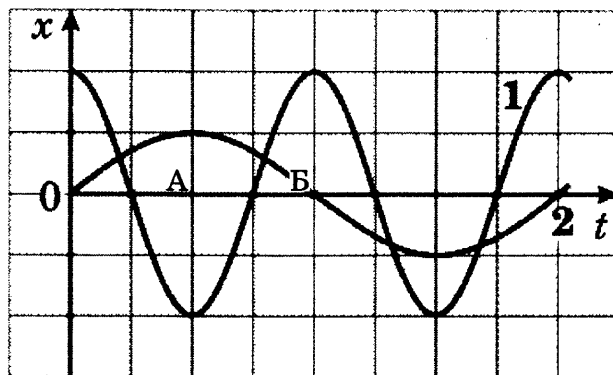
4) В положении, соответствующем точке Д на графике, маятник 1 имеет максимальную скорость.

5) Оба маятника совершают затухающие колебания.

Ответ:

1	2
---	---

195. На рисунке представлены графики зависимости смещения x от времени t при колебаниях двух математических маятников. Из предложенного перечня утверждений выберите *два* правильных. Укажите их номера.



1) Амплитуда и частота колебаний маятника 1 в 2 раза больше амплитуды и частоты колебаний маятника 2.

2) При перемещении маятника 2 из положения, соответствующего точке А, в положение, соответствующее точке Б, его кинетическая энергия уменьшается.

3) Потенциальная энергия маятника 1 в положении, соответствующем точке А, равна нулю.

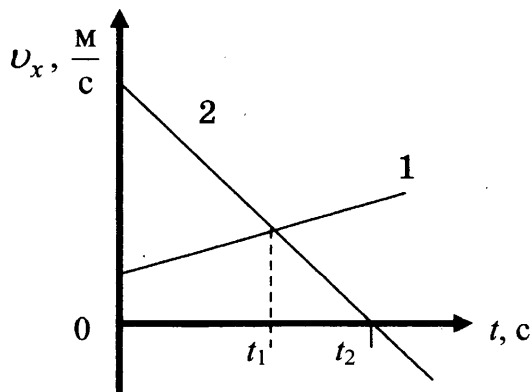
4) В положении, соответствующем точке А, смещение обоих маятников равно амплитуде колебаний.

5) В положении, соответствующем точке Б, скорость маятника 2 равна нулю.

Ответ:

--	--

196. На рисунке приведены графики зависимости проекции скорости движения от времени для двух тел, движущихся вдоль оси Ox . Из приведённых ниже утверждений выберите *два* правильных и запишите их номера.

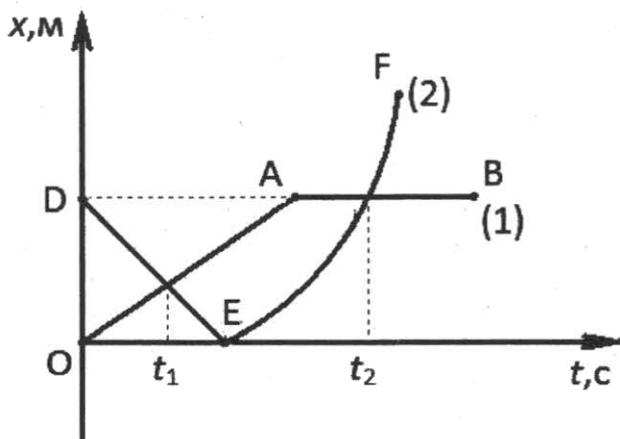


- 1) Проекция скорости и ускорения тела 2 на ось Ox отрицательны в моменты времени, большие t_2 .
- 2) В момент времени t_2 тело 2 остановилось.
- 3) Модуль скорости тела 1 в любой момент времени больше, чем тела 2.
- 4) В момент времени t_1 модуль ускорения тел одинаков.
- 5) Начальная скорость обоих тел равна нулю.

Ответ:

--	--

197. На рисунке представлены графики зависимости координаты от времени для двух тел, движущихся вдоль оси Ox .



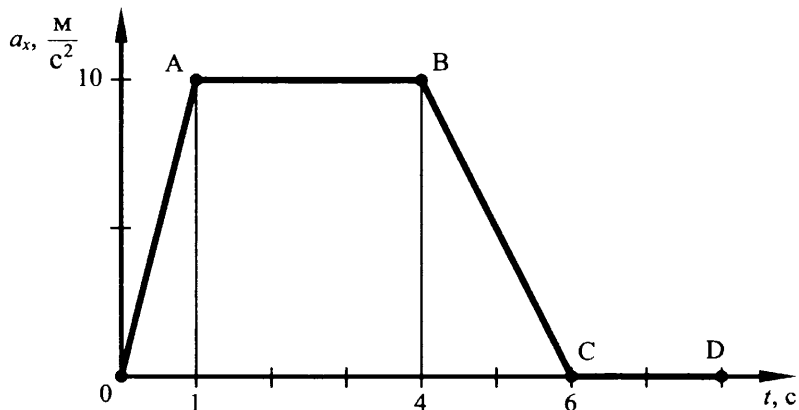
Используя данные графика, выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) В момент времени t_1 тело (2) двигалось с большей по модулю скоростью.
- 2) В момент времени t_2 тела имели одинаковые по модулю скорости.
- 3) В интервале времени от t_1 до t_2 оба тела двигались в одном направлении.
- 4) В интервале времени от 0 до t_1 оба тела двигались равномерно.
- 5) К моменту времени t_1 тело (1) прошло больший путь.

Ответ:

--	--

198. На рисунке представлен график зависимости проекции ускорения от времени для тела, движущегося прямолинейно вдоль оси Ox . Из предложенного перечня утверждений выберите **два** правильных. Укажите их номера.

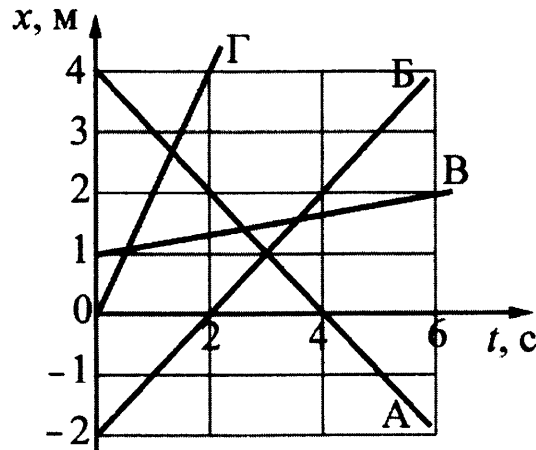


- 1) Равноускоренному движению соответствует участок АВ.
- 2) Участок CD соответствует состоянию покоя тела.
- 3) Участок CD соответствует действию на тело постоянной силы.
- 4) В течение первой секунды тело двигалось равноускоренно.
- 5) За промежуток времени между 4-ой и 6-ой секундами движения ускорение тела изменилось на 10 м/с^2 .

Ответ:

--	--

199. На рисунке представлены графики зависимости координаты от времени для четырех тел, движущихся вдоль оси Ox в инерциальной системе отсчета. Из предложенного перечня утверждений выберите **два** правильных. Укажите их номера.

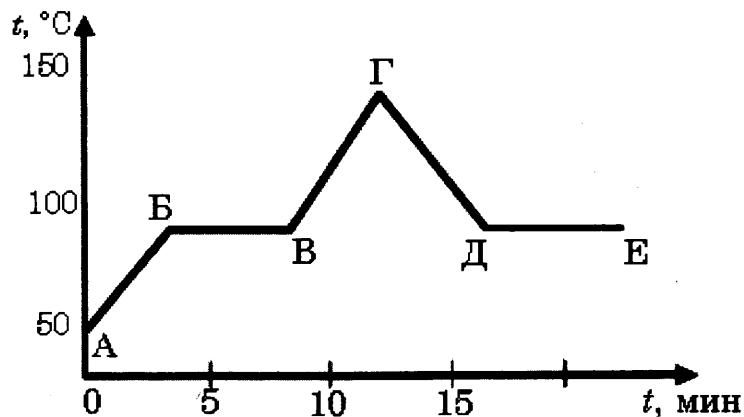


- 1) Тело В начало двигаться из начала координат.
- 2) Скорость тела Г больше скорости тела Б.
- 3) В момент времени $t = 4 \text{ с}$ скорость тела А равна нулю.
- 4) Тело А в течение первых четырех секунд двигалось к началу координат.
- 5) В точке пересечения графиков Б и В тела имели одинаковую скорость.

Ответ:

--	--

200. На рисунке представлен график зависимости температуры вещества от времени при постоянной мощности нагревания и охлаждения.



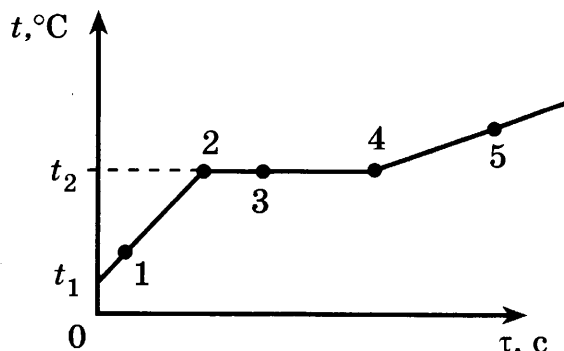
Используя данные графика, выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) На участке АБ происходит потребление веществом энергии от нагревателя.
- 2) На участке БВ потребления веществом энергии от нагревателя не происходит.
- 3) Если вещество в начальный момент находилось в жидком состоянии, то участок ДЕ соответствует конденсации вещества.
- 4) Если вещество в начальный момент находилось в жидком состоянии, то испарение жидкости происходит только на участке ВГ.
- 5) Если вещество в начальный момент находилось в твёрдом состоянии, то точка Е соответствует окончанию процесса плавления вещества.

Ответ:

--	--

201. На рисунке представлен график зависимости температуры от времени, полученный при равномерном нагревании вещества, первоначально находившегося в твёрдом состоянии.



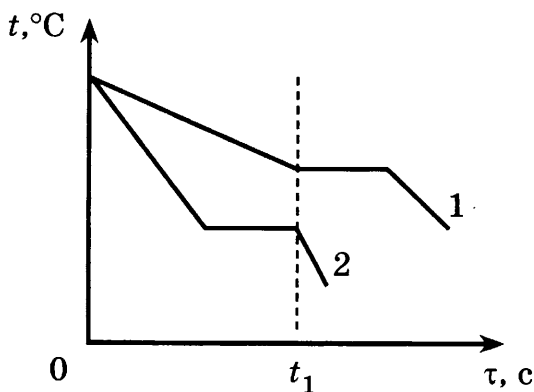
Используя данные графика, выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Точка 3 на графике соответствует жидкому состоянию вещества.
- 2) Удельная теплоёмкость вещества в жидком состоянии равна удельной теплоёмкости этого вещества в твёрдом состоянии.
- 3) Внутренняя энергия вещества при переходе из состояния 2 в состояние 4 увеличивается.
- 4) Точка 5 соответствует газообразному состоянию вещества.
- 5) Линия 4-5 графика соответствует процессу нагревания жидкости.

Ответ:

--	--

202. На рисунке приведены графики зависимости от времени температуры двух тел одинаковой массы, изготовленных из разных веществ и выделяющих одинаковое количество теплоты в единицу времени. Первоначально вещества находились в жидком состоянии.



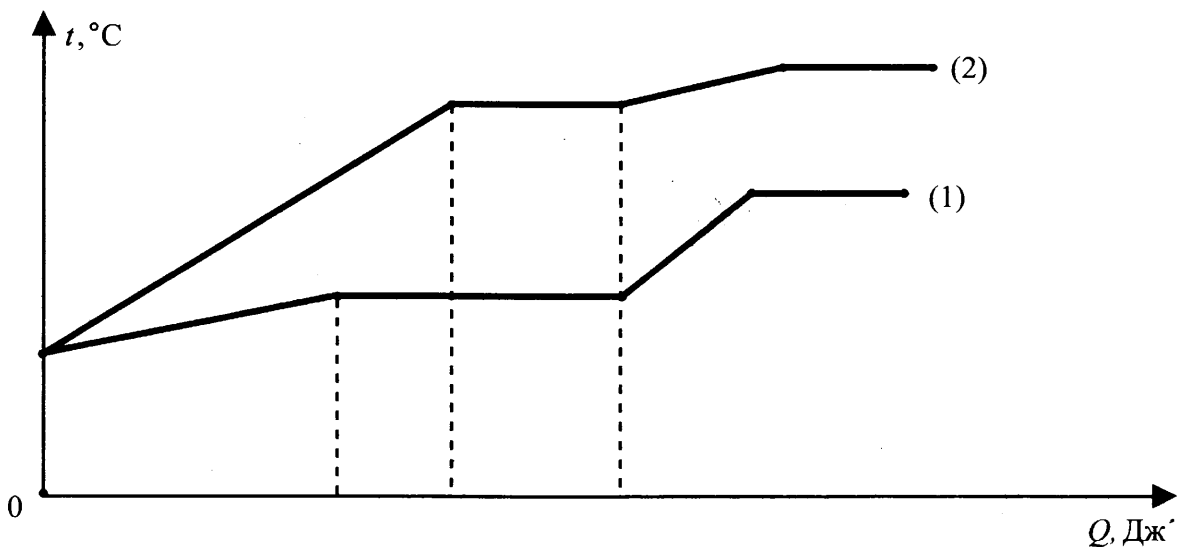
Из приведённых ниже утверждений выберите **два** правильных и запишите их номера.

- 1) Температура кристаллизации вещества 1 ниже, чем вещества 2.
- 2) Вещество 2 полностью переходит в твёрдое состояние, когда начинается кристаллизация вещества 1.
- 3) Удельная теплота кристаллизации вещества 1 меньше, чем вещества 2.
- 4) Удельная теплоёмкость вещества 1 в жидком состоянии больше, чем вещества 2.
- 5) В течение промежутка времени $0 - t_1$ оба вещества находились в твёрдом состоянии.

Ответ:

--	--

203. На рисунке представлен график зависимости температуры от полученного количества теплоты для двух веществ одинаковой массы. Первоначально каждое из веществ находилось в твёрдом состоянии.



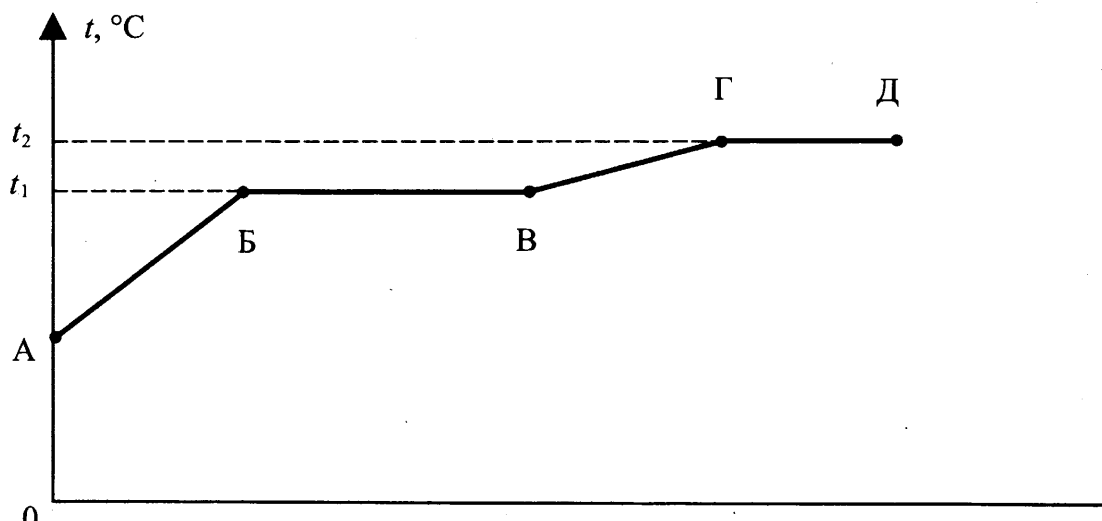
Используя данные графика, выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Удельная теплоёмкость первого вещества в твёрдом состоянии меньше удельной теплоёмкости второго вещества в твёрдом состоянии.
- 2) В процессе плавления первого вещества было израсходовано большее количество теплоты, чем в процессе плавления второго вещества.
- 3) Представленные графики не позволяют сравнить температуры кипения двух веществ.
- 4) Температура плавления второго вещества выше.
- 5) Удельная теплота плавления второго вещества больше.

Ответ:

--	--

204. На рисунке представлен график зависимости температуры некоторого вещества от полученного количества теплоты. Первоначально вещество находилось в твёрдом состоянии.



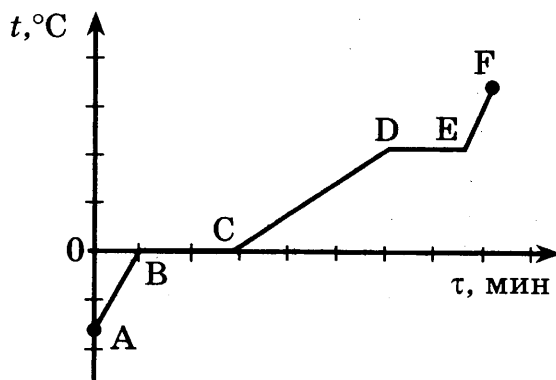
Используя данные графика, выберите из предложенного перечня *два* верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Удельная теплоёмкость вещества в твёрдом состоянии меньше удельной теплоёмкости вещества в жидком состоянии.
- 2) Температура плавления вещества равна t_1 .
- 3) В точке Б вещество находится в жидком состоянии.
- 4) В процессе перехода из состояния Б в состояние В внутренняя энергия вещества не изменяется.
- 5) Участок графика ВГ соответствует процессу кипения вещества.

Ответ:

--	--

205. На рисунке представлен график зависимости температуры от времени при нагревании некоторого вещества, первоначально находившегося в твердом состоянии.



Используя данные графика, выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) в точке В вещество находится в жидком состоянии.
- 2) процессу плавления соответствует участок ВС.
- 3) процессу нагревания жидкости соответствует участок CD.
- 4) удельная теплоемкость вещества в жидком состоянии больше, чем в твёрдом.
- 5) процесс, которому соответствует участок DE, происходит без поглощения энергии.

Ответ:

--	--

7. Задания к текстам

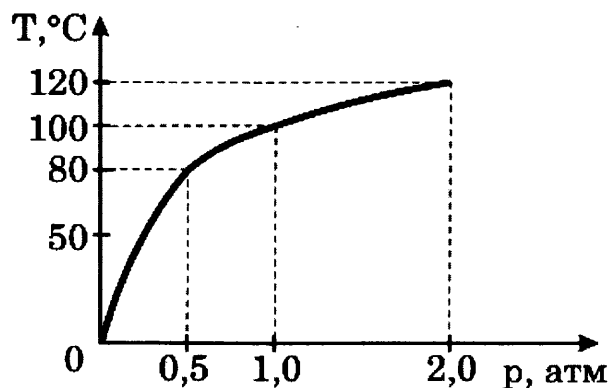
Тексты и задания к ним направлены на формирование умения работать с информацией, представленной в виде связного текста физического или прикладного содержания. Задания 1 и 2 требуют умения интерпретировать информацию физического содержания, отвечать на вопросы с использованием явно и неявно заданной информации, преобразовывать информацию из одной знаковой системы в другую. Это, как правило, задания с выбором ответа. Задание 3 требует представить развернутый ответ и продемонстрировать понимание текста и умение применять информацию из текста при решении учебно-познавательных и учебно-практических задач.

Пример.

Гейзеры

Гейзеры располагаются вблизи действующих или недавно уснувших вулканов. Для извержения гейзеров необходима энергия, поступающая от вулканов.

Чтобы понять физику гейзеров, напомним, что температура кипения воды зависит от давления (см. рисунок).



Зависимость температуры кипения воды от давления ($1 \text{ атм} \approx 10^5 \text{ Па}$).

Представим себе 20-метровую гейзерную трубку, наполненную горячей водой. По мере увеличения глубины температура воды растет. Одновременно возрастает и давление – оно складывается из атмосферного давления и давления столба воды в трубке. При этом везде по длине трубки температура воды оказывается несколько ниже температуры кипения, соответствующей давлению на той или иной глубине. Теперь предположим, что по одному из боковых протоков в трубку поступила порция пара. Пар вошел в трубку и поднял воду до некоторого нового уровня, а часть воды вылилась из трубки в бассейн. При этом температура поднятой воды может оказаться выше температуры кипения при новом давлении, и вода немедленно закипает.

При кипении образуется пар, который еще выше поднимает воду, заставляя ее выливаться в бассейн. Давление на нижние слои воды уменьшается, так что закипает вся оставшаяся в трубке вода. В этот момент образуется большое количество пара; расширяясь, он с огромной скоростью устремляется вверх, выбрасывая остатки воды из трубки – происходит извержение гейзера.

Но вот весь пар вышел, трубка постепенно вновь заполняется охладившейся водой. Время от времени внизу слышатся взрывы – это в трубку из боковых протоков попадают порции пара. Однако очередной выброс воды начнется только тогда, когда вода в трубке нагреется до температуры, близкой к температуре кипения.

1. В каком агрегатном состоянии находится вода при температуре 110 °С?

- 1) только в твердом
- 2) только в жидком
- 3) только в газообразном
- 4) ответ зависит от внешнего давления

2. Какие утверждения справедливы?

А. Жидкость можно заставить закипеть, увеличивая внешнее давление при неизменной температуре.

Б. Жидкость можно заставить закипеть, увеличивая ее температуру при неизменном давлении.

- 1) только А
- 2) только Б
- 3) и А, и Б
- 4) ни А, ни Б

3. Может ли вода кипеть при комнатной температуре?

При выполнении заданий к тексту следует:

- 1) внимательно прочитать текст, постараться понять смысл приведенных в нем новых для вас терминов (в данном случае термина: «гейзер»);
- 2) вспомнить законы и закономерности, которым подчиняется описываемое в тексте физическое явление (в данном случае – зависимость температуры кипения от давления, зависимость давления жидкости от высоты её столба);
- 3) прочитать вопросы и найти ответ на них в тексте (в данном случае – описание процесса, происходящего с водой в гейзерной трубке, и анализ графика в зависимости температуры кипения воды от давления).

Правильные ответы: 1 – 4; 2 – 2 ; 3 – 1) может; 2) температура кипения воды зависит от внешнего давления; при достаточно низком давлении вода может закипеть и при комнатной температур

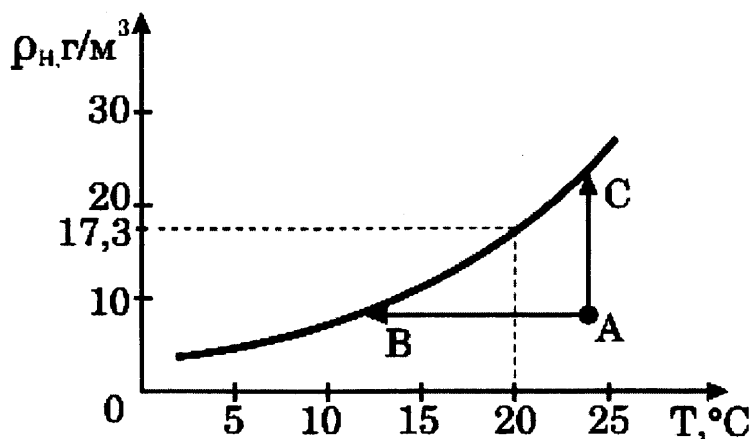
Задания для самостоятельной работы

1. Туман

При определенных условиях водяные пары, находящиеся в воздухе, частично конденсируются, в результате чего и возникают водяные капельки тумана. Капельки воды имеют диаметр от 0,5 мкм до 100 мкм.

Возьмем сосуд, наполовину заполним водой и закроем крышкой. Наиболее быстрые молекулы воды, преодолев притяжение со стороны других молекул, выскакивают из воды и образуют пар над поверхностью воды. Этот процесс называется испарением воды. С другой стороны, молекулы водяного пара, сталкиваясь друг с другом и с другими молекулами воздуха, случайным образом могут оказаться у поверхности воды и перейти обратно в жидкость. Это – конденсация пара. В конце концов, при данной температуре процессы испарения и конденсации взаимно компенсируются, то есть устанавливается состояние термодинамического равновесия. Водяной пар, находящийся в этом случае над поверхностью жидкости, называется насыщенным.

Если температуру повысить, то скорость испарения увеличивается и равновесие устанавливается при большей плотности водяного пара. Таким образом, плотность насыщенного пара возрастает с увеличением температуры (см. рисунок).



Зависимость плотности насыщенного водяного пара от температуры

Для возникновения тумана необходимо, чтобы пар стал не просто насыщенным, а пересыщенным. Водяной пар становится насыщенным (и пересыщенным) при достаточном охлаждении (процесс АВ) или в процессе дополнительного испарения воды (процесс АС). Соответственно, выпадающий туман называют туманом охлаждения и туманом испарения.

Второе условие, необходимое для образования тумана — это наличие ядер (центров) конденсации. Роль ядер могут играть ионы, мельчайшие капельки воды, пылинки, частички сажи и другие мелкие загрязнения. Чем больше загрязненность воздуха, тем большей плотностью отличаются туманы.

1.1. Из графика на рисунке видно, что при температуре 20 °С плотность насыщенного водяного пара равна 17,3 г/м³. Это означает, что при 20 °С

- 1) масса насыщенных паров воды в 1 м³ составляет 17,3 г
- 2) в 17,3 м³ воздуха содержится 1 г насыщенного водяного пара
- 3) относительная влажность воздуха равна 17,3%
- 4) плотность воздуха равна 17,3 г/м³

1.2. При каком процессе, указанном на графике, можно наблюдать туман испарения?

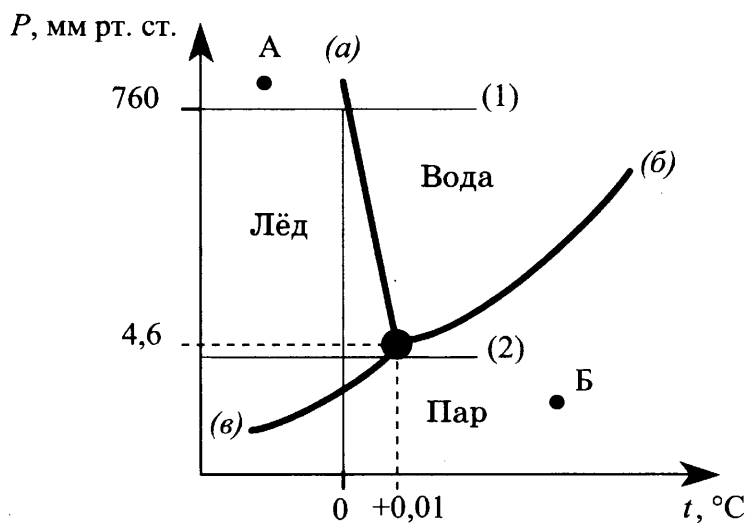
- 1) только АВ
- 2) только АС
- 3) АВ и АС
- 4) ни АВ, ни АС

1.3. Какие туманы более плотные: в городе или в горных районах? Ответ обоснуйте.

2. Тройная точка

Можно создать условия, при которых пар, жидкость и твёрдое состояние могут попарно существовать в равновесии. Могут ли находиться в равновесии все три состояния? Такая точка на диаграмме давление — температура существует, её называют тройной.

Если поместить в закрытый сосуд, в котором создан вакуум, при 0 °С воду с плавающим льдом, то в свободное пространство начнут поступать водяные (и «ледяные») пары.



При давлении 4,6 мм рт. ст. испарение прекратится, и наступит состояние насыщения. Теперь три фазы – лёд, вода и пар – будут в состоянии равновесия. Эта и есть тройная точка.

Соотношения между различными состояниями наглядно показывает диаграмма для воды, изображённая на рисунке.

Кривые на рисунке – это кривые равновесия между льдом и паром (кривая (в)), льдом и водой (кривая (а)), водой и паром (кривая (б)). По вертикали, как обычно, откладывается давление, по горизонтали – температура.

Три кривые пересекаются в тройной точке и делят диаграмму на три области: лёд, вода и водяной пар.

Диаграмма состояния позволяет дать ответ на вопрос, какое агрегатное состояние вещества достигается в равновесии при определённом давлении и определённой температуре.

Если в условия, соответствующие области «лёд» на графике, поместить воду или пар, то они станут льдом. Если для жидкости или твёрдого тела создать условия, соответствующие области «пар», то получится пар, а условия области «вода» приведут к тому, что пар будет конденсироваться, а лёд – плавиться.

Диаграмма существования фаз позволяет сразу же ответить на вопрос, что произойдет с веществом при нагревании или сжатии.

На рисунке изображены две такие линии, одна из них (линия (1)) – это нагревание при нормальном давлении. Линия лежит выше тройной точки. Поэтому она пересечёт сначала кривую плавления, а затем, за пределами чертежа, и кривую испарения. Лёд при нормальном давлении расплавится при температуре 0 °С, а образовавшаяся вода закипит при 100 °С.

Иначе будет обстоять дело для льда, нагреваемого при очень небольшом давлении, скажем, чуть ниже 4,6 мм рт. ст.

Процесс нагревания изобразится линией, идущей ниже тройной точки. Кривые плавления и кипения не пересекаются этой линией. При таком незначительном давлении нагревание приведёт к непосредственному переходу льда в пар, твёрдое вещество будет прямо превращаться в пар.

1. Тройной точкой воды называют такие значения температуры и давления, при которых вода находится одновременно
 - 1) только в жидком и газообразном состояниях
 - 2) только в твёрдом и газообразных состояниях
 - 3) только в жидком и твёрдом состояниях
 - 4) в твёрдом, жидком и газообразных состояниях
2. Что произойдет со льдом при температуре и давлении, заданных точкой Б на диаграмме состояния воды?
 - 1) останется льдом
 - 2) превратится в пар
 - 3) превратится в жидкость
 - 4) превратится частично в пар, частично в жидкость
3. Какая(-ие) линия(-и) на диаграмме характеризует(-ют) процесс плавления?

3. Электрическая дуга

Электрическая дуга – это один из видов газового разряда. Получить ее можно следующим образом. В штативе закрепляют два угольных стержня заостренными концами друг к другу и присоединяют к источнику тока. Когда угли приводят в соприкосновение, а затем слегка раздвигают, между концами углей образуется яркое пламя, а сами угли раскаляются добела. Дуга горит устойчиво, если через нее проходит постоянный электрический ток. В этом случае один электрод является всё время положительным (анод), а другой – отрицательным (катод). Между электродами находится столб раскаленного газа, хорошо проводящего электричество. Положительный уголь, имея более высокую температуру, сгорает быстрее и в нем образуется углубление – положительный кратер. Температура кратера в воздухе при атмосферном давлении доходит до 4000 °С.

Дуга может гореть и между металлическими электродами. При этом электроды плавятся и быстро испаряются, на что расходуется большая энергия. Поэтому температура кратера металлического электрода обычно ниже, чем угольного (2000-2500 °С). При горении дуги в сжатом газе (около $2 \cdot 10^6$ Па) температуру кратера удалось довести до 5900 °С, т.е. до температуры поверхности Солнца. Столб газов или паров, через которые идет разряд, имеет еще более высокую температуру: до 6000-7000 °С. Поэтому в столбе дуги плавятся и обращаются в пар почти все известные вещества.

Для поддержания дугового разряда нужно небольшое напряжение; дуга горит при напряжении на ее электродах 40 В. Сила тока в дуге довольно значительна, а сопротивление невелико, следовательно, светящийся газовый столб хорошо проводит электрический ток. Ионизацию молекул газа в пространстве между электродами вызывают своими ударами электроны, испускаемые катодом дуги. Большое число испускаемых электронов обеспечивается тем, что катод нагрет до очень высокой температуры. Когда для зажигания дуги вначале угли приводят в соприкосновение, то в месте контакта, обладающем очень большим сопротивлением, выделяется огромное количество теплоты. Поэтому концы углей сильно разогреваются, и этого достаточно для того, чтобы при их раздвижении между

ними вспыхнула дуга. В дальнейшем катод дуги поддерживается в накаливаемом состоянии самим током, проходящим через дугу.

3.1. Что такое электрическая дуга?

- 1) электрический разряд в газе
- 2) электрический ток в электролите, которым является влажный воздух
- 3) излучение света электродами, присоединенным к источнику тока
- 4) излучение энергии заряженными электродами

3.2. Что является причиной ионизации молекул газа в пространстве между электродами?

- 1) напряжение между электродами
- 2) высокая температура катода
- 3) высокая температура газа в дуге
- 4) удары молекул газа электронами, испускаемыми катодом

3.3. Что необходимо сделать, чтобы начался дуговой разряд. Ответ поясните.

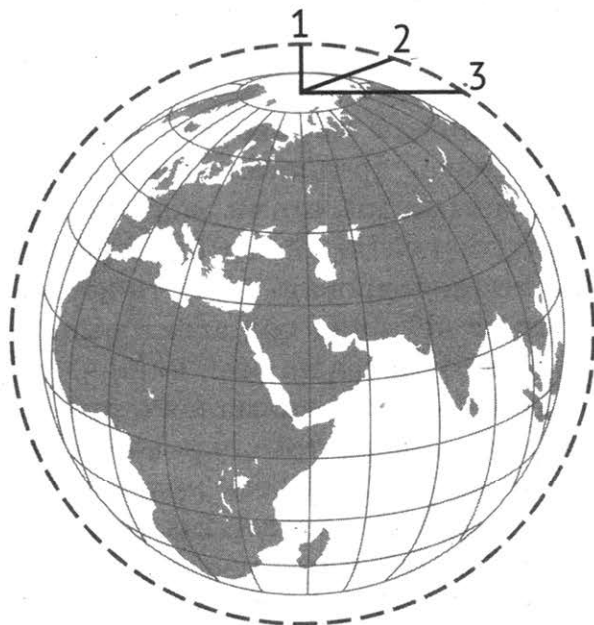
4. Цвет неба и заходящего Солнца

Почему небо имеет голубой цвет? Почему заходящее Солнце становится красным? Оказывается, в обоих случаях причина одна – рассеяние солнечного света в земной атмосфере.

В 1869 году английский физик Дж. Тиндаль выполнил следующий опыт: через прямоугольный аквариум, заполненный водой, пропустил слабо расходящийся узкий пучок света. При этом было отмечено, что если смотреть на световой пучок в аквариуме сбоку, то он представляется голубоватым. А если смотреть на пучок с выходного торца, то свет приобретает красноватый оттенок. Это можно объяснить, если предположить, что синий (голубой) свет рассеивается сильнее, чем красный. Поэтому при прохождении белого светового пучка через рассеивающую среду из него рассеивается в основном синий свет, так что в выходящем из среды пучке начинает преобладать красный свет. Чем больший путь проходит белый луч в рассеивающей среде, тем более красным он кажется на выходе.

В 1871 году Дж. Стретт (Рэлей) построил теорию рассеяния световых волн на частицах малого размера. Установленный Рэлеем закон утверждает: интенсивность рассеянного света пропорциональна четвертой степени частоты света или, иначе говоря, обратно пропорциональна четвертой степени длины световой волны.

Рэлей выдвинул гипотезу, по которой центрами, рассеивающими свет, являются молекулы воздуха. Позже, уже в первой половине 20-го века было установлено, что основную роль в рассеянии света играют флуктуации плотности воздуха – микроскопические сгущения и разрежения воздуха, возникающие вследствие хаотического теплового движения молекул воздуха.



Путь солнечного луча в земной атмосфере зависит от высоты Солнца над горизонтом

- (1) – Солнце в зените
- (3) – Солнце на уровне горизонта

4.1. Небо имеет голубой цвет, потому что при прохождении белого света через атмосферу

- 1) интенсивность рассеянного света убывает с ростом частоты
- 2) флуктуации плотности воздуха поглощают, в основном, синий свет
- 3) красный свет поглощается сильнее синего света
- 4) синий свет рассеивается сильнее, чем красный

4.2. Длина волны в красной части видимого спектра примерно в два раза больше длины волны в фиолетовой части спектра. Согласно теории Рэля интенсивность рассеянных фиолетовых лучей по сравнению с красными

- 1) в 8 раз больше
- 2) в 16 раз больше
- 3) в 8 раз меньше
- 4) в 16 раз меньше

4.3. В каких тонах мы видим нижнюю часть заходящего и восходящего Солнца?

5. Магнитная подвеска

Средняя скорость поездов на железных дорогах не превышает 150 км/ч. Сконструировать поезд, способный состязаться по скорости с самолетом, непросто. При больших скоростях колеса поездов не выдерживают нагрузку. Выход один: отказаться от колес, заставив поезд лететь. Один из способов «подвесить» поезд над рельсами — использовать отталкивание магнитов.

В 1910 году бельгиец Э. Башле построил первую в мире модель летающего поезда и испытал ее. 50-килограммовый сигарообразный вагончик летающего поезда разогнался до скорости свыше 500 км/ч! Магнитная дорога Башле представляла собой цепочку металлических столбиков с укрепленными на их вершинах катушками. После включения тока вагончик со встроенными магнитами припод-

нимался над катушками и разгонялся тем же магнитным полем, над которым был подвешен.

Практически одновременно с Башле в 1911 году профессор Томского технологического института Б. Вейнберг разработал гораздо более экономичную подвеску летающего поезда. Вейнберг предлагал не отталкивать дорогу и вагоны друг от друга, что чревато огромными затратами энергии, а притягивать их обычными электромагнитами. Электромагниты дороги были расположены над поездом, чтобы своим притяжением компенсировать силу тяжести поезда. Железный вагон располагался первоначально не точно под электромагнитом, а позади него. При этом электромагниты монтировались по всей длине дороги. При включении тока в первом электромагните вагончик поднимался и продвигался вперед, по направлению к магниту. Но за мгновение до того, как вагончик должен был прилипнуть к электромагниту, ток выключался. Поезд продолжал лететь по инерции, снижая высоту. Включался следующий электромагнит, поезд опять приподнимался и ускорялся. Поместив свой вагон в медную трубу, из которой был откачан воздух, Вейнберг разогнал вагон до скорости 800 км/ч!

5.1. Какое из магнитных взаимодействий можно использовать для магнитной подвески?

А. Притяжение разноименных полюсов.

Б. Отталкивание одноименных полюсов.

1) только А

2) только Б

3) ни А, ни Б

4) и А, и Б

5.2. При движении поезда на магнитной подвеске

1) силы трения между поездом и дорогой отсутствуют

2) силы сопротивления воздуха пренебрежимо малы

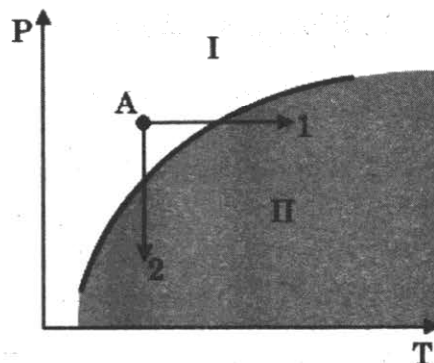
3) используются силы электростатического отталкивания

4) используются силы притяжения одноименных магнитных полюсов

5.3. В модели магнитного поезда Б. Вейнберга понадобилось использовать вагончик большей массы. Что необходимо сделать, чтобы новый вагончик двигался в прежнем режиме?

6. Вулканы

Известно, что по мере спуска в недра Земли температура постепенно повышается. Это обстоятельство и сам факт извержения вулканами жидкой лавы невольно наталкивали на мысль, что на определенных глубинах вещество земного шара находится в расплавленном состоянии. Однако на самом деле все не так просто. Одновременно с повышением температуры растет давление в земных глубинах. А ведь чем больше давление, тем выше температура плавления (см. рисунок).



Кривая плавления (p — давление, T — температура)

Согласно современным представлениям большая часть земных недр сохраняет твердое состояние. Однако вещество астеносферы (оболочка Земли от 100 км до 300 км в глубину) находится в почти расплавленном состоянии. Так называют твердое состояние, которое легко переходит в жидкое (расплавленное) при

небольшом повышении температуры (процесс 1) или понижении давления (процесс 2).

Источником первичных расплавов магмы является астеносфера. Если в каком-то районе снижается давление (например, при смещении участков литосферы), то твердое вещество астеносферы тотчас превращается в жидкий расплав, т.е. в магму.

Но какие физические причины приводят в действие механизм извержения вулкана?

В магме наряду с парами воды содержатся различные газы (углекислый газ, хлористый и фтористый водород, оксиды серы, метан и другие). Концентрация растворенных газов соответствует внешнему давлению. В физике известен закон Генри: концентрация газа, растворенного в жидкости, пропорциональна его давлению над жидкостью. Теперь представим, что давление на глубине уменьшилось. Газы, растворенные в магме, переходят в газообразное состояние. Магма увеличивается в объеме, вспенивается и начинает подниматься вверх. По мере подъема магмы давление падает еще больше, поэтому процесс выделения газов усиливается, что, в свою очередь, приводит к ускорению подъема.

6.1. В каких агрегатных состояниях находится вещество астеносферы в областях I и II на диаграмме (см. рисунок)?

- 1) I – в жидком, II – в твердом
- 2) I – в твердом, II – в жидком
- 3) I – в жидком, II – в жидком
- 4) I – в твердом, II – в твердом

6.2. Какая сила заставляет расплавленную вспенившуюся магму подниматься вверх?

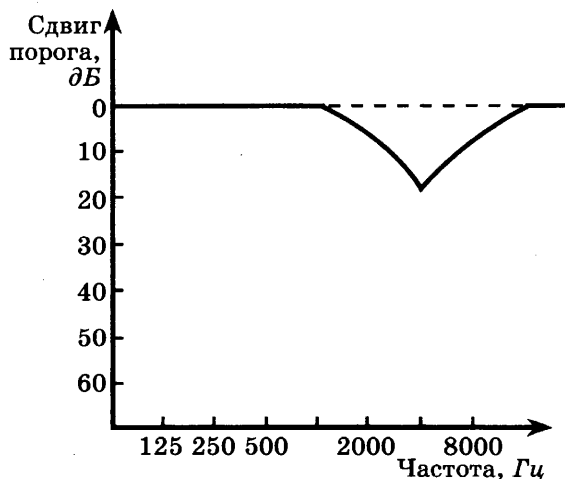
- 1) сила тяжести
- 2) сила упругости
- 3) сила Архимеда
- 4) сила трения

6.3. Как быстро или медленно должен всплывать аквалангист из глубины на поверхность? Ответ поясните.

7. Шум и здоровье человека

Современный шумовой дискомфорт вызывает у живых организмов болезненные реакции. Транспортный или производственный шум действует угнетающе на человека — утомляет, раздражает, мешает сосредоточиться. Как только такой шум смолкает, человек испытывает чувство облегчения и покоя.

Уровень шума в 20–30 децибел (дБ) практически безвреден для человека. Это естественный шумовой фон, без которого невозможна человеческая жизнь. Для «громких звуков» предельно допустимая граница примерно 80–90 децибел. Звук в 120–130 децибел



уже вызывает у человека болевые ощущения, а в 150 — становится для него непереносимым. Влияние шума на организм зависит от возраста, слуховой чувствительности, продолжительности действия.

Наиболее пагубны для слуха длительные периоды непрерывного воздействия шума большой интенсивности. После воздействия сильного шума заметно повышается нормальный порог слухового восприятия, то есть самый низкий уровень (громкость), при котором данный человек еще слышит звук той или иной частоты. Измерения порогов слухового восприятия производят в специально оборудованных помещениях с очень низким уровнем окружающего шума, подавая звуковые сигналы через головные телефоны. Эта методика называется аудиометрией; она позволяет получить кривую индивидуальной чувствительности слуха, или аудиограмму. Обычно на аудиограммах отмечают отклонения от нормальной чувствительности слуха (см. рисунок).

Аудиограмма типичного сдвига порога слышимости после кратковременного воздействия шума

7.1. Порог слышимости определяется как

- 1) минимальная частота звука, воспринимаемая человеком
- 2) максимальная частота звука, воспринимаемая человеком
- 3) самый высокий уровень, при котором звук той или иной частоты не приводит к потере слуха
- 4) самый низкий уровень, при котором данный человек еще слышит звук той или иной частоты

7.2. Какие утверждения, сделанные на основании аудиограммы (см. рисунок), справедливы?

А. Максимальный сдвиг порога слышимости соответствует низким частотам (примерно до 1000 Гц).

Б. Максимальная потеря слуха соответствует частоте 4000 Гц.

- 1) только А
- 2) только Б
- 3) и А, и Б
- 4) ни А, ни Б

7.3. Что происходит с порогом слухового восприятия при высоком уровне шумов? Ответ поясните.

8. Метеориты

Метеориты — это каменные или железные тела, падающие на Землю из межпланетного пространства. Они представляют собой остатки метеорных тел, не разрушившихся полностью при движении в атмосфере.

Падение метеоритов на Землю сопровождается световыми, звуковыми и механическими явлениями. По небу проносится яркий огненный шар, называемый болидом, сопровождаемый хвостом и разлетающимися искрами. По пути движения болида на небе остается след в виде дымной полосы, которая из прямолинейной под влиянием воздушных течений принимает зигзагообразную форму. Ночью болид освещает местность на сотни километров вокруг. После того как болид исчезает, через несколько секунд раздаются похожие на взрывы удары, вызываемые ударными волнами. Эти волны иногда вызывают значительное сотрясение грунта и зданий.

Встречая сопротивление воздуха, метеорное тело тормозится, его кинетическая энергия переходит в теплоту и свет. В результате поверхностный слой метеорита и образующаяся вокруг него воздушная оболочка нагреваются до нескольких тысяч градусов. Вещество метеорного тела после вскипания испаряется, частично разбрызгиваясь мельчайшими капельками. Падая на Землю почти отвесно, обломки метеорного тела остывают и при достижении грунта оказываются только теплыми. В месте падения метеоритов образуются углубления, размеры и форма которых зависят от массы метеоритов и скорости их падения.

Самый крупный метеорит был найден в Африке в 1920 году. Метеорит этот, названный Гоба, железный, масса его около 60 т. Такие крупные метеориты падают редко. Как правило, масса метеоритов составляет сотни граммов или несколько килограммов.

Обычно метеориты состоят из таких же химических элементов, которые имеются на Земле. Но встречаются и метеориты, содержащие неизвестные на Земле минералы.

Железные метеориты почти целиком состоят из железа в соединении с никелем и незначительным количеством кобальта. В каменных метеоритах находятся силикаты — минералы, представляющие собой соединения кремния с кислородом и некоторыми другими элементами.

В разных местах Земли были обнаружены тектиты — небольшие сгустки стекла массой в несколько граммов. В настоящее время установлено, что тектиты — это застывшие брызги земного вещества, выброшенные иногда на огромные расстояния.

Совокупность имеющихся данных указывает на то, что метеориты являются обломками малых планет — астероидов. Сталкиваясь между собой, они дробятся на еще более мелкие осколки. Эти осколки, встречаясь с Землей, падают на ее поверхность в виде метеоритов.

8.1. Из каких веществ состоят тела, которые носят название метеоритов?

А. металлы

Б. каменные породы

В. стекло

Правильным является ответ

1) только А

2) только В

3) А и Б

4) А, Б и В

8.2. В процессе движения метеорита его механическая энергия превращается в

А. внутреннюю энергию

Б. световую энергию

В. кинетическую является ответ

1) только А

2) только В

3) А и Б

4) А, Б и В

8.3. Какие силы в наибольшей степени влияют на метеорит, практически отвесно падающий на поверхность Земли?

9. 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 году 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 состояниях. 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 10000 °С. Разряд прекращается, когда большая часть избыточных электрических разрядов нейтрализуется электрическим током, протекающим по плазменному каналу молнии.

9.1. В результате восходящих потоков воздуха в грозовом облаке

- 1) всё облако заряжается отрицательно
- 2) всё облако заряжается положительно
- 3) нижняя часть облака заряжается отрицательно, верхняя — положительно
- 4) нижняя часть облака заряжается положительно, верхняя — отрицательно

9.2. Вещество в канале молнии может находиться

- 1) только в плазменном состоянии
- 2) только в газообразном состоянии
- 3) в газообразном и жидком состоянии
- 4) в газообразном, жидком и твердом состоянии

9.3. Как направлен электрический ток разряда молнии при механизме электризации, описанном в тексте? Ответ поясните.

10. Полярные сияния

Хорошо известно, что в местах земного шара, расположенных за северным или южным Полярным кругом, во время полярной ночи на небе вспыхивает свечение разнообразной окраски и формы. Это и есть полярное сияние. Иногда оно имеет вид однородной дуги, неподвижной или пульсирующей, иногда как бы состоит из множества лучей разной длины, которые переливаются, свиваются в виде лент и т.п. Цвет этого свечения желтовато-зеленый, красный, серо-фиолетовый. Долгое время природа и происхождение полярных сияний оставались загадочными, и только недавно они были объяснены. Удалось установить, что полярные сияния возникают на высоте от 80 до 1000 км над землей, чаще всего – на высоте около 100 км. Дальше было выяснено, что полярные сияния представляют собой свечение разреженных газов земной атмосферы.

Была замечена связь между полярными сияниями и рядом других явлений. Многолетние наблюдения показали, что периоды максимальной частоты поляр-

ных сияний регулярно повторяются через промежутки в 11,5 лет. В течение каждого такого промежутка времени число полярных сияний сначала от года к году убывает, а затем начинает возрастать, через 11,5 лет достигая максимума.

Оказалось, что также периодически, с периодом 11,5 лет, меняются форма и положение темных пятен на солнечном диске. При этом в годы максимума солнечных пятен, или, как говорят, в годы максимальной солнечной активности, максимума достигает и число полярных сияний. Такую же периодичность имеет изменение числа магнитных бурь, их количество тоже достигает максимума в годы с наибольшей солнечной активностью.

Сопоставляя эти факты, ученые пришли к выводу, что пятна на Солнце являются теми местами, откуда с огромной скоростью выбрасываются в пространство потоки заряженных частиц – электронов. Попадая в верхние слои нашей атмосферы, электроны, обладающие большой энергией, ионизируют составляющие ее газы и заставляют их светиться.

Эти же электроны оказывают влияние на магнитное поле Земли. Заряженные частицы, испускаемые Солнцем, подходя к Земле, попадают в земное магнитное поле. На движущиеся в магнитном поле электроны действует сила Лоренца, которая отклоняет их от первоначального направления движения. Было показано, что заряженные частицы, отклоняемые магнитным полем Земли, могут попадать только в приполярные области земного шара. Эта теория хорошо согласуется с большим числом фактов и является в настоящее время общепринятой.

10.1. Что такое полярное сияние?

- 1) электрический разряд в атмосфере
- 2) электрический ток в электролите, которым является влажный воздух
- 3) свечение разреженных газов земной атмосферы
- 4) излучение энергии Солнцем

10.2. Выберите верное утверждение, соответствующее содержанию текста.

Природой полярных сияний является

- 1) ионизация быстрыми электронами молекул газов, входящих в состав воздуха
- 2) свечение газов, каждую секунду выбрасываемых Солнцем в пространство между планетами
- 3) свечение быстрых электронов, выбрасываемых Солнцем
- 4) свечение восходящих от земли потоков воздуха

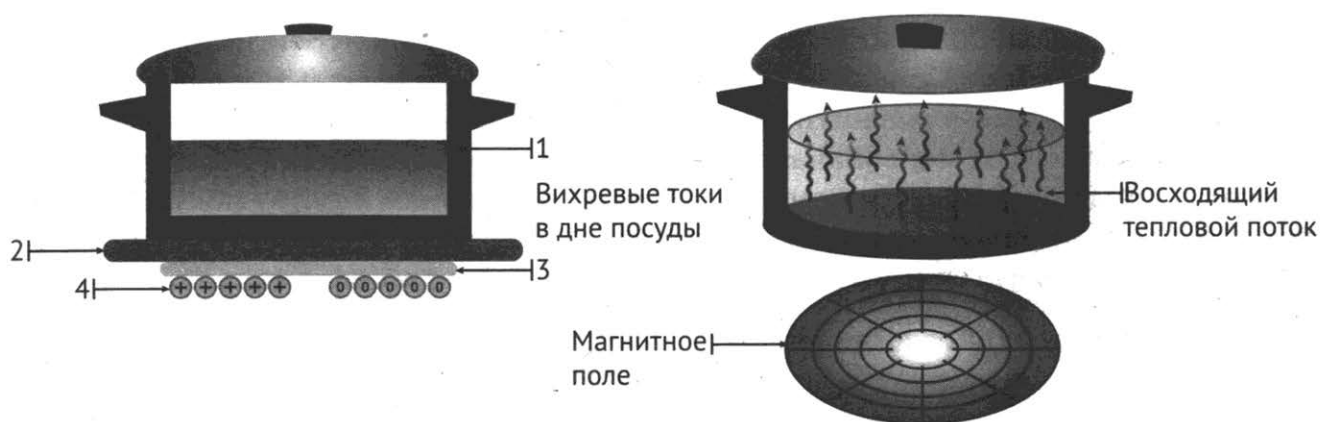
10.3. В каких областях – экваториальных или приполярных – наблюдаются полярные сияния? Почему?

11. Принцип действия индукционной плиты

В основе действия индукционной плиты лежит явление электромагнитной индукции – явление возникновения электрического тока в замкнутом проводнике при изменении магнитного потока через площадку, ограниченную контуром проводника. Индукционные токи при изменении магнитного поля возникают и в массивных образцах металла, а не только в проволочных контурах. Эти токи обычно называют вихревыми токами, или токами Фуко, по имени открывшего их французского физика. Направление и сила вихревого тока зависят от формы образца, от направления вектора магнитной индукции и скорости его изменения, от свойств материала, из которого сделан образец. В массивных проводниках

вследствие малости электрического сопротивления токи могут быть очень большими и вызывать значительное нагревание.

Принцип работы индукционной плиты показан на рисунке. Под стеклокерамической поверхностью плиты находится катушка индуктивности, по которой протекает переменный электрический ток, создающий переменное магнитное поле. Частота тока составляет 20–60 кГц. В дне посуды наводятся токи индукции, которые нагревают его, а заодно и помещённые в посуду продукты. Нет никакой теплопередачи снизу вверх, от конфорки через стекло к посуде, а значит, нет и тепловых потерь. С точки зрения эффективности использования потребляемой электроэнергии индукционная плита выгодно отличается от всех других типов кухонных плит: нагрев происходит быстрее, чем на газовой или обычной электрической плите, а КПД нагрева у индукционной плиты выше, чем у этих плит.



Устройство индукционной плиты: 1 – посуда с дном из ферромагнитного материала; 2 – стеклокерамическая поверхность; 3 – слой изоляции; 4 – катушка индуктивности

Индукционные плиты требуют применения металлической посуды, обладающей ферромагнитными свойствами (к посуде должен притягиваться магнит). Причем чем толще дно, тем быстрее происходит нагрев.

11.1. Сила вихревого тока, возникающего в массивном проводнике, помещённом в переменное магнитное поле, зависит

- 1) только от формы проводника
- 2) только от материала и формы проводника
- 3) только от скорости изменения магнитного поля
- 4) от скорости изменения магнитного поля, от материала и формы проводника

11.2. Выберите верное (ые) утверждение (я), соответствующее (ие) содержанию текста.

- 1) при изменении магнитного поля в массивных образцах металла возникают вихревые токи
- 2) КПД нагрева у индукционной плиты ниже, чем у электрической
- 3) индукционные плиты не требуют применения металлической посуды, обладающей ферромагнитными свойствами
- 4) протекающий по катушке индуктивности электрический ток создает постоянное магнитное поле.

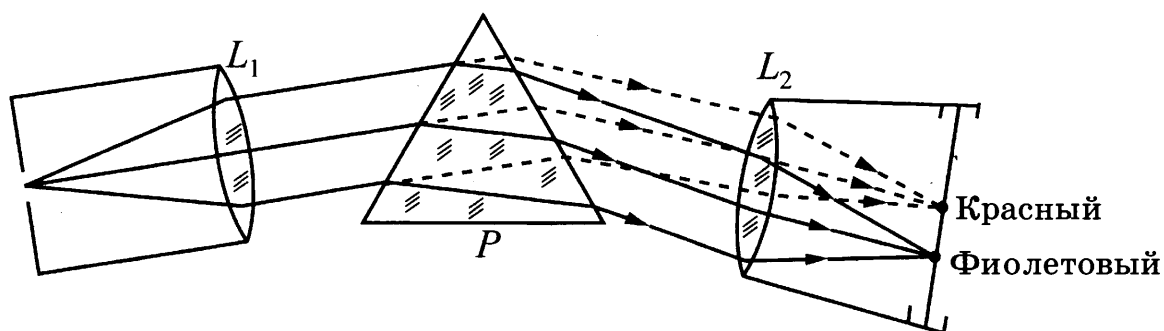
11.3. Изменится и, если изменится, то как, время нагревания кастрюли на индукционной плите при увеличении частоты переменного электрического тока в катушке индуктивности под стеклокерамической поверхностью плиты? Ответ поясните.

12. Изучение спектров

Все нагретые тела излучают электромагнитные волны. Чтобы экспериментально исследовать зависимость интенсивности излучения от длины волны, необходимо:

- 1) разложить излучение в спектр;
- 2) измерить распределение энергии в спектре.

Для получения и исследования спектров служат спектральные аппараты-спектрографы. Схема призмного спектрографа представлена на рисунке. Исследуемое излучение поступает сначала в трубу, на одном конце которой имеется ширма с узкой щелью, а на другом – собирающая линза L_1 . Щель находится в фокусе линзы. Поэтому расходящийся световой пучок, попадающий на линзу из щели, выходит из неё параллельным пучком и падает на призму P .



Так как разным частотам соответствуют различные показатели преломления, то из призмы выходят параллельные пучки разного цвета, не совпадающие по направлению. Они падают на линзу L_2 . На фокусном расстоянии от этой линзы располагается экран, матовое стекло или фотопластинка. Линза L_2 фокусирует параллельные пучки лучей на экране, и вместо одного изображения щели получается целый ряд изображений. Каждой частоте (точнее, узкому спектральному интервалу) соответствует своё изображение в виде цветной полоски. Все эти изображения вместе и образуют спектр.

Энергия излучения вызывает нагревание тела, поэтому достаточно измерить температуру тела и по ней судить о количестве поглощённой в единицу времени энергии. В качестве чувствительного элемента можно взять тонкую металлическую пластину, покрытую тонким слоем сажи, и по нагреванию пластины судить об энергии излучения в данной части спектра.

12.1. Разложение света в спектр в аппарате, изображённом на рисунке, основано на

- 1) явлении дисперсии света
- 2) явлении отражения света
- 3) явлении поглощения света
- 4) свойствах тонкой линзы

- 12.2. Выберите верное утверждение, соответствующее содержанию текста. В устройстве призменного спектрографа линза L_2 (см. рисунок) служит для
- 1) разложения света в спектр
 - 2) фокусировки лучей определённой частоты в узкую полоску на экране
 - 3) определения интенсивности излучения в различных частях спектра
 - 4) преобразования расходящегося светового пучка в параллельные лучи
- 12.3. Нужно ли металлическую пластину термометра, используемого в спектрографе, покрывать слоем сажи? Ответ поясните.

13. Коллайдер

Для получения заряженных частиц высоких энергий используются ускорители заряженных частиц. В основе работы ускорителя лежит взаимодействие заряженных частиц с электрическим и магнитным полями. Ускорение производится с помощью электрического поля, способного изменять энергию частиц, обладающих электрическим зарядом. Постоянное магнитное поле изменяет направление движения заряженных частиц, не меняя величины их скорости, поэтому в ускорителях оно применяется для управления движением частиц (формой траектории).

По назначению ускорители классифицируются на коллайдеры, источники нейтронов, источники синхротронного излучения, установки для терапии рака, промышленные ускорители и др. **Коллайдер** – ускоритель заряженных частиц на встречных пучках, предназначенный для изучения продуктов их соударений. Благодаря коллайдерам учёным удаётся сообщить частицам высокую кинетическую энергию, а после их столкновений – наблюдать образование других частиц.

Самым крупным кольцевым ускорителем в мире является **Большой адронный коллайдер (БАК)**, построенный в научно-исследовательском центре Европейского совета ядерных исследований, на границе Швейцарии и Франции. В создании БАК принимали участие ученые всего мира, в том числе и из России. Большим коллайдер назван из-за своих размеров: длина основного кольца ускорителя составляет почти 27 км; адронным – из-за того, что он ускоряет адроны (к адронам относятся, например, протоны). Коллайдер размещён в тоннеле на глубине от 50 до 175 метров. Два пучка частиц могут двигаться в противоположном направлении на огромной скорости (коллайдер разгонит протоны до скорости 0,999999998 от скорости света). Однако в ряде мест их маршруты пересекутся, что позволит им сталкиваться, создавая при каждом соударении тысячи новых частиц. Последствия столкновения частиц и станут главным предметом изучения. Ученые надеются, что БАК позволит узнать, как происходило зарождение Вселенной.

13.1. В ускорителе заряженных частиц

- 1) и электрическое, и магнитное поле изменяет направление движения заряженной частицы
- 2) электрическое поле изменяет направление движения заряженной частицы
- 3) постоянное магнитное поле ускоряет заряженные частицы
- 4) электрическое поле ускоряет заряженные частицы

13.2. Выберите верное (ые) утверждение (я), соответствующее (ие) содержанию текста.

А. По виду Большой адронный коллайдер относится к кольцевым ускорителям.

Б. В Большом адронном коллайдере протоны разгоняются до скоростей, больших скорости света.

- 1) только А
- 2) только Б
- 3) и А, и Б
- 4) ни А, ни Б

13.3. Могут ли в коллайдере ускоряться нейтральные атомы?

8. Экспериментальные задания

Экспериментальные задания направлены на формирование умения проводить косвенные измерения физических величин, исследование зависимостей между величинами, проверку закономерностей (экспериментальное задание на реальном оборудовании). Они включают три вида работ: косвенное измерение физической величины (нахождение значения величины по результатам прямых измерений двух величин); установление зависимости между физическими величинами на основании прямых измерений двух величин; проверка правил для напряжения и силы тока при последовательном и параллельном соединении проводников на основании прямых измерений величин. Таким образом, основой всех экспериментальных заданий служат прямые измерения величин.

Выполнение подобных заданий предусматривает конструирование экспериментальной установки, выполнение рисунка этой установки, измерения и вычисление значения искомой величины. К каждой лабораторной работе приведены инструкции по ее выполнению.

Пример. Используя динамометр, стакан с водой, цилиндр № 2, соберите экспериментальную установку для измерения выталкивающей силы (силы Архимеда), действующей на цилиндр.

При выполнении задания:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) запишите формулу для расчета выталкивающей силы;
- 3) укажите результаты измерений веса цилиндра в воздухе и веса цилиндра в воде;
- 4) запишите значение выталкивающей силы.

Результат выполнения экспериментального задания (данного) должен быть представлен в следующем виде:

- 1) Схема экспериментальной установки:
- 2) Необходимые формулы: $P_1 = mg$; $P_2 = mg - F_{\text{выт}}$; $F_{\text{выт}} = P_1 - P_2$;
- 3) Измеренные значения величин: $P_1 = 1,7 \text{ Н}$; $P_2 = 1,5 \text{ Н}$;
- 4) Вычисления и результат: $F_{\text{выт}} = 0,2 \text{ Н}$.

Задания для самостоятельной работы

1. Используя каретку (брусок) с крючком, динамометр, один груз, направляющую рейку, соберите экспериментальную установку для измерения коэффициента трения скольжения между кареткой и поверхностью рейки.

При выполнении задания:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) запишите формулу для расчета коэффициента трения скольжения;
- 3) укажите результаты измерения веса каретки с грузом и силы трения скольжения при движении каретки по поверхности рейки;
- 4) запишите значение коэффициента трения скольжения.

2. Используя динамометр, стакан с водой, цилиндр № 1, соберите экспериментальную установку для измерения выталкивающей силы (силы Архимеда), действующей на цилиндр.

При выполнении задания:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) запишите формулу для расчета выталкивающей силы;
- 3) укажите результаты измерений веса цилиндра в воздухе и веса цилиндра в воде;
- 4) запишите значение выталкивающей силы.

3. Используя штатив с муфтой и лапкой, пружину, динамометр, линейку и два груза, соберите экспериментальную установку для измерения жёсткости пружины. Определите жёсткость пружины, подвесив к ней два груза. Для измерения веса грузов воспользуйтесь динамометром.

При выполнении задания:

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

4. Используя собирающую линзу, экран и линейку, соберите экспериментальную установку для измерения оптической силы линзы. В качестве источника света используйте солнечный свет от удаленного окна.

При выполнении задания:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) запишите формулу для расчета оптической силы линзы;
- 3) укажите результаты измерения фокусного расстояния линзы;
- 4) запишите значение оптической силы линзы.

5. Используя источник тока (4,5 В), вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода, резистор, обозначенный R_2 , соберите экспериментальную установку для измерения мощности, выделяемой на резисторе. При помощи реостата установите в цепи силу тока 0,2 А.

При выполнении задания:

- 1) нарисуйте схему электрической цепи;
- 2) запишите формулу для расчета мощности электрического тока;
- 3) укажите результаты измерения напряжения при силе тока 0,2 А;
- 4) запишите значение мощности электрического тока.

6. Соберите экспериментальную установку для определения электрического сопротивления резистора. Для выполнения этого задания используйте лабораторное оборудование: источник тока (4,5 В), вольтметр, амперметр, ключ, ре-

остат, соединительные провода, резистор, обозначенный R_1 . При помощи реостата установите в цепи силу тока $0,5\text{ А}$. При выполнении задания:

При выполнении задания:

- 1) нарисуйте электрическую схему эксперимента;
- 2) запишите формулу для расчета электрического сопротивления;
- 3) укажите результаты измерения напряжения при силе тока $0,5\text{ А}$;
- 4) запишите значение электрического сопротивления.

7. Используя источник тока ($4,5\text{ В}$), вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода, резистор, обозначенный R_2 , соберите экспериментальную установку для определения работы электрического тока на резисторе. При помощи реостата установите в цепи силу тока $0,2\text{ А}$. Определите работу электрического тока за 10 минут.

В бланке ответов:

- 1) нарисуйте схему электрической цепи;
- 2) запишите формулу для расчета работы электрического тока;
- 3) укажите результаты измерения напряжения при силе тока $0,2\text{ А}$;
- 4) запишите значение работы электрического тока

8. Используя штатив с муфтой и лапкой, пружину, динамометр, линейку и набор из 3-х грузов, соберите экспериментальную установку для исследования зависимости силы упругости, возникающей в пружине, от степени растяжения пружины. Определите растяжение пружины, подвешивая к ней поочередно один, два и три груза. Для определения веса грузов воспользуйтесь динамометром.

В бланке ответов:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) укажите результаты измерения веса грузов и удлинения пружины для трёх случаев в виде таблицы (или графика);
- 3) сформулируйте вывод о зависимости силы упругости, возникающей в пружине, от степени растяжения пружины.

9. Используя источник тока, вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода, резистор, обозначенный R_2 , соберите экспериментальную установку для исследования зависимости силы электрического тока в резисторе от напряжения на его концах.

В бланке ответов:

- 1) нарисуйте электрическую схему эксперимента;
- 2) установив с помощью реостата поочередно силу тока в цепи $0,4\text{ А}$, $0,5\text{ А}$ и $0,6\text{ А}$ и измерив в каждом случае значение электрического напряжения на концах резистора, укажите результаты измерения силы тока и напряжения для трёх случаев в виде таблицы (или графика);
- 3) сформулируйте вывод о зависимости силы электрического тока в резисторе от напряжения на его концах.

10. Используя штатив с муфтой и лапкой, груз с прикрепленной к нему нитью, метровую линейку и секундомер, соберите экспериментальную установку для исследования свободных колебаний нитяного маятника. Определите время 30 полных колебаний и посчитайте частоту колебаний для случая, когда длина нити равна 1 м .

В бланке ответов:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) запишите формулу для расчёта частоты колебаний;
- 3) укажите результаты прямых измерений числа колебаний и времени колебаний;
- 4) запишите значение частоты колебаний маятника.

9. Качественные задачи

В каждом варианте контрольно-измерительных материалов содержится качественная задача. Такие задачи требуют умения объяснять физические процессы и свойства тел (при рассмотрении ситуаций «жизненного характера»).

Пример. На рычажных весах уравновешены два сплошных шара: мраморный и железный. Нарушится ли равновесие весов и если нарушится, то как, если шары опустить в воду? Ответ поясните.

Ответ на это задание состоит из двух частей: первая часть – ответ на первый вопрос имеет характер утверждения. Вторая часть – ответ на второй вопрос – пояснение.

Ответ: 1). Нарушится. 2). Перевесит железный шар.

Последовательность действий может быть следующей:

1. Проанализировать условие задачи, выделить физическую ситуацию (в данном случае равновесие двух шаров из разных материалов, находящихся в воздухе, а затем опущенных в воду).

2. Определить, какие изменения происходят при опускании шаров в воду (в данной задаче – нарушается равновесие); выявить причину этих изменений (в данном случае – действие выталкивающей силы).

3. Записать, формулы зависимостей между величинами, характеризующими физическую ситуацию (зависимость выталкивающей силы от объёма тела и связь массы, объёма и плотности вещества).

4. Сравнить характеристики тел (или процесса) в первом состоянии (в данном случае уравновешенные тела будут иметь разный объём: объём шара из мрамора больше, чем шара из железа), и во втором состоянии (на тело большего объёма будет действовать большая выталкивающая сила).

5. Сформулировать ответ сначала на первый вопрос, а затем на второй.

Задания для самостоятельной работы

1. Что обжигает кожу сильнее: вода или водяной пар при одной и той же температуре? Ответ поясните.
2. Каким пятном (темным или светлым) ночью на неосвещённой дороге кажется пешеходу лужа в свете фар приближающегося автомобиля? Ответ поясните.
3. Мальчик, стоя одной ногой на берегу, другую ногу ставит в лодку и отталкивается от берега. В каком случае ему удобнее сесть в лодку: когда она пустая или когда в ней сидят люди? Ответ поясните.

4. Лодка плавает в небольшом бассейне. Как изменится уровень воды в бассейне, если из лодки осторожно опустить в бассейн большой камень? Ответ поясните.
5. Где сливки на молоке будут отстаиваться быстрее: в теплой комнате или в холодильнике? Почему?
6. Два шарика стальной и алюминиевый одинакового объема падают с одной высоты и попадают в рыхлый песок. Какой из шариков углубится в песок на большее расстояние? Почему?
7. Как меняется скольжение на коньках по льду при усилении мороза? Ответ поясните.
8. Два стальных шарика одинаковой массы упали с одной и той же высоты. Первый шарик упал в рыхлую землю, а второй, ударившись о камень, отскочил и был пойман рукой на некоторой высоте. У какого из шариков внутренняя энергия изменилась на большую величину? Теплообменом с окружающими телами пренебречь.
9. Когда автомобиль расходует больше горючего: при езде без остановки или с остановками? Ответ поясните.
10. Какие печи быстрее нагревают комнату: железные или кирпичные при одной и той же массе одинакового топлива? Ответ поясните.
11. Из какой кружки – металлической или керамической – легче пить горячий чай, не обжигая губы? Ответ поясните.
12. Какая точка катящегося без проскальзывания колеса движется медленнее всего? Ответ поясните.
13. Какой корабль движется медленнее, нагруженный или ненагруженный, при одинаковой мощности двигателя? Ответ поясните.

10. Комбинированные задачи

При решении комбинированной задачи проверяется умение применять знания к решению вычислительных задач. В контрольно-измерительных материалах ОГЭ содержатся 3 типа таких задач. Задачи первого типа требуют применения знаний из одной темы курса физики, но данные для решения задачи содержатся в приведённых графиках или в таблицах. Задачи второго типа комбинированные и требуют для решения привлечения знаний из одного раздела курса физики. В задачах третьего типа (комбинированных) описываются процессы из разных (двух) содержательных блоков.

Пример. На полу движущегося вверх лифта стоит ящик массой 50 кг. Чему равна сила давления ящика на пол лифта, если лифт поднимается равноускоренно из состояния покоя на высоту 25 м за 5 с?

При решении задач такого типа следует:

1. Прочитать условие задания и проанализировать его.
2. Записать кратко условие задачи.
3. Если необходимо, перевести значения величин в СИ.
4. Проанализировать описанный в условии процесс (в данном случае равноускоренное движение лифта из состояния покоя).
5. Записать формулы законов, которые используются при решении задачи (в данном случае: второй закон Ньютона, формулу силы тяжести, формулу пути при равноускоренном движении).

6. Выполнить математические преобразования, получить ответ в общем виде
 7. Подставить значения величин и получить числовой ответ.
 8. Записать решение и ответ в соответствующий бланк.
- Следует иметь в виду, что допускается решение задачи по частям.

Возможный вариант решения

Дано:

$$m = 50 \text{ кг } N = 600 \text{ Н}$$

$$t = 5 \text{ с}$$

$$m\vec{g} + \vec{N} = m\vec{a}$$

$$N - mg = ma; \quad N = m(a + g)$$

$$h = \frac{at^2}{2}; \quad N = m\left(\frac{2h}{t^2} + g\right).$$

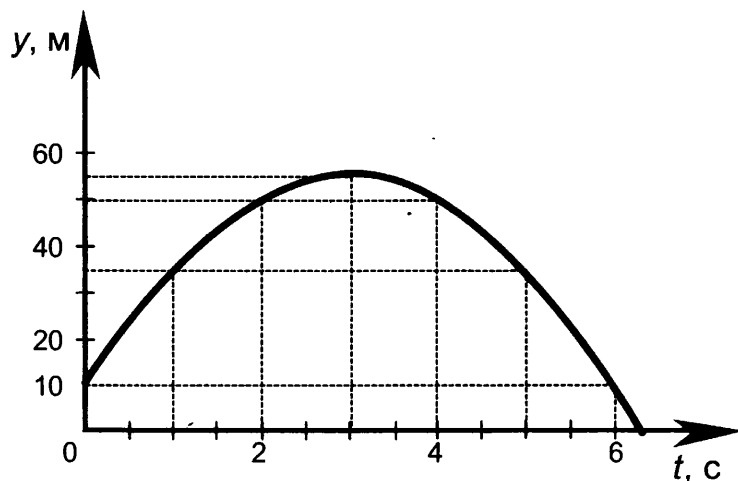
N - ?

Ответ: N = 600 Н

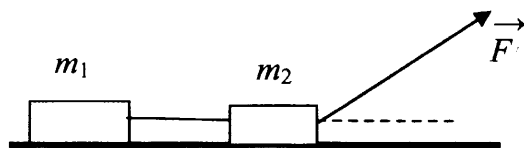
Задачи для самостоятельной работы

Задачи первого типа

1. На рисунке представлен график зависимости координаты от времени для тела, брошенного с высоты 10 м вертикально вверх. Чему равен модуль перемещения тела к моменту времени $t = 5$ с?



2. Два связанных нитью друг с другом бруска массой соответственно $m_1 = 200$ г и $m_2 = 300$ г движутся под действием силы $F = 6$ Н, направленной под углом 60° к горизонту (см. рисунок). Чему равна сила натяжения нити между брусками? Трение пренебрежимо мало.

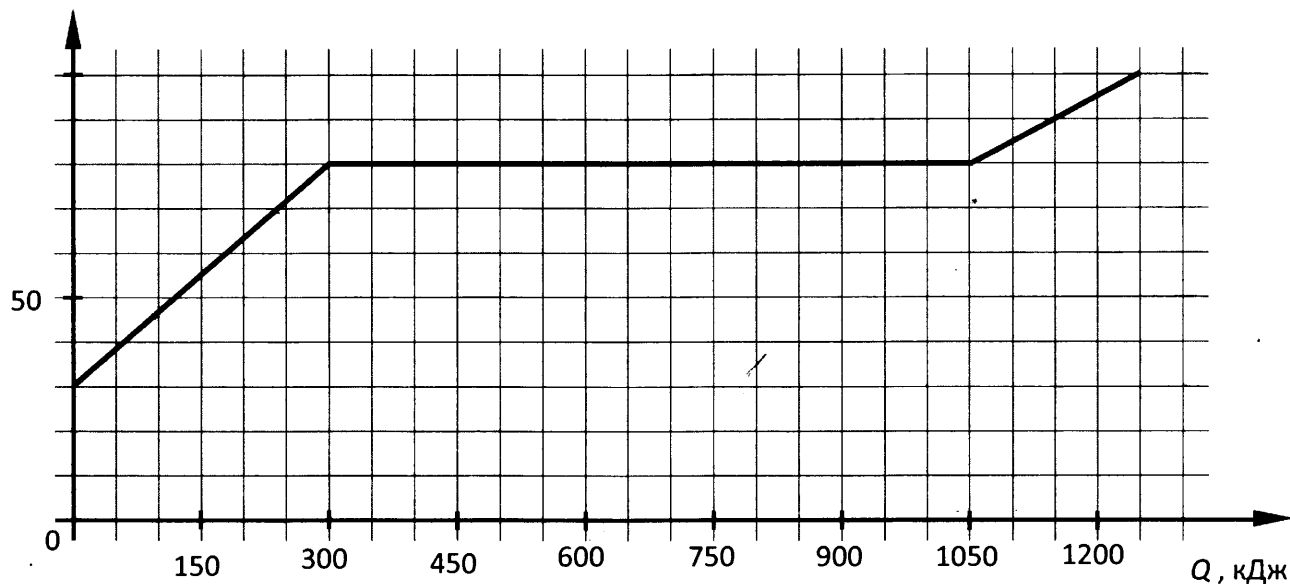


3. При нагревании и последующем плавлении кристаллического вещества массой 100 г измеряли его температуру и количество теплоты, сообщённое веществу. Данные измерений представлены в виде таблицы. Последнее измерение соответствует окончанию процесса плавления. Считая, что потерями энергии можно пренебречь, определите удельную теплоту плавления вещества.

Q, кДж	0	2,4	4,8	7,2	9,6	12
t, °C	50	150	250	250	250	250

4. По результатам нагревания тела массой 5 кг, первоначально находившегося в кристаллическом состоянии, построен график зависимости температуры этого тела от полученного им количества теплоты. Считая, что потерями энергии можно пренебречь, определите количество теплоты, которое потребовалось для нагревания 1 кг вещества в жидком состоянии на 1 °С?

$t, ^\circ\text{C}$



5. Меняя электрическое напряжение на участке цепи, состоящем из железного проводника длиной 5 м, ученик полученные данные измерений силы тока и напряжения записал в таблицу. Чему равна площадь поперечного сечения проводника?

$U, \text{В}$	12	9,6	6	4,8	3	1,5
$I, \text{А}$	2,4	1,92	1,2	0,96	0,6	0,3

Задачи второго типа

6. Тело массой 5 кг лежит на горизонтальной поверхности. На тело один раз подействовали горизонтальной силой 4 Н, а другой раз – горизонтальной силой 12 Н. Коэффициент трения между телом и поверхностью 0,2. Чему равны силы трения, возникшие в первом и во втором случаях?
7. Мяч массой 100 г свободно падает на Землю с высоты 5 м, затем отскакивает и поднимается на некоторую высоту. Чему равна высота, на которую поднимется мяч, если его импульс при ударе о Землю изменился на 0,2 Нс?
8. Пуля массой 9 г, движущаяся со скоростью 800 м/с, пробил доску толщиной 2,5 см и при выходе из доски имела скорость 200 м/с. Определить среднюю силу сопротивления, действующую на пулю в доске.
9. Два свинцовых шара массами $m_1 = 100 \text{ г}$ и $m_2 = 200 \text{ г}$ движутся навстречу друг другу со скоростями $v_1 = 4 \text{ м/с}$ $v_2 = 5 \text{ м/с}$. Какую кинетическую энергию будет иметь первый шар после их абсолютно неупругого соударения?

10. Тело из алюминия, в котором имеется воздушная полость, плавает в воде, погружившись в воду на 0,54 своего объёма. Наружный объём тела 0,04 м³. Найдите объём воздушной полости.
11. При нагревании на спиртовке 290 г воды от 20 до 80 °С израсходовано некоторое количество спирта. Чему равна масса сгоревшего при этом спирта, если КПД спиртовки составляет 31,5%?
12. Нагреватель включён последовательно с реостатом сопротивлением 7,5 Ом в сеть с напряжением 220 В. Каково сопротивление нагревателя, если мощность электрического тока в реостате составляет 480 Вт?

Задачи третьего типа

13. Свинцовая пуля, подлетев к преграде со скоростью v_1 , пробивает ее и вылетает со скоростью $v_2=30$ м/с. При этом пуля нагревается на 40 °С. С какой скоростью пуля подлетела к преграде, если на ее нагревание пошло 65% выделившегося количества теплоты.
14. Подъемный кран за 10 с равноускоренно поднимает груз из состояния покоя на высоту 10 м. Электродвигатель крана питается от сети напряжением 380 В и в конце подъёма имеет КПД, равный 60%. Сила тока в обмотке электродвигателя 102 А. Определите массу поднимаемого груза.
15. Электровоз движется с постоянной скоростью 72 км/ч и ведёт состав массой 1800 т. Сила тока, потребляемая электровозом из сети напряжением 3000 В, равна 750 А. Коэффициент трения равен 0,005. Определите КПД двигателя электровоза.
16. В электрочайнике с сопротивлением нагревательного элемента 12,1 Ом находится 0,6 кг воды при 20 °С. Чайник включили в сеть с напряжением 220 В и забыли выключить. Через сколько времени вода полностью выкипит, если КПД установки 60%?
17. Две спирали электроплитки сопротивлением по 10 Ом каждая соединены последовательно и включены в сеть с напряжением 220 В. Вода массой 1 кг закипела на этой плитке через 174 с. Чему равен КПД процесса, если начальная температура воды 20 °С? (Полезной считать энергию, затрачиваемую на нагревание воды).
18. Имеется два одинаковых электрических нагревателя. При последовательном соединении они нагревают 1 л воды на 80 °С за 14 мин. Чему равна мощность одного нагревателя при включении в ту же электросеть? Потерями энергии пренебречь.
19. КПД двигателя автомобиля равен 36%. Какова механическая мощность двигателя, если при средней скорости $100 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ он потребляет 10 кг бензина на 100 км пути?

РАЗДЕЛ 4. ПРИМЕРНЫЕ ВАРИАНТЫ ОГЭ 2021

Справочные данные, которые могут понадобиться при выполнении заданий

Десятичные приставки		
Наименование	Обозначение	Множитель
гига	Г	10^9
мега	М	10^6
кило	к	10^3
гекто	г	10^2
санти	с	10^{-2}
милли	м	10^{-3}
микро	мк	10^{-6}
нано	н	10^{-9}

Константы	
ускорение свободного падения на Земле	$g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$
гравитационная постоянная	$G = 6,7 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{кг}^2}$
скорость света в вакууме	$c = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$
элементарный электрический заряд	$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$

Плотность			
бензин	$710 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	древесина (сосна)	$400 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
спирт	$800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	парафин	$900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
керосин	$800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	лёд	$900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
масло машинное	$900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	алюминий	$2700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
вода	$1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	мрамор	$2700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
молоко цельное	$1030 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	цинк	$7100 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
вода морская	$1030 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	сталь, железо	$7800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
глицерин	$1260 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	медь	$8900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
ртуть	$13\,600 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	свинец	$11\,350 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

Удельная

теплоёмкость воды	$4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота парообразования воды	$2,3 \cdot 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость спирта	$2400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота парообразования спирта	$9,0 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость льда	$2100 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота плавления свинца	$2,5 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость алюминия	$920 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота плавления стали	$7,8 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость стали	$500 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота плавления олова	$5,9 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость цинка	$400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота плавления льда	$3,3 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость меди	$400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота сгорания спирта	$2,9 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость олова	$230 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота сгорания керосина	$4,6 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость свинца	$130 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота сгорания бензина	$4,6 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость бронзы	$420 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$		

Температура плавления		Температура кипения	
свинца	327 °C	воды	100 °C
олова	232 °C	спирта	78 °C
льда	0 °C		

Удельное электрическое сопротивление, $\frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$ (при 20 °C)			
серебро	0,016	никелин	0,4
медь	0,017	нихром (сплав)	1,1
алюминий	0,028	фехраль	1,2
железо	0,10		

Нормальные условия: давление 10^5 Па, температура 0 °C

Вариант 1

Ответом к заданиям 1, 2, 4, 11–14, 16 и 18 является последовательность цифр. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Ответом к заданиям 3, 15, 19, 20 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответом к заданиям 5–10 является число. Единицы измерения в ответе указывать не надо. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Ответы на задания 17, 21–25 запишите на БЛАНКЕ ОТВЕТОВ № 2.

1. Установите соответствие между физическими величинами и приборами для измерения этих величин. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ПРИБОРЫ
А) сила электрического тока Б) электрическое напряжение В) электрический заряд	1) омметр 2) вольтметр 3) амперметр 4) электрометр 5) манометр

Ответ:

А	Б	В

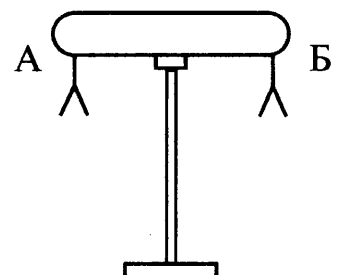
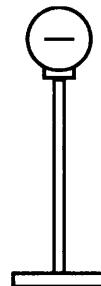
2. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым эти величины определяются: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ФОРМУЛЫ
А) электрический заряд Б) электрическое сопротивление	1) $\frac{\rho l}{S}$ 2) IUt 3) It 4) IU

Ответ:

А	Б

3. К незаряженному изолированному проводнику АБ приблизили изолированный отрицательно заряженный металлический шар. В результате листочки, подвешенные с двух сторон проводника, разошлись на некоторый угол (см. рисунок). Наблюдаемое явление происходит потому, что



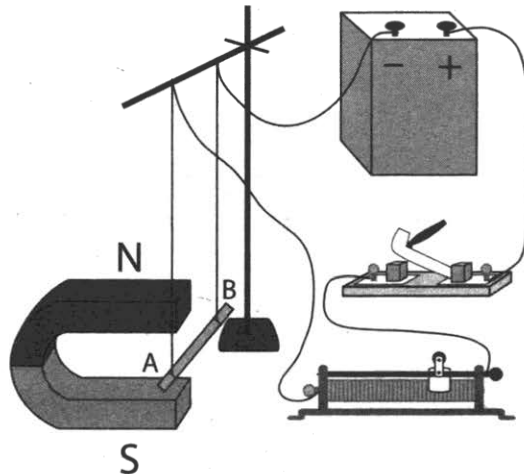
- 1) проводник приобретает положительный заряд
- 2) проводник приобретает отрицательный заряд
- 3) вследствие перераспределения зарядов на проводнике на его конце А образуется избыточный положительный заряд, а на конце В избыточный отрицательный заряд
- 4) вследствие перераспределения зарядов на проводнике на его конце А образуется избыточный отрицательный заряд, а на конце В избыточный положительный заряд

Ответ:

--

4. Прочитайте текст и вставьте на место пропусков слова (словосочетания) из приведённого списка.

На рисунке приведена установка для выполнения эксперимента по изучению поведения проводника с током в магнитном поле. Электрическая схема содержит источник тока, проводник AB , ключ и реостат. Проводник AB помещён между полюсами постоянного магнита (см. рисунок).



При замыкании цепи по проводнику AB пойдет электрический ток _____ (А). На проводник AB , находящийся в поле постоянного магнита, будет действовать сила Ампера и проводник _____ (Б). При перемещении ползунка реостата влево сопротивление цепи _____ (В), сила Ампера _____ (Г). При изменении направления тока в проводнике он отклонится в другую сторону.

Список слов и словосочетаний

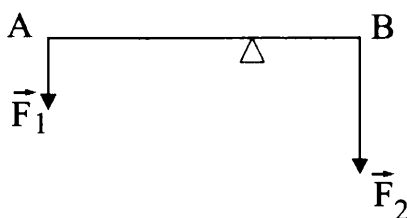
- 1) отклонится вправо
- 2) отклонится влево
- 3) от А к В
- 4) от В к А
- 5) увеличится
- 6) уменьшится
- 7) сместится из-за плоскости чертежа вперёд

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

5. Рычаг находится в равновесии под действием двух сил. Сила $F_1 = 5$ Н, сила $F_2 = 8$ Н. Чему равно плечо силы F_2 , если плечо силы F_1 равно 16 см?



Ответ: _____ м

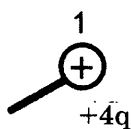
6. Автомобиль массой 700 кг разгоняется с места и движется с ускорением 2 м/с^2 . Равнодействующая всех сил, действующих на автомобиль, равна

Ответ: _____ Н

7. 3 л воды, взятой при температуре 20°C , смешали с водой при температуре 100°C . Температура смеси оказалась равной 40°C . Чему равна масса горячей воды? Теплообменом с окружающей средой пренебречь.

Ответ: _____ кг

8. Металлический шарик 1, укрепленный на длинной изолирующей ручке и имеющий заряд $+q$, приводят поочередно в соприкосновение с двумя такими же изолированными незаряженными шариками 2 и 3, расположенными на изолирующих подставках.



Какой заряд в результате приобретёт шарик 2?

Ответ: _____ q

9. Сопротивление электрического кипятильника 100 Ом. Сила тока в цепи 2 А. Чему равна работа, совершаемая электрическим током за 5 мин работы кипятильника?

Ответ: _____ кДж

10. При α -распаде ядра его зарядовое число изменяется на

Ответ: _____

11. К пружине подвесили груз, растянули ее, а затем отпустили. Как изменялись ускорение груза и его кинетическая энергия при движении пружины к положению равновесия?

Для каждой физической величины определите соответствующий характер изменения.

1) увеличилась

2) уменьшилась

3) не изменилась

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

УСКОРЕНИЕ	КИНЕТИЧЕСКАЯ ЭНЕРГИЯ

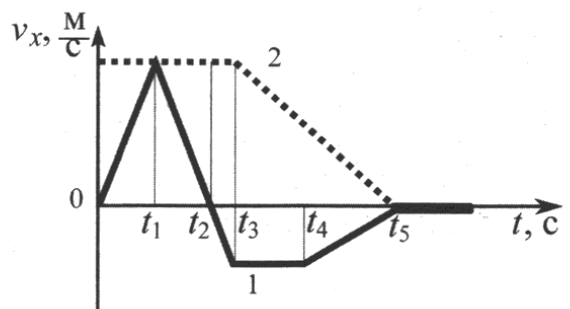
12. К резистору, включенному в цепь, подключили последовательно такой же резистор. Как при этом изменились сопротивление цепи и сила тока в цепи? Для каждой величины определите характер её изменения:

- 1) увеличивается 2) уменьшается 3) не изменяется

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

СОПРОТИВЛЕНИЕ ЦЕПИ	СИЛА ТОКА В ЦЕПИ

13. Два тела движутся по оси Ox . На рисунке представлены графики зависимости проекции скорости движения тел 1 и 2 от времени.



Используя данные графика, выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Запишите в ответ их номера.

- 1) В промежутке времени $t_4 - t_5$ тело 1 движется равноускоренно.
- 2) К моменту времени t_2 от начала движения тела прошли одинаковые пути.
- 3) В промежутке времени $0 - t_3$ тело 2 находится в покое.
- 4) В промежутке времени $t_3 - t_4$ ускорение a_x тела 1 отрицательно.
- 5) В момент времени t_3 тело 1 начало двигаться равномерно.

Ответ:

--	--

14. В справочнике физических свойств различных материалов представлена следующая таблица.

Вещество	Плотность в твердом состоянии*, г/см ³	Удельная теплоемкость, Дж/кг · °С	Удельная теплота плавления, кДж/кг
алюминий	2,7	920	380
медь	8,9	400	180
свинец	11,35	130	25
серебро	10,5	230	87
сталь	7,8	500	78
олово	7,3	230	59
цинк	7,1	400	120

* Плотность расплавленного металла считать практически равной его плотности в твердом состоянии

Используя данные таблицы, выберите из предложенного перечня *два* верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) При сообщении одинакового количества теплоты алюминиевой и серебряной ложкам одинаковой массы, имеющих одинаковую начальную температуру, алюминиевая ложка нагреется на меньшее число градусов, чем серебряная.
- 2) Для нагревания на 10°C медной пластины потребуется большее количество теплоты, чем для нагревания на 10°C цинковой пластины, имеющей такую же массу.
- 3) Для плавления 3 кг цинка, взятого при температуре плавления, потребуется такое же количество теплоты, что и для плавления 2 кг меди при температуре ее плавления.
- 4) Свинцовый шарик утонет в расплавленном олове.
- 5) Алюминиевая проволока утонет в расплавленной меди.

Ответ:

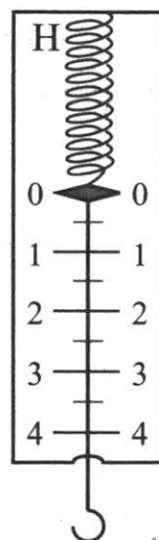
--	--

15. Цена деления и предел измерения динамометра (см. рисунок) равны соответственно

- 1) 1 Н, 4 Н
- 2) 4 Н, 1 Н
- 3) 0,5 Н, 4 Н
- 4) 0,5 Н, 5 Н

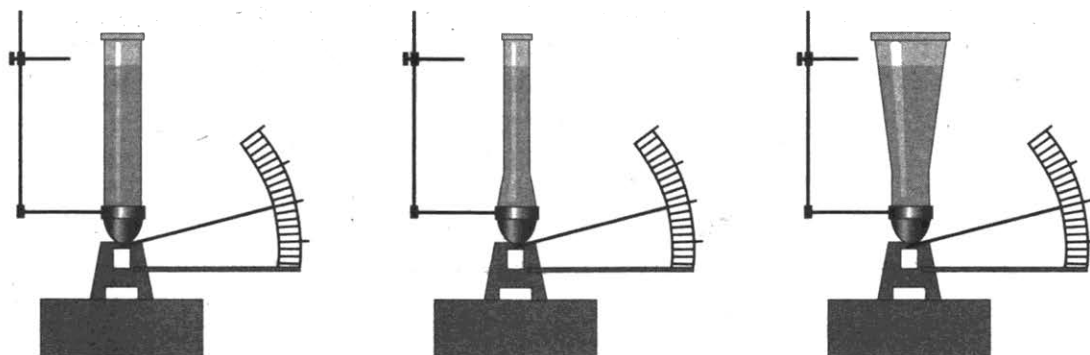
Ответ:

--



16. Учитель провёл опыты с прибором, предложенным Паскалем. В сосуды, дно которых имеет одинаковую площадь и затянута одинаковой резиновой плёнкой, наливается жидкость. Дно сосудов при этом прогибается, и его движение передаётся стрелке. Отклонение стрелки характеризует силу, с которой жидкость давит на дно сосуда.

Условия проведения опытов и наблюдаемые показания прибора представлены на рисунке.



Опыты 1–3.

В сосуды разной формы наливают воду, причём высота столба жидкости во всех опытах одинакова

Выберите из предложенного перечня *два* утверждения, которые соответствуют результатам проведённых экспериментальных наблюдений. Укажите их номера.

- 1) При увеличении высоты столба жидкости её давление на дно сосуда увеличивается.
- 2) Сила давления воды на дно сосудов во всех трёх опытах одинакова.
- 3) Давление, создаваемое жидкостью на дно сосуда, зависит от плотности жидкости.
- 4) Сила давления жидкости на дно сосуда зависит от площади дна сосуда.
- 5) Давление, создаваемое водой на дно сосуда, не зависит от формы сосуда.

Ответ:

--	--

Для ответа на задание 17 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания, а затем ответ к нему.

17. Используя рычаг, три груза, штатив и динамометр, соберите установку для исследования равновесия рычага. Три груза подвесьте слева от оси вращения рычага следующим образом: два груза на расстоянии 6 см и один груз на расстоянии 12 см от оси. Определите момент силы, которую необходимо приложить к правому концу рычага на расстоянии 6 см от оси вращения рычага для того, чтобы он оставался в равновесии в горизонтальном положении.

В бланке ответов:

- 1) зарисуйте схему экспериментальной установки;
- 2) запишите формулу для расчёта момента силы;
- 3) укажите результаты измерений приложенной силы и длины плеча;
- 4) запишите значение момента силы.

18. Установите соответствие между физическими приборами и физическими закономерностями, лежащими в основе их работы. К каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ПРИБОР	ФИЗИЧЕСКАЯ ЗАКОНОМЕРНОСТЬ
А) амперметр Б) жидкостный манометр	1) зависимость гидростатического давления от высоты столба жидкости 2) зависимость силы упругости от деформации тела 3) зависимость силы, действующей на проводник с током в магнитном поле от силы тока 4) объёмное расширение жидкости

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б

Молния и гром

Атмосферное электричество образуется и концентрируется в облаках – образованиях из мелких частиц воды, находящейся в жидком или твёрдом состоянии. 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 опускаются 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 искровых разрядов (молний) как внутри облака, так и между облаком и поверхностью Земли.

Гром возникает вследствие резкого расширения воздуха при быстром повышении температуры в канале разряда молнии.

Вспышку молнии мы видим практически одновременно с разрядом, так как скорость распространения света очень велика ($3 \cdot 10^8$ м/с). Разряд молнии длится всего 0,1–0,2 с.

Звук распространяется значительно медленнее. В воздухе его скорость равна примерно 330 м/с. Чем дальше от нас произошёл разряд молнии, тем длиннее пауза между вспышкой света и громом. Гром от очень далеких молний вообще не доходит: звуковая энергия рассеивается и поглощается по пути. Такие молнии называют зарницами. Как правило, гром слышен на расстоянии до 15–20 километров; таким образом, если наблюдатель видит молнию, но не слышит грома, то гроза находится на расстоянии более 20 километров.

Гром, сопровождающий молнию, может длиться в течение нескольких секунд. Существует две причины, объясняющие, почему вслед за короткой молнией слышатся более или менее долгие раскаты грома. Во-первых, молния имеет очень большую длину (она измеряется километрами), поэтому звук от разных её участков доходит до наблюдателя в разные моменты времени. Во-вторых, происходит отражение звука от облаков и туч – возникает эхо. Отражением звука от облаков объясняется происходящее иногда усиление громкости звука в конце громовых раскатов.

19. Выберите два верных утверждения, которые соответствуют содержанию текста. Запишите в ответ их номера.

- 1) Громкость звука ослабевает в конце грозовых раскатов.
- 2) Измеряемый интервал времени между молнией и сопровождающим её громовым раскатом никогда не бывает более 1 мин.
- 3) Чтобы оценить, приближается к нам гроза или нет, необходимо измерить время, соответствующее длительности раската грома.
- 4) Чтобы оценить, приближается к нам гроза или нет, необходимо измерить время двух последовательных пауз между вспышками молний и сопровождающими их раскатами грома.
- 5) Чтобы оценить, приближается к нам гроза или нет, необходимо измерить время между двумя вспышками молний.

Ответ:

--	--

Для ответов на задания 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (20, 21 и т.д.), а затем ответ на него. Полный ответ на задания 20, 21 и 22 должен содержать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование.

20. Как направлен электрический ток разряда молнии при механизме электризации, описанном в тексте? Ответ поясните.
21. С какого дна тяжелее поднять получившую пробойную лодку: с илистого или с каменистого? Почему?
22. Один из двух одинаковых сплошных деревянных брусков плавает в воде, другой – в керосине. Сравните выталкивающие силы, действующие на бруски. Ответ поясните.

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.

23. Брусок массой 100 г находится на горизонтальной поверхности. Какую силу, направленную горизонтально, нужно приложить к бруску, чтобы он мог двигаться с ускорением $2 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$? Коэффициент трения между бруском и поверхностью равен 0,1.
24. Свинцовый шар массой 200 г, движущийся со скоростью $v_2 = 5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$, неупруго сталкивается со свинцовым шаром массой 100 г, движущимся в противоположную сторону со скоростью $v_1 = 4 \frac{\text{м}}{\text{с}}$. Какую кинетическую энергию будут иметь шары после их абсолютно неупругого соударения?
25. Сколько времени потребуется электрическому нагревателю, чтобы довести до кипения 2,2 кг воды, начальная температура которой 10 °С? Сила тока в нагревателе 7 А, напряжение в сети 220 В, КПД нагревателя равен 45%.

Вариант 2

Ответом к заданиям 1, 2, 4, 11–14, 16 и 18 является последовательность цифр. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Ответом к заданиям 3, 15, 19, 20 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответом к заданиям 5–10 является число. Единицы измерения в ответе указывать не надо. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Ответы на задания 17, 21–25 запишите на БЛАНКЕ ОТВЕТОВ № 2.

1. Установите соответствие между физическими величинами и единицами этих величин в СИ: к каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ЕДИНИЦЫ ВЕЛИЧИН
А) импульс Б) мощность В) момент силы	1) джоуль (1 Дж) 2) ньютон-метр (1 Н·м) 3) ватт (1 Вт) 4) масса · скорость (1 кг·м/с) 5) ньютон (1 Н)

Ответ:

А	Б	В

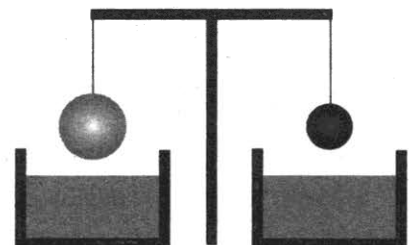
2. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым эти величины определяются. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФОРМУЛЫ	ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ
А) $\frac{RS}{l}$ Б) $\frac{U}{I}$	1) электрический заряд 2) сопротивление проводника 3) удельное сопротивление 4) мощность тока

Ответ:

А	Б

3. Два однородных шара, один из которых изготовлен из алюминия, а другой – из меди, уравновешены на рычажных весах (см. рисунок). Наблюдение показывает, что при опускании шаров в воду



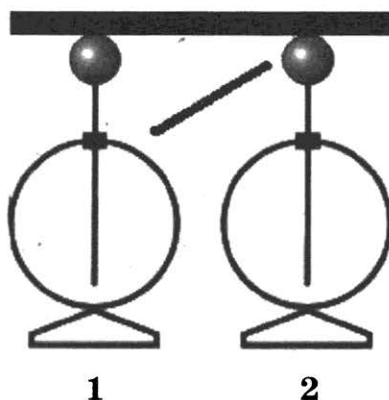
- 1) равновесие весов не нарушится, так как шары имеют одинаковую массу
- 2) равновесие весов нарушится – перевесит шар из алюминия, так как его объём больше, чем шара из меди
- 3) равновесие весов нарушится – перевесит шар из меди, так как его объём меньше, чем шара из меди и на него действует меньшая выталкивающая сила
- 4) равновесие весов не нарушится, так как шары опускают в одну и ту же жидкость

Ответ:

--

4. Прочитайте текст и вставьте на место пропусков слова (словосочетания) из приведённого списка.

На рисунке приведена установка для выполнения эксперимента по изучению явления электризации через влияние. К одному из двух одинаковых электрометров, соединённых проводником, поднесли, не касаясь его, отрицательно заряженную палочку. На электрометрах произойдёт перераспределение зарядов. Электрометр 1 будет иметь избыточный _____ (А), электрометр 2 – избыточный _____ (Б). Это произойдёт потому, что в электрическом поле палочки электроны перейдут с _____ (В). Если теперь убрать палочку, то электрометры окажутся _____ (Г).



Список слов и словосочетаний

- 1) заряженные зарядами разного знака
- 2) незаряженные
- 3) отрицательный заряд
- 4) с электрометра 2 на электрометр 1
- 5) положительный заряд
- 6) с электрометра 1 на электрометр 2
- 7) заряженные зарядами одного знака

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

5. При изучении равноускоренного движения измеряли путь, пройденный телом из состояния покоя за последовательные равные промежутки времени (за пер-

вую секунду, за вторую секунду и т.д.). Полученные данные приведены в таблице.

Время	Первая секунда	Вторая секунда	Третья секунда
Путь	5 м	15 м	?

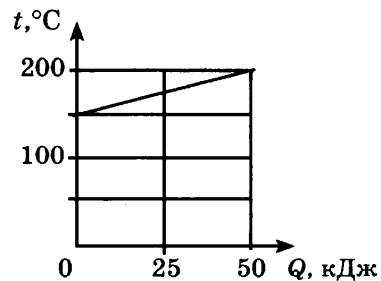
Чему равен путь, пройденный телом за третью секунду?

Ответ: _____ м

6. Чему равна жёсткость пружины, если при подвешивании к ней груза массой 200 г она растягивается на 5 см?

Ответ: _____ Н/м

7. На рисунке представлен график зависимости температуры t твёрдого тела от полученного им количества теплоты Q . Масса тела 2 кг. Чему равна удельная теплоёмкость вещества этого тела?

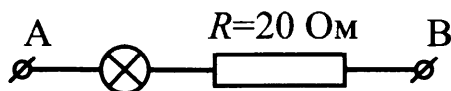


Ответ: _____ $\frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$

8. Цинковая пластина, имеющая отрицательный заряд $-14e$, при освещении потеряла шесть электронов. Каким стал заряд пластины?

Ответ: _____ e

9. Определите сопротивление лампы накаливания, если известно, что напряжение на участке АВ равно 100 В, а сила тока в цепи 0,4 А.

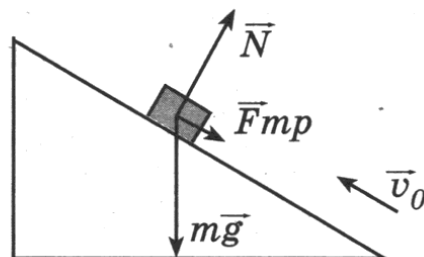


Ответ: _____ Ом

10. Какое массовое число имеет частица, образующаяся в ходе следующей ядерной реакции: ${}_{13}^{27}\text{Al} + {}_0^1\text{n} \rightarrow {}_{11}^{24}\text{Na} + ?$

Ответ: _____

11. В инерциальной системе отсчета брусок, которому сообщили начальную скорость v_0 , начинает скользить вверх по наклонной плоскости (см. рисунок). Как при этом изменяются ускорение бруска и его потенциальная энергия?



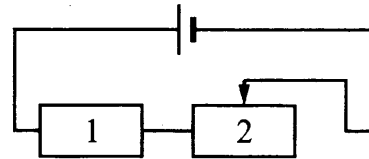
Для каждой физической величины определите соответствующий характер изменения.

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Цифры в ответе могут повторяться.

УСКОРЕНИЕ БРУСКА	ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ ЭНЕРГИЯ

12. На рисунке изображена электрическая цепь, состоящая из источника тока, резистора и реостата. Как изменяются при передвижении ползунка реостата влево его сопротивление и сила тока в цепи?



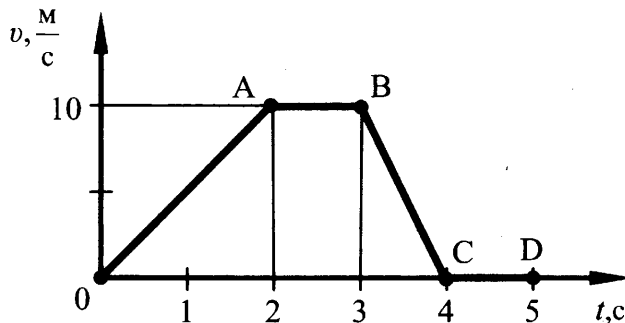
Для каждой величины определите характер её изменения:

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

СОПРОТИВЛЕНИЕ РЕОСТАТА	СИЛА ТОКА В ЦЕПИ

13. На рисунке приведён график зависимости модуля скорости прямолинейно движущегося тела от времени (относительно Земли). Используя данные графика, выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Укажите их номера.



- 1) Участок АВ соответствует движению тела под действием постоянной силы.
- 2) Модуль ускорения движения тела, которому соответствует участок ОА графика, равен модулю ускорения движения тела, которому соответствует участок ВС графика.
- 3) Ускорение движения тела, которому соответствует участок ВС графика, отрицательное.
- 4) При движении тела, которому соответствует участок ОА графика, действующая на него сила увеличивается.
- 5) Через 5 с после начала движения тело находилось в покое.

Ответ:

--	--

14. В справочнике физических свойств различных материалов представлена следующая таблица.

Вещество	Температура плавления, °С	Удельная теплоемкость, Дж/кг·°С	Удельная теплота плавления, кДж/кг
Алюминий	660	920	380
Медь	1083	400	180
Свинец	327	130	25
Серебро	960	230	87
Сталь	1400	500	78
Олово	232	230	59
Цинк	420	400	120

* Плотность расплавленного металла считать практически равной его плотности в твердом состоянии

Используя данные таблицы, выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.

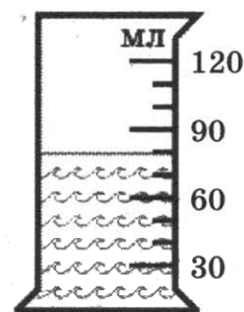
- 1) Стальную гайку можно расплавить в медной посуде.
- 2) При остывании на 20°С алюминиевой ложки выделится количество теплоты в 4 раза большее, чем при остывании на 20°С серебряной ложки, имеющей такую же массу.
- 3) Для нагревания медной пластины необходимо затратить такое же количество теплоты, что и при нагревании на такое же число градусов цинковой пластины такой же массы.
- 4) Стальной шарик будет плавать в расплавленном свинце при частичном погружении.
- 5) Алюминиевая проволока утонет в расплавленной меди.

Ответ:

--	--

15. В мензурку налита вода. Укажите значение объёма воды, учитывая, что погрешность измерения равна половине цены деления.

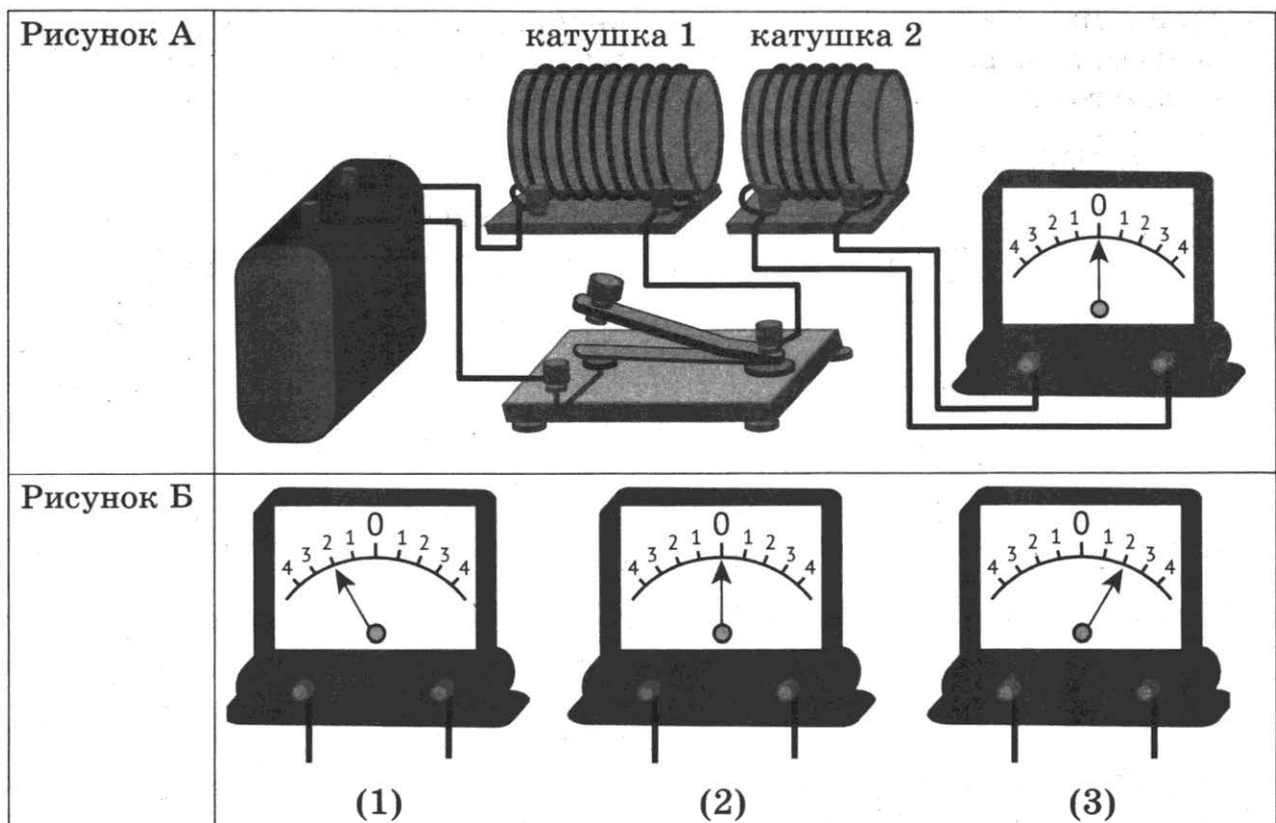
- 1) 70 мл
- 2) (70 ± 15) мл
- 3) (80 ± 5) мл
- 4) (80 ± 15) мл



Ответ:

--

16. Используя две катушки, одна из которых подсоединена к источнику тока, а другая замкнута на амперметр, ученик изучал явление электромагнитной индукции. На рисунке А представлена схема эксперимента, а на рисунке Б – показания амперметра в момент замыкания цепи с катушкой 1 (рис. 1), для установившегося постоянного тока, протекающего через катушку 1 (рис. 2), и в момент размыкания цепи с катушкой 1 (рис. 3).



Из предложенного перечня выберите **два** утверждения, соответствующие экспериментальным наблюдениям. Укажите их номера.

- 1) В катушке 1 электрический ток протекает только в момент замыкания и размыкания цепи.
- 2) Направление индукционного тока зависит от скорости изменения магнитного потока, пронизывающего катушку 2.
- 3) При изменении магнитного поля, создаваемого катушкой 1, в катушке 2 возникает индукционный ток.
- 4) Направление индукционного тока в катушке 2 зависит от того, увеличивается или уменьшается электрический ток в катушке 1.
- 5) Величина индукционного тока зависит от магнитных свойств среды.

Ответ:

--	--

Для ответа на задание 17 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания, а затем ответ к нему.

17. Используя собирающую линзу, экран, линейку, соберите экспериментальную установку для определения оптической силы линзы. В качестве источника света используйте свет от удалённого окна.

В бланке ответов:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) запишите формулу для расчёта оптической силы линзы;
- 3) укажите результат измерения фокусного расстояния линзы;
- 4) запишите значение оптической силы линзы.

18. Установите соответствие между техническим устройством и физическим явлением, лежащим в основе его работы. К каждому техническому устройству из левого столбца подберите физическое явление из правого столбца.

ТЕХНИЧЕСКОЕ УСТРОЙСТВО	ФИЗИЧЕСКОЕ ЯВЛЕНИЕ
А) электрический двигатель Б) электромагнитное реле	1) взаимодействие постоянных магнитов 2) возникновение электрического тока в замкнутом проводнике при его движении в магнитном поле 3) магнитное действие проводника с током 4) действие магнитного поля на проводник с током

Ответ:

А	Б

Прочитайте текст и выполните задания 19 и 20.

Цунами

Цунами – это одно из наиболее мощных природных явлений – ряд морских волн длиной до 200 км, способных пересечь весь океан со скоростями до 900 км/ч. Наиболее частой причиной появления цунами следует считать землетрясения.

Амплитуда цунами, а значит, и её энергия зависят от силы подземных толчков, от того, насколько близко к поверхности дна находится эпицентр землетрясения, от глубины океана в данном районе. Длина волны цунами определяется площадью и рельефом дна океана, на котором произошло землетрясение.

В океане волны цунами не превышают по высоте 60 см – их даже трудно определить с корабля или самолёта. Но их длина практически всегда значительно больше глубины океана, в котором они распространяются.

Все цунами характеризуются большим запасом энергии, которую они несут, даже в сравнении с самыми мощными волнами, образующимися под действием ветра.

Жизнь волны цунами может быть разделена на четыре последовательных этапа:

- 1) зарождение волны;
- 2) движение по просторам океана;
- 3) взаимодействие волны с прибрежной зоной;
- 4) обрушивание гребня волны на береговую зону.

Чтобы разобраться в природе цунами, рассмотрим мяч, плавающий на воде. Когда под ним проходит гребень, он устремляется вместе с ним вперёд, однако тут же соскальзывает с него, отстаёт и, попадая в ложбину, движется назад, пока его не подхватит следующий гребень. Затем всё повторяется, но не полностью: всякий раз предмет немного смещается вперёд. В результате мяч описывает в вертикальной плоскости траекторию, близкую к окружности. Поэтому в волне частица поверхности воды участвует в двух движениях: движется по окружности некоторого радиуса, уменьшающегося с глубиной, и поступательно в горизонтальном направлении.

Наблюдения показали, что существует зависимость скорости распространения волн от соотношения длины волны и глубины водоёма.

Если длина образовавшейся волны меньше глубины водоёма, то в волновом движении принимает участие только поверхностный слой.

При длине волны в десятки километров для волн цунами все моря и океаны являются «мелкими», и в волновом движении принимает участие вся масса воды – от поверхности до дна. Трение о дно становится существенным. Нижние слои (придонные) сильно затормаживаются, не успевая за верхними слоями. Скорость распространения таких волн определяется только глубиной. Расчёт даёт формулу, по которой можно рассчитать скорость волн на «мелкой» воде: $v = \sqrt{gH}$.

Цунами бегут со скоростью, которая уменьшается с уменьшением глубины океана. Это означает, что их длина должна меняться при подходе к берегу.

Также при торможении придонных слоёв растёт амплитуда волн, т.е. увеличивается потенциальная энергия волны. Дело в том, что уменьшение скорости волны приводит к уменьшению кинетической энергии, и часть её превращается в потенциальную энергию. Другая часть уменьшения кинетической энергии тратится на преодоление силы трения и превращается во внутреннюю. Несмотря на такие потери, разрушительная сила цунами остаётся огромной, что, к сожалению, нам приходится периодически наблюдать в различных районах Земли.

19. Выберите два верных утверждения, которые соответствуют содержанию текста. Запишите в ответ их номера.

- 1) Амплитуда волны цунами зависит от глубины океана в данном районе.
- 2) Движения частиц воды в цунами является только поступательным движением.
- 3) При подходе цунами к берегу скорость волны уменьшается, и внутренняя энергия волны частично превращается в потенциальную энергию.
- 4) Скорость волны цунами при подходе к берегу уменьшается, и кинетическая энергия волны частично превращается в потенциальную энергию.
- 5) При подходе цунами к берегу скорость волны увеличивается, и внутренняя энергия волны частично превращается в потенциальную энергию.

Ответ:

--	--

Для ответов на задания 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (20, 21 и т.д.), а затем ответ на него. Полный ответ на задания 20, 21 и 22 должен содержать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование.

20. Что происходит с длиной волны цунами при подходе к берегу?

Ответ поясните.

21. По размытой грунтовой дороге должны проехать два автомобиля: нагруженный и ненагруженный. Какой автомобиль будет меньше буксовать на этой дороге? Объясните, почему.

22. Имеются деревянный и металлический шарики одинакового объёма. Какой из шариков в 40-градусную жару на ощупь кажется холоднее? Ответ поясните.

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.

23. Какая работа совершается силой трения при перемещении по горизонтальной поверхности автомобиля массой 1,2 т на расстояние 800 м, если коэффициент трения равен 0,1?
25. Шары массами 6 и 4 кг, движущиеся навстречу друг другу со скоростью $2 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ каждый относительно Земли, соударяются, после чего движутся вместе. Определите, какое количество теплоты выделится в результате соударения.
26. Имеются два одинаковых электрических нагревателя мощностью 600 Вт каждый. На сколько градусов можно нагреть 2 л воды за 7 мин, если нагреватели будут включены параллельно в электросеть с напряжением, на которое рассчитан каждый из них? Потерями энергии пренебречь.

Вариант 3

Ответом к заданиям 1, 2, 4, 11–14, 16 и 18 является последовательность цифр. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Ответом к заданиям 3, 15, 19, 20 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответом к заданиям 5–10 является число. Единицы измерения в ответе указывать не надо. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Ответы на задания 17, 21–25 запишите на БЛАНКЕ ОТВЕТОВ № 2.

1. Установите соответствие между физическими понятиями и примерами этих понятий. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ	ПРИМЕРЫ
А) физическое явление Б) физическая величина В) физическое тело	1) ньютон 2) инерция 3) масса 4) кристалл 5) весы

Ответ:

А	Б	В

2. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым эти величины определяются: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ФОРМУЛЫ	ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ
А) RI Б) It	1) электрический заряд 2) работа тока 3) электрическое напряжение 4) мощность тока

Ответ:

А	Б

3. Воду равной массы и одинаковой температуры 80°C налили в две кастрюли, которые закрыли крышками и поставили в светлое холодное помещение. Кастрюли совершенно одинаковы, кроме цвета внешней поверхности: одна из них чёрная, другая блестящая. Через некоторое время температурой воды в кастрюлях понизилась. При этом

- 1) в чёрной кастрюле вода практически не остынет
- 2) температура воды понизится и в той, и в другой кастрюле на одно и то же число градусов, поскольку они одинаково интенсивно отдают энергию

- 3) температура воды в блестящей кастрюле станет ниже, чем в чёрной, поскольку блестящая поверхность более интенсивно отдаёт энергию
- 4) температура воды в чёрной кастрюле станет ниже, чем в блестящей, поскольку черная поверхность более интенсивно отдаёт энергию

Ответ:

--

4. Прочитайте текст и вставьте на место пропусков слова (словосочетания) из приведённого списка.

На рисунке приведена установка для выполнения эксперимента по изучению изменения внутренней энергии газа при совершении им работы. В банку наливают немного воды, закрывают её пробкой с отверстием, в которое вставлена трубочка для соединения с насосом.



При нагнетании воздуха в банку в какой-то момент пробка вылетает, и в банке _____ (А). Это происходит потому, что давление воздуха в банке _____ (Б), и пробка вылетает. Воздух при этом совершает работу, его внутренняя энергия _____ (В) и температура _____ (Г).

Список слов и словосочетаний

- 1) уменьшается
- 2) становится меньше атмосферного
- 3) становится больше атмосферного
- 4) понижается
- 5) повышается
- 6) образуется туман

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

5. Чему равна частота вращения лопастей ветряного двигателя, если за 2 мин они делают 60 оборотов?

Ответ: _____ 1/с

6. Мяч массой 100 г бросили вертикально вверх от поверхности земли со скоростью 4 м/с. Чему была равна кинетическая энергия мяча на высоте 0,5 м? Сопротивлением воздуха пренебречь.

Ответ: _____ Дж

7. Металлический подсвечник массой 2 кг нагрели до температуры 630°C. При остывании подсвечника до температуры 30°C выделилось количество теплоты, равное 504 кДж. Чему равна удельная теплоёмкость вещества подсвечника?

Ответ: _____ Дж/кг °С

8. Чему равно зарядовое число альфа-частицы?

Ответ: _____

9. Чему равно сопротивление никелиного проводника длиной 10 м и сечением 2 мм²?

Ответ _____ Ом

10. Произошла следующая ядерная реакция: ${}^8_{18}\text{O} + {}^1_1\text{p} = \text{X} + {}^9_{18}\text{F}$. Каково массовое число частицы, выделившейся в результате реакции?

Ответ: _____

11. Шарик, опущенный в жидкость, начинает двигаться ко дну. Как по мере движения шарика в жидкости изменяются выталкивающая сила, действующая на него, и давление жидкости?

Для каждой физической величины определите соответствующий характер изменения.

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.
Цифры в ответе могут повторяться.

ВЫТАЛКИВАЮЩАЯ СИЛА	ДАВЛЕНИЕ ЖИДКОСТИ

12. Никелиновую спираль электроплитки заменили на медную, имеющую такую же длину и площадь поперечного сечения. Установите соответствие между физическими величинами и их возможными изменениями при включении плитки в электрическую сеть.

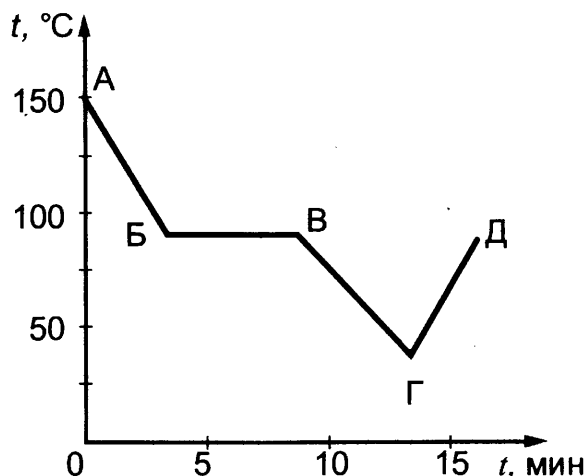
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.
Цифры в ответе могут повторяться.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА	ХАРАКТЕР ИЗМЕНЕНИЯ
А) электрическое сопротивление спирали	1) увеличилась
Б) мощность электрического тока, потребляемая плиткой	2) уменьшилась
	3) не изменилась

Ответ:

А	Б

13. На рисунке изображен график зависимости температуры тела от времени. Первоначально вещество находилось в жидком состоянии. Используя данные графика, выберите из предложенного перечня *два* верных утверждения. Укажите их номера.



- 1) Точка Б соответствует твердому состоянию вещества.
- 2) Линия ГД графика соответствует процессу нагревания вещества в жидком состоянии.
- 3) Линия БВ графика соответствует процессу кристаллизации вещества.
- 4) Температура вещества в состояниях, представленных точками Б и Д, одинакова.
- 5) Удельная теплоёмкость вещества в жидком состоянии равна его удельной теплоёмкости в твёрдом состоянии.

Ответ:

--	--

14. В справочнике физических свойств различных материалов представлена следующая таблица.

Таблица

Вещество	Плотность в твёрдом состоянии*, г/см ³	Температура плавления, °С	Удельная теплота плавления, кДж/кг
алюминий	2,7	660	380
медь	8,9	1083	180
свинец	11,35	327	25
олово	7,3	232	59
цинк	7,1	420	120

*Плотность расплавленного металла считать практически равной его плотности в твёрдом состоянии.

Используя данные таблицы, выберите из предложенного перечня *два* верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Медная проволока начнет плавиться, если её поместить в ванну с расплавленным алюминием при температуре его плавления.
- 2) Плотность свинца почти в 4 раза больше плотности алюминия, а его температура плавления почти в 2 раза больше, чем температура плавления алюминия.

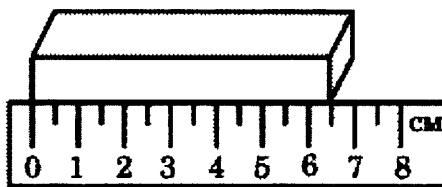
- 3) Слиток из цинка будет плавать в расплавленном олове практически при полном погружении.
- 4) При плавлении 6 кг цинка, взятого при температуре плавления, выделится такое же количество теплоты, что и при плавлении 4 кг меди при температуре её плавления.
- 5) Оловянный солдатик будет тонуть в расплавленной меди.

Ответ:

--	--

15. Длину бруска измеряют с помощью линейки. Запишите результат измерения, учитывая, что погрешность измерения равна половине цены деления шкалы.

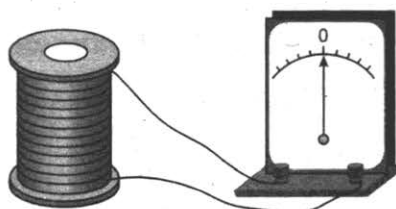
- 1) 6,5 см
- 2) $(6,5 \pm 0,5)$ см
- 3) $(6,0 \pm 0,5)$ см
- 4) $(6,50 \pm 0,25)$ см



Ответ:

--

16. Учитель на уроке, используя катушку, замкнутую на гальванометр, и полосовой магнит (см. рисунок), последовательно провёл опыты по наблюдению явления электромагнитной индукции. Условия проведения опытов и показания гальванометра представлены в таблице.



N S

<p>Опыт 1. Магнит вносят в катушку с некоторой скоростью v_1</p>	<p>Опыт 2. Магнит вносят в катушку со скоростью v_2, большей, чем v_1 ($v_2 > v_1$)</p>

Выберите из предложенного перечня **два** утверждения, которые соответствуют результатам проведённых экспериментальных наблюдений. Укажите их номера.

- 1) Величина индукционного тока зависит от геометрических размеров катушки.
- 2) При изменении магнитного потока, пронизывающего катушку, в катушке возникает электрический (индукционный) ток.
- 3) Величина индукционного тока зависит от скорости изменения магнитного потока, пронизывающего катушку.
- 4) Направление индукционного тока зависит от того, увеличивается или уменьшается магнитный поток, пронизывающий катушку.
- 5) Направление индукционного тока зависит от направления магнитных линий, пронизывающих катушку.

Ответ:

--	--

Для ответа на задание 17 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания, а затем ответ к нему.

17. Используя каретку (брусок) с крючком, динамометр, один груз, направляющую рейку, соберите экспериментальную установку для измерения коэффициента трения скольжения между кареткой и поверхностью рейки.

При выполнении задания:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
 - 2) запишите формулу для расчета коэффициента трения скольжения;
 - 3) укажите результаты измерения веса каретки с грузом и силы трения скольжения при движении каретки по поверхности рейки;
 - 4) запишите значение коэффициента трения скольжения.
18. Установите соответствие между техническим устройством и физическим явлением, лежащим в основе его работы. К каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ПРИБОР	ФИЗИЧЕСКОЕ ЯВЛЕНИЕ
А) электрический двигатель Б) тепловой двигатель	1) возникновение электрического тока в замкнутом проводнике при его движении в магнитном поле 2) превращение внутренней энергии рабочего тела в механическую энергию двигателя 3) превращение электромагнитной энергии в механическую энергию двигателя 4) превращение механической энергии двигателя во внутреннюю

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б

Цвет предметов

Цвет различных предметов, освещённых одним и тем же источником света (например, солнцем), бывает весьма разнообразен. Основную роль в таких эффектах играют явления отражения и пропускания света. При рассмотрении непрозрачного предмета мы воспринимаем его цвет в зависимости от того излучения, которое отражается от поверхности предмета и попадает к нам в глаз. При рассмотрении прозрачного тела на просвет его цвет будет зависеть от пропускания лучей различных длин волн.

Световой поток, падающий на тело, частично отражается (рассеивается), частично пропускается и частично поглощается телом. Доля светового потока, участвующего в каждом из этих процессов, определяется с помощью соответствующих коэффициентов: отражения ρ , пропускания τ и поглощения α . Так, например, коэффициент отражения равен отношению светового потока, отражённого телом, к световому потоку, падающему на тело.

Каждый из указанных коэффициентов может зависеть от длины волны (цвета), благодаря чему и возникают разнообразные эффекты при освещении тел.

Тела, у которых для всех лучей поглощение велико, а отражение и пропускание очень малы, будут чёрными непрозрачными телами (например, сажа). Для красных непрозрачных лепестков розы коэффициент отражения близок к единице для красного цвета (для других цветов очень мал), коэффициент поглощения, наоборот, близок к единице для всех цветов, кроме красного, коэффициент пропускания практически равен нулю для всех длин волн. Прозрачное зелёное стекло имеет коэффициент пропускания, близкий к единице, для зелёного цвета, тогда как коэффициенты отражения и поглощения для зелёного цвета близки к нулю. Прозрачные тела могут иметь разный цвет в проходящем и отражённом свете.

Различие в значениях коэффициентов ρ , τ и α и их зависимость от длины световой волны обуславливает чрезвычайное разнообразие в цветах и оттенках различных тел.

19. Выберите два верных утверждения, которые соответствуют содержанию текста. Запишите в ответ их номера.

- 1) Коэффициент поглощения равен отношению светового потока, падающего на тело, к световому потоку, поглощённому телом.
- 2) Цвет непрозрачного предмета зависит от того, какое излучение поглощается им.
- 3) Коэффициент поглощения равен отношению светового потока, поглощённого телом, к световому потоку, падающему на тело.
- 4) Коэффициент пропускания прозрачного синего стекла близок к нулю для синего цвета.
- 5) Для белого непрозрачного тела коэффициенты пропускания и отражения близки к нулю для всех длин волн.

Ответ:

--	--

Для ответов на задания 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (20, 21 и т.д.), а затем ответ на него. Полный ответ на задания 20, 21 и 22 должен содержать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование.

20. Хлорофилл – зелёное вещество, содержащееся в листьях растений и обуславливающее их зелёный цвет. Чему равны коэффициенты поглощения и отражения для зеленых листьев? Ответ поясните.
21. В какую погоду: в тихую или ветренную – человек переносит мороз легче? Ответ поясните.
22. Можно ли набрать жидкость в шприц, находясь в космическом корабле в состоянии невесомости? Ответ поясните.

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.

23. Деревянную коробку массой 10 кг равномерно тянут по горизонтальной деревянной доске с помощью горизонтальной пружины. Удлинение пружины 0,2 м. Коэффициент трения равен 0,4. Чему равна жёсткость пружины?
24. Нагревательный элемент, рассчитанный на напряжение 120 В, имеет номинальную мощность 480 Вт. Спираль элемента изготовлена из никелиновой проволоки, имеющей длину 18 м. Чему равна площадь поперечного сечения проволоки?
25. Автомобиль потребляет 10 кг бензина на 100 км пути. Чему при этом равна средняя скорость автомобиля, если мощность его двигателя равна 46 кВт, а КПД двигателя 40%?

Вариант 4

Ответом к заданиям 1, 2, 4, 11–14, 16 и 18 является последовательность цифр. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Ответом к заданиям 3, 15, 19, 20 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответом к заданиям 5–10 является число. Единицы измерения в ответе указывать не надо. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Ответы на задания 17, 21–25 запишите на БЛАНКЕ ОТВЕТОВ № 2.

1. Установите соответствие между физическими величинами и приборами для измерения этих величин. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА	ПРИБОРЫ
А) напряжение Б) влажность воздуха В) давление в жидкости	1) манометр 2) психрометр 3) ваттметр 4) вольтметр 5) барометр

Ответ:

А	Б	В

2. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым эти величины определяются: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ФОРМУЛЫ
А) импульс тела Б) кинетическая энергия тела	1) $\frac{mv^2}{2}$ 2) ma 3) mv 4) mgh

Ответ:

А	Б

3. Учащиеся выполняли эксперимент по изучению удельной теплоёмкости вещества. Они нагрели алюминиевый и стальной цилиндры одинаковой массы до температуры 90° , а затем опустили их в калориметры с водой одинаковой массы, имеющей комнатную температуру. Через некоторое время в калориметрах установилось тепловое равновесие. Измерение температуры воды показало, что

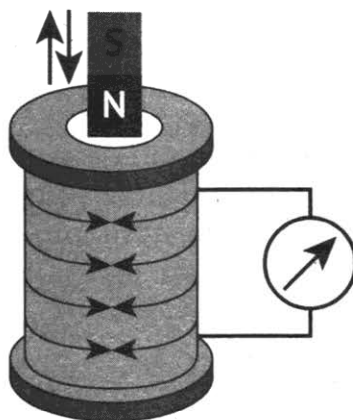
- 1) температура воды в калориметрах одинакова
- 2) температура в воды в сосуде с алюминиевым цилиндром выше, чем в воды сосуде со стальным цилиндром, поскольку удельная теплоёмкость алюминия больше, чем удельная теплоёмкость стали
- 3) температура в воды в сосуде со стальным цилиндром ниже, чем в воды сосуде с алюминиевым цилиндром, поскольку объём алюминиевого цилиндра больше, чем стального
- 4) температура в воды в сосуде с алюминиевым цилиндром ниже, чем в воды сосуде со стальным цилиндром, поскольку удельная теплоёмкость алюминия больше, чем удельная теплоёмкость стали

Ответ:

--

4. Прочитайте текст и вставьте на место пропусков слова (словосочетания) из приведённого списка.

На рисунке приведена установка для выполнения эксперимента по изучению явления электромагнитной индукции. В катушку замкнутую на гальванометр, вносят постоянный магнит, как показано на рисунке.



Гальванометр фиксирует электрический ток, его стрелка отклоняется вправо. При вынесении магнита из катушки электрический ток будет направлен _____ (А), стрелка гальванометра отклонится _____ (Б). Если вносить в катушку магнит южным полюсом, а затем выносить, то стрелка гальванометра отклонится _____ (В). Если перемещать магнит быстрее, то сила индукционного тока _____ (Г).

Список слов и словосочетаний

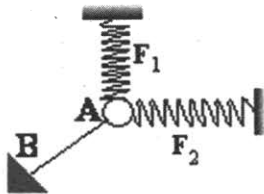
- 1) увеличится
- 2) не изменится
- 3) уменьшится
- 4) в ту же сторону.
- 5) в противоположную сторону
- 6) влево
- 7) вправо

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

5. Ученик собрал на столе установку (см. рис.). Тело А под действием трех сил находится в равновесии. Чему равна сила упругости нити АВ, если силы $F_1 = 3$ Н и $F_2 = 4$ Н перпендикулярны друг другу?



Ответ: _____ Н

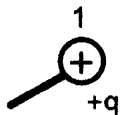
6. Пружину, жёсткость которой 200 Н/м, растянули на 4 см. Чему равна потенциальная энергия упругой деформации пружины?

Ответ: _____ Дж

7. Стальной брусок массой 0,5 кг, взятый при температуре 0 °С, погрузили в сосуд, содержащий вскипевшую воду. В результате теплообмена брусок в сосуде нагрелся до 80 °С. Какое количество теплоты получил брусок?

Ответ: _____ кДж

8. Металлический шарик 1, укрепленный на длинной изолирующей ручке и имеющий заряд $+q$, приводят поочередно в соприкосновение с двумя такими же изолированными незаряженными шариками 2 и 3, расположенными на изолирующих подставках. Чему будет равен заряд шарика 3?



Ответ: _____ q

9. Электрическая плитка включена в сеть напряжением 220 В. Какую энергию потребляет плитка за 20 мин работы, если сила тока, протекающего через ее спираль, 5 А?

Ответ _____ кДж

10. Чему равно число нейтронов в ядре атома радона ${}^{222}_{86}\text{Rn}$?

Ответ: _____

11. Математический маятник движется от положения равновесия к крайнему левому положению. Как изменяются при этом скорость груза и его потенциальная энергия?

Для каждой физической величины определите соответствующий характер изменения.

- 1) увеличивается 2) уменьшается 3) не изменяется

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.
Цифры в ответе могут повторяться.

СКОРОСТЬ	ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ ЭНЕРГИЯ

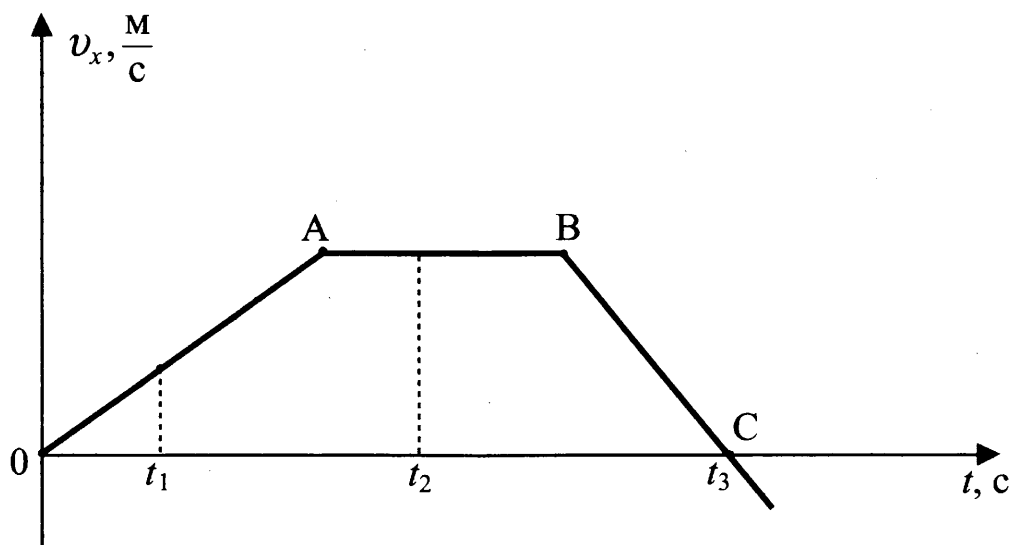
12. Предмет, находившийся на расстоянии $2F$ от собирающей линзы, придвинули к линзе и расположили между F и $2F$. Как изменились при этом размер изображения и оптическая сила линзы?

Для каждой величины определите характер изменения:

- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

РАЗМЕР ИЗОБРАЖЕНИЯ	ОПТИЧЕСКАЯ СИЛА

13. На рисунке представлен график зависимости проекции скорости от времени для тела, движущегося вдоль оси Ox .



Используя данные графика, выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Участок OA соответствует ускоренному движению тела.
- 2) Участок AB соответствует состоянию покоя тела.
- 3) В момент времени t_1 тело имело максимальное по модулю ускорение.
- 4) Момент времени t_3 соответствует остановке тела.
- 5) В момент времени t_2 тело имело максимальное по модулю ускорение.

Ответ:

--	--

14. В справочнике зачений характеристик свойств различных материалов представлена следующая таблица.

Вещество	Плотность в твёрдом состоянии, г $\frac{\text{г}}{\text{см}^2}$	Удельная теплоемкость, $\frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$
алюминий	2,7	920
медь	8,9	400
олово	7,3	230
свинец	11,3	130
цинк	7,1	400
платина	21,5	133
серебро	10,5	250

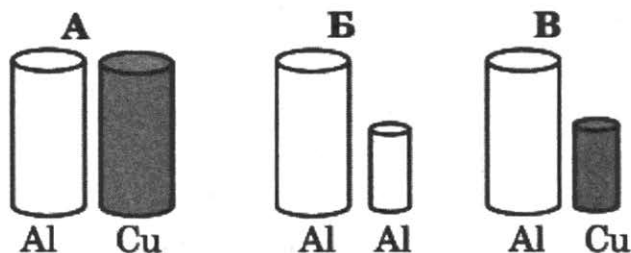
Используя данные таблицы, выберите из предложенного перечня *два* верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) При одинаковой массе тело из олова будет иметь меньший объем по сравнению с телом из серебра и отдаст примерно такое же количество теплоты при охлаждении на то же число градусов.
- 2) Тела из меди и цинка при одинаковом объеме будут иметь одинаковую массу.
- 3) При одинаковых размерах масса тела из серебра примерно в 2 раза меньше, чем масса тела из платины.
- 4) Температура тел равного объема, изготовленных из алюминия и меди, изменится на одно и то же число градусов при сообщении им одинакового количества теплоты.
- 5) При равной массе телу из платины для нагревания на 30°C нужно сообщить такое же количество теплоты, как телу из меди для нагревания на 10°C .

Ответ:

--	--

15. Необходимо экспериментально установить, зависит ли выталкивающая сила от плотности погруженного в жидкость тела. Какой набор цилиндров из алюминия и меди можно использовать для этой цели?



- 1) только А 2) только Б 3) только В 4) либо А, либо В

Ответ:

--

16. Учитель на уроке, используя палочку, кусок ткани и электроскоп, последовательно провёл опыты по электризации. Условия проведения опытов и показания электроскопа представлены в таблице.

			
<p>Опыт 1. Палочку и ткань в исходном состоянии поднесли поочередно к электроскопу</p>	<p>Опыт 2. Палочку потёрли о ткань, дотронулись палочкой до электроскопа и убрали её</p>	<p>Опыт 3. Палочку вновь поднесли, не дотрагиваясь, к заряженному палочкой электроскопу</p>	<p>Опыт 4. Ткань поднесли, не дотрагиваясь, к заряженному палочкой электроскопу</p>

Выберите из предложенного перечня **два** утверждения, которые соответствуют результатам проведённых экспериментальных наблюдений. Укажите их номера.

- 1) Палочка и ткань электризуются при трении.
- 2) При трении палочка и ткань приобретают равные по величине заряды.
- 3) При трении палочка и ткань приобретают разные по знаку заряды.
- 4) Угол расхождения лепестков электроскопа зависит от степени наэлектризованности палочки.
- 5) Электризация связана с перемещением электронов с одного тела на другое.

Ответ:

--	--

Для ответа на задание 17 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания, а затем ответ к нему.

17. Используя штатив с муфтой и лапкой, пружину, динамометр, линейку и два груза, соберите экспериментальную установку для измерения жёсткости пружины. Определите жёсткость пружины, подвесив к ней одновременно три груза. Для измерения веса грузов воспользуйтесь динамометром.

При выполнении задания:

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

18. Установите соответствие между техническим устройством и физическим явлением, лежащим в основе его работы. К каждому техническому устройству из левого столбца подберите физическое явление из правого столбца

ТЕХНИЧЕСКОЕ УСТРОЙСТВО (источник тока)	ФИЗИЧЕСКОЕ ЯВЛЕНИЕ
А) аккумулятор Б) электрический генератор	1) превращение в источнике внутренней энергии в электрическую 2) разделение электрических зарядов при движении проводника в магнитном поле, пронизывающем контур проводника 3) разделение электрических зарядов при облучении электродов источника светом 4) разделение электрических зарядов при химической реакции в источнике

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:	А	Б

Прочитайте текст и выполните задания 19 и 20.

Токи Фуко

Рассмотрим простейший опыт, демонстрирующий возникновение индукционного тока в замкнутом витке из провода, помещённом в изменяющееся магнитное поле. Судить о наличии в витке индукционного тока можно по нагреванию проводника. Если, сохраняя прежние внешние размеры витка, сделать его из более толстого провода, то сопротивление витка уменьшится, а индукционный ток возрастет. Мощность, выделяемая в витке в виде тепла, увеличится.

Индукционные токи при изменении магнитного поля возникают и в массивных образцах металла, а не только в проволочных контурах. Эти токи обычно называют вихревыми токами, или токами Фуко, по имени открывшего их французского физика. Направление и сила вихревого тока зависят от формы образца, от направления и скорости изменяющегося магнитного поля, от свойств материала, из которого сделан образец. В массивных проводниках вследствие малости электрического сопротивления токи могут быть очень большими и вызывать значительное нагревание.

Если поместить внутрь катушки массивный железный сердечник и пропустить по катушке переменный ток, то сердечник нагревается очень сильно. Чтобы уменьшить нагревание, сердечник набирают из тонких пластин, изолированных друг от друга слоем лака.

Токи Фуко используются в индукционных печах для сильного нагревания и даже плавления металлов. Для этого металл помещают в переменное магнитное поле, создаваемое током частотой 500–2000 Гц.

Тормозящее действие токов Фуко используется для создания магнитных успокоителей – демпферов. Если под качающейся в горизонтальной плоскости магнитной стрелкой расположить массивную медную пластину, то возбуждаемые в медной пластине токи Фуко будут тормозить колебания стрелки. Магнитные успокоители такого рода используются в гальванометрах и других приборах.

19. Выберите два верных утверждения, которые соответствуют содержанию текста. Запишите в ответ их номера.

- 1) Медная пластина, подвешенная на длинной изолирующей ручке, совершает свободные колебания. Если пластину отклонить от положения равновесия и отпустить так, чтобы она вошла со в пространство между полюсами постоянного магнита, то частота колебаний пластины возрастёт.
- 2) Медная пластина, подвешенная на длинной изолирующей ручке, совершает свободные колебания. Если пластину отклонить от положения равновесия и отпустить так, чтобы она вошла со в пространство между полюсами постоянного магнита, то колебания пластины резко затухнут.
- 3) Нагревание сердечника катушки при прохождении по ней переменного тока можно уменьшить, изготовив его из тонких листов металла.
- 4) Индукционный ток в проволочном витке возрастет, если, сохраняя прежние внешние размеры витка, сделать его из более тонкого провода.
- 5) Сила вихревого тока, возникающего в массивном проводнике, помещённом в переменное магнитное поле, зависит только от формы проводника.

Ответ:

--	--

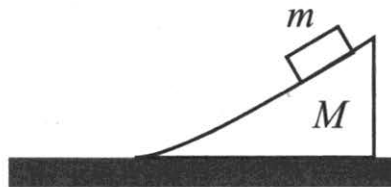
Для ответов на задания 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (20, 21 и т.д.), а затем ответ на него. Полный ответ на задания 20, 21 и 22 должен содержать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование.

20. Какой железный сердечник будет больше нагреваться в переменном магнитном поле: сердечник, набранный из тонких изолированных пластин или сплошной сердечник?
21. Лодка плавает в небольшом бассейне. Как изменится уровень воды в бассейне, если из лодки выложить на поверхность воды спасательный круг? Ответ поясните.
22. Кружка с водой плавает в кастрюле с водой. Закипит ли вода в кружке, если кастрюлю поставить на огонь? Ответ поясните.

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.

23. Сила тока в железном проводнике длиной 10 м и сечением 2 мм^2 равна 2,4 А. Чему равно напряжение, поданное на проводник?

24. Гладкий клин массой 900 г и высотой 18 см покоится на гладкой горизонтальной поверхности (см. рисунок). С вершины клина начинает соскальзывать шайба массой 100 г и переходит на горизонтальную поверхность. Определите скорость шайбы в момент её перехода на горизонтальную поверхность.



25. В электрочайнике с нагревательным элементом сопротивлением 12,1 Ом находится 0,6 кг воды при 20 °С. Чайник включили в сеть с напряжением 220 В и забыли выключить. Через сколько времени вода полностью выкипит, если КПД установки 60%?

Вариант 5

Ответом к заданиям 1, 2, 4, 11–14, 16 и 18 является последовательность цифр. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Ответом к заданиям 3, 15, 19, 20 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответом к заданиям 5–10 является число. Единицы измерения в ответе указывать не надо. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Ответы на задания 17, 21–25 запишите на БЛАНКЕ ОТВЕТОВ № 2.

1. Установите соответствие между физическими величинами и единицами этих величин в СИ: к каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА	ЕДИНИЦА ВЕЛИЧИНЫ
А) электрический заряд Б) мощность тока В) электрическое напряжение	1) джоуль (1 Дж) 2) ампер (1 А) 3) ватт (1 Вт) 4) кулон (1 К) 5) вольт (1 В)

Ответ:

А	Б	В

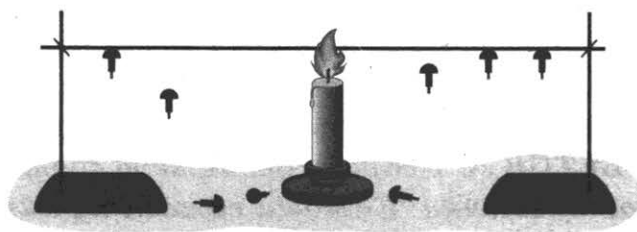
2. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым эти величины определяются. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами

ФОРМУЛЫ	ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ
А) $\frac{Q}{m(t_2 - t_1)}$ Б) $\frac{Q}{m}$	1) удельная теплота плавления 2) изменение температуры тела при охлаждении вещества 3) изменение внутренней энергии тела при нагревании 4) удельная теплоёмкость вещества

Ответ:

А	Б

3. Два одинаковые по размеру стержня с закреплёнными на них с помощью парафина гвоздиками нагревают с торца (см. рисунок). Слева от свечи расположен медный стержень, а справа – железный стержень. По мере нагревания парафин плавится, и гвоздики поочередно падают.



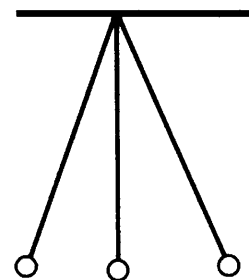
Наблюдаемый процесс быстрее происходит для медного стержня, так как

- 1) плотность меди больше
- 2) плотность железа больше
- 3) теплопроводность меди больше
- 4) теплопроводность железа больше

Ответ:

4. Прочитайте текст и вставьте на место пропусков слова (словосочетания) из приведённого списка.

На рисунке приведена установка для выполнения эксперимента по изучению колебаний математического маятника. Для того, чтобы установить, от каких параметров зависит период колебаний математического маятника, провели серию опытов. Сначала предположили, что период колебаний зависит от амплитуды колебаний. Чтобы это проверить, маятник отклоняли от положения равновесия на разные малые расстояния и измеряли время полного колебания. При этом оставляли неизменными _____ (А). Выяснили, что период колебаний маятника _____ (Б) от амплитуды колебаний. Затем устанавливали зависимость периода колебаний от длины нити. Для этого изменяли длину нити, оставляя неизменными _____. Установили, что период колебаний математического маятника зависит от длины нити. Он _____ (Г) нити.



Список слов и словосочетаний

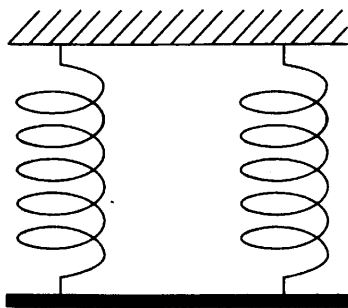
- 1) амплитуду колебаний
- 2) груз и амплитуду колебаний
- 3) груз и длину нити
- 4) не зависит
- 5) зависит
- 6) прямопропорционален длине
- 7) прямопропорционален корню квадратному из длины

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

5. Однородный стержень (см. рисунок) подвешен на двух одинаковых вертикальных пружинах жёсткостью $800 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$ каждая.



Какова масса стержня, если удлинение каждой пружины равно 2 см?

Ответ: _____ кг

6. Масса мальчика в 4 раза меньше массы лодки. В момент прыжка с неподвижной лодки скорость мальчика равна $2 \frac{\text{м}}{\text{с}}$. При этом лодка приобретает скорость, равную

Ответ: _____ м/с

7. Чему равна масса куска олова, если на его нагревание от 32°C до температуры плавления было затрачено количество теплоты 9,2 кДж?

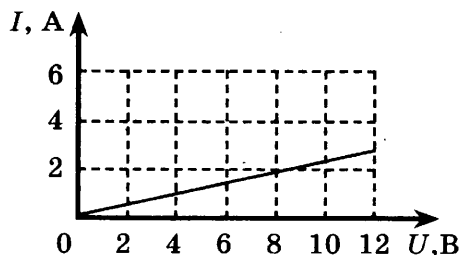
Ответ: _____ кг

8. Металлическая пластина, имеющая положительный заряд +20 e, при освещении потеряла шесть электронов. Каким стал заряд пластины?

Ответ: _____ e

9. На рисунке изображён график зависимости силы тока в проводнике от напряжения на его концах. Чему равно сопротивление проводника?

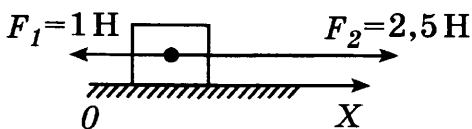
Ответ: _____ Ом



10. Чему равно зарядовое число частицы, взаимодействующей с ядром атома бора в следующей ядерной реакции: ${}_{5}^{10}\text{B} + ? \rightarrow {}_{3}^{7}\text{Li} + {}_{2}^{4}\text{He}$?

Ответ: _____

11. На покоящееся тело, находящееся на гладкой горизонтальной плоскости, в момент времени $t = 0$ начинают действовать две горизонтальные силы (см. рисунок). Определите, как изменяются со временем модуль скорости тела и модуль ускорения тела.



Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

МОДУЛЬ СКОРОСТИ	МОДУЛЬ УСКОРЕНИЯ

12. Человек переводит взгляд со страницы книги на облака за окном. Как при этом меняются фокусное расстояние и оптическая сила хрусталика глаза человека?

Установите соответствие между физическими величинами и их возможными изменениями.

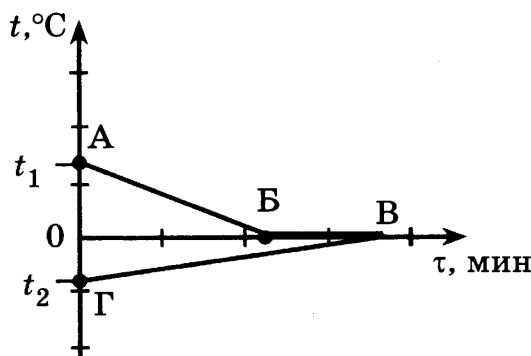
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

ФОКУСНОЕ РАССТОЯНИЕ ХРУСТАЛИКА	ОПТИЧЕСКАЯ СИЛА ХРУСТАЛИКА

13. В калориметр с водой добавили лед. На рисунке представлены графики зависимости температуры от времени для воды и льда в калориметре. Теплообмен с окружающей средой пренебрежимо мал.



Используя данные графика, выберите из предложенного перечня *два* верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Начальная температура воды равна t_1 .
- 2) Участок БВ соответствует процессу кристаллизации воды в калориметре.
- 3) Точка Б соответствует времени, когда в системе вода-лед установилось состояние теплового равновесия.
- 4) К моменту установления теплового равновесия весь лед в калориметре растаял.
- 5) Процесс, соответствующий участку АБ, идет с поглощением энергии.

Ответ:

--	--

14. Два вещества одинаковой массы, первоначально находившиеся в твердом состоянии при температуре $20\text{ }^{\circ}\text{C}$, равномерно нагревают на плитках одинаковой мощности в сосудах с пренебрежимо малой теплоемкостью. В таблице представлены данные измерения температуры веществ и времени их нагревания.

Время, мин	5	10	15	20	25	30	35	40
$t_1, ^{\circ}\text{C}$	80	140	200	200	200	210	220	230
$t_2, ^{\circ}\text{C}$	60	100	100	100	100	100	120	140

Из предложенного перечня выберите *два* утверждения, соответствующие экспериментальным таблицам. Укажите их номера.

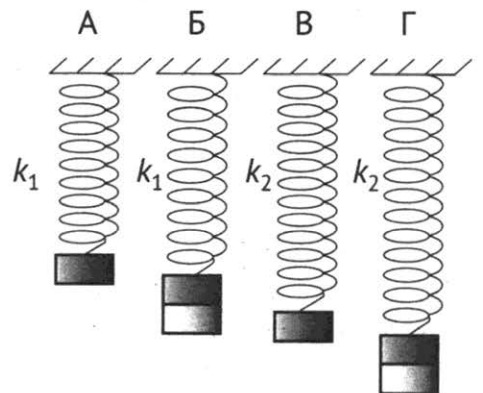
- 1) Удельная теплоемкость первого вещества в твердом состоянии больше удельной теплоемкости второго вещества в твердом состоянии.
- 2) Температура плавления первого вещества равна $200\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- 3) В процессе нагревания оба вещества расплавились.
- 4) Удельная теплота плавления первого вещества больше удельной теплоты плавления второго вещества.
- 5) За время проведения эксперимента первое вещество получило большее количество теплоты.

Ответ:

--	--

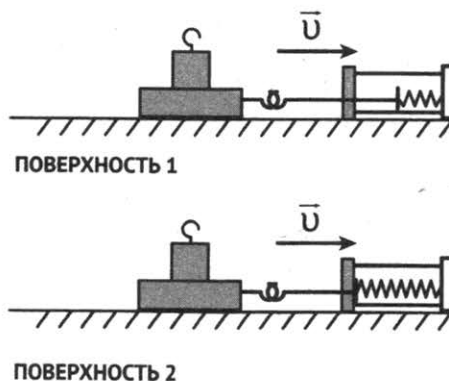
15. Необходимо экспериментально установить, зависит ли период колебаний пружинного маятника от массы груза. Какую из указанных пар маятников можно использовать для этой цели?

- 1) А и Г
- 2) Б и В
- 3) Б и Г
- 4) А и Б



Ответ: _____

16. Учитель на уроке последовательно провёл опыты по измерению силы трения скольжения при равномерном движении бруска с грузом по двум разным горизонтальным поверхностям (см. рисунок)



Из предложенного перечня выберите *два* утверждения, соответствующие проведенным опытам. Укажите их номера.

- 1) Сила трения зависит от массы бруска с грузом.
- 2) Сила трения зависит от скорости перемещения бруска.
- 3) Сила трения зависит от угла наклона плоскости перемещения.
- 4) Сила трения зависит от поверхности, по которой движется брусок.
- 5) Трение скольжения для второй поверхности больше по сравнению с первой.

Ответ:

--	--

Для ответа на задание 17 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания, а затем ответ к нему.

17. Соберите экспериментальную установку для определения работы электрического тока, совершаемой в резисторе, используя источник тока, вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода и резистор, обозначенный R_2 . При помощи реостата установите в цепи силу тока 0,5 А. Определите работу электрического тока в резисторе в течение 5 мин.

В бланке ответов:

- 1) нарисуйте электрическую схему эксперимента;
 - 2) запишите формулу для расчёта работы электрического тока;
 - 3) укажите результаты измерения напряжения при силе тока 0,5 А;
 - 4) запишите значение работы электрического тока.
18. Установите соответствие между техническим устройством и физическим явлением, лежащим в основе его работы. К каждому техническому устройству из левого столбца подберите физическое явление из правого столбца.

ТЕХНИЧЕСКОЕ УСТРОЙСТВО	ФИЗИЧЕСКОЕ ЯВЛЕНИЕ
А) ракета Б) искусственный спутник Земли	1) действие силы притяжения к Земле, сообщающей центростремительное ускорение 2) превращение механической энергии во внутреннюю 3) совершается реактивное движение. 4) отсутствие сопротивления атмосферы

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б

Прочитайте текст и выполните задания 19 и 20.

Миражи

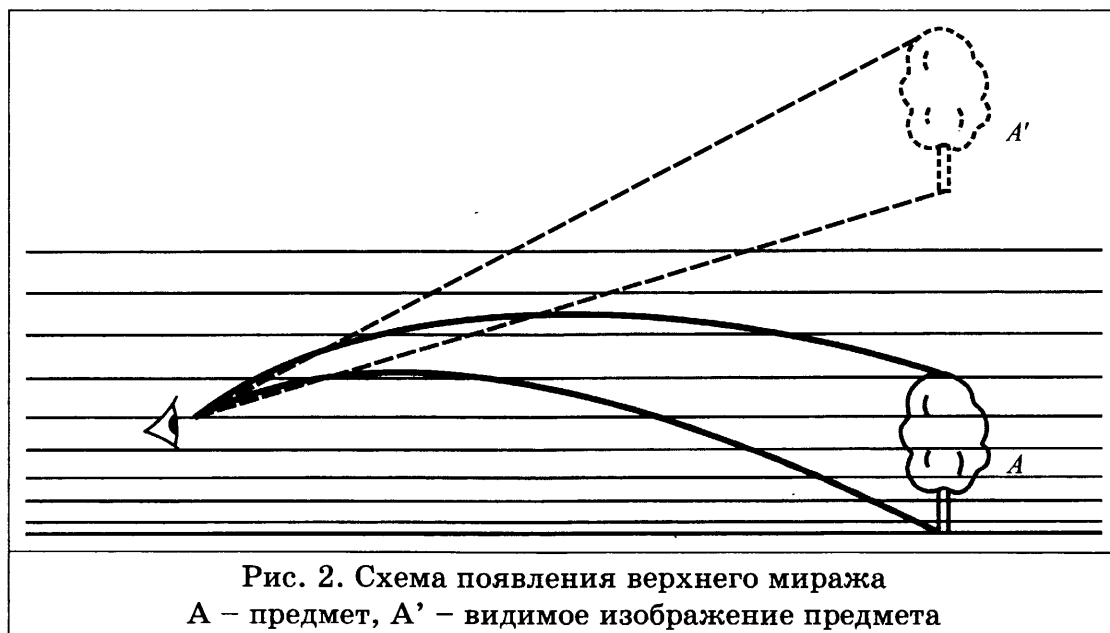
Мираж является оптическим явлением в атмосфере, которое делает видимыми предметы, которые в действительности находятся вдали от места наблюдения, отображает их в искаженном виде или создает мнимое изображение.

Миражи бывают нескольких видов: нижние, верхние, боковые миражи и другие. Образование миражей связано с аномальным изменением плотности в нижних слоях атмосферы (что, в свою очередь, связано с быстрыми изменениями температуры).

Нижние миражи возникают преимущественно в тех случаях, когда слои воздуха у поверхности Земли (например, в пустыне) очень сильно разогреты и их плотность становится аномально низкой. Лучи света, которые исходят от предметов, начинают преломляться и сильно искривляются. Они описывают дугу у поверхности, и идут снизу вверх. В таком случае можно увидеть предметы как будто зеркально отраженными в воде, а на самом деле это перевернутые изображения отдаленных объектов (рис. 1). А мнимое изображение неба создаёт при этом иллюзию воды на поверхности.



Верхние миражи возникают над сильно охлажденной поверхностью, когда над слоем холодного воздуха у поверхности образуется более теплый верхний слой (рис. 2). Верхние миражи являются наиболее распространенными в полярных регионах, особенно на больших ровных льдинах со стабильной низкой температурой. Изображения предметов, наблюдаемые прямо в воздухе, могут быть и прямыми, и перевернутыми.



19. Выберите два верных утверждения, которые соответствуют содержанию текста. Запишите в ответ их номера.

- 1) Изображение предмета, наблюдаемое в воздухе при верхних миражах, бывает только прямым.
- 2) Нижние миражи наблюдаются в средних широтах.
- 3) Миражи наблюдаются в тех случаях, когда температура нижних слоёв атмосферы сохраняется неизменной.
- 4) В Северном Ледовитом океане наблюдать верхние миражи более вероятно по сравнению с нижними.
- 5) Наблюдать миражи можно при резких изменениях температуры воздуха.

Ответ:

--	--

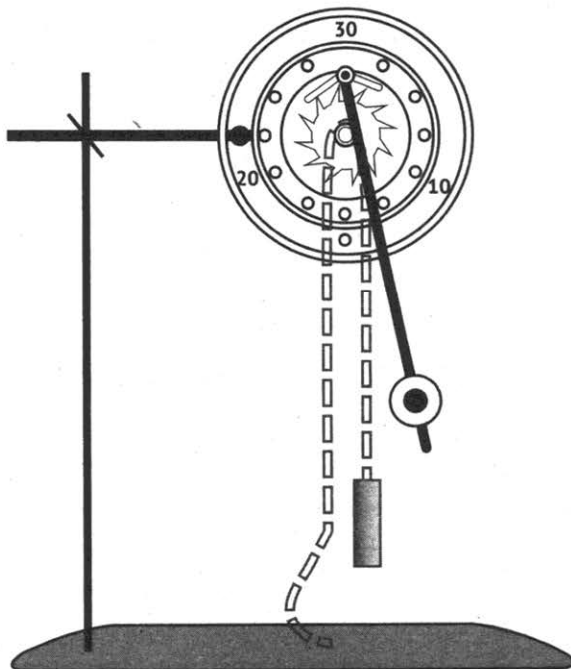
Для ответов на задания 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (20, 21 и т.д.), а затем ответ на него. Полный ответ на задания 20, 21 и 22 должен содержать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование.

20. Какие миражи (верхние или нижние) еще называют озерными?

Ответ поясните.

21. В каком случае потребуется меньше топлива: при запуске искусственного спутника с Земли или с Луны? Ответ поясните.

22. Изменится ли и если изменится, то как, ход маятниковых часов (см. рисунок), если их переместить с Земли на Луну? Ответ поясните.



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.

23. Автомобиль массой 1000 кг разгоняется с места и достигает скорости 20 м/с. Какое время ему для этого понадобится, если равнодействующая всех сил, действующих на автомобиль, равна 500 Н?
24. Определите плотность материала, из которого изготовлен шарик объемом $0,04 \text{ см}^3$, равномерно падающий по вертикали в воде, если при его перемещении на 6 м выделилось 24,84 мДж энергии?
25. Определите массу никелиновой проволоки площадью поперечного сечения 1 мм^2 , из которой изготовлен реостат, если при напряжении на его концах 24 В. Сила тока, протекающего по обмотке реостата, равна 3 А. Плотность никелина принять равной 8800 кг/м^3 .

РАЗДЕЛ 5. ОТВЕТЫ

ОТВЕТЫ К ТРЕНИРОВОЧНЫМ ЗАДАНИЯМ

Задания с выбором ответа и с кратким ответом

Номер вопроса	Номер ответа	Номер вопроса	Номер ответа	Номер вопроса	Номер ответа	Номер вопроса	Номер ответа	Номер вопроса	Номер ответа
1	3	30	2	59	3	88	1	117	1320
2	3	31	4	60	4	89	4	118	120
3	4	32	3	61	1	90	3	119	3
4	4	33	4	62	2	91	2	120	6,6
5	2	34	3	63	3	92	2	121	8
6	3	35	4	64	4	93	4	122	22
7	4	36	4	65	1	94	1	123	3
8	2	37	2	66	1	95	2	124	4
9	4	38	2	67	2	96	3	125	3
10	3	39	3	68	2	97	4	126	3
11	3	40	1	69	4	98	4	127	1
12	2	41	1	70	2	99	1	128	2
13	2	42	4	71	4	100	6453	129	2
14	1	43	2	72	2	101	5312	130	3
15	1	44	4	73	1	102	5362	131	1
16	1	45	2	74	1	103	3156	132	1
17	2	46	4	75	4	104	5326	133	4
18	2	47	1	76	1	105	3526	134	1
19	4	48	2	77	3	106	3265	135	1
20	4	49	4	78	2	107	3741	136	3
21	2	50	2	79	2	108	7534	137	4
22	1	51	1	80	2	109	80	138	12
23	1	52	3	81	1	110	1	139	25
24	2	53	3	82	1	111	3	140	13
25	3	54	2	83	3	112	20	141	12
26	2	55	3	84	2	113	2	142	25
27	3	56	2	85	1	114	4,2	143	13
28	3	57	2	86	1	115	2	144	14
29	3	58	1	87	3	116	0,5	145	12
								146	14
								147	14

Задания с выбором ответа к текстам

Номер текста	Номер вопроса	Номер ответа	Номер текста	Номер вопроса	Номер ответа
1	1.1	1	8	8.1	3
	1.2	2		8.2	2
2	2.1	4	9	9.1	3
	2.2	2		9.2	1
3	3.1	1	10	10.1	3
	3.2	4		10.2	1

Номер текста	Номер вопроса	Номер ответа	Номер текста	Номер вопроса	Номер ответа
4	4.1	4	11	11.1	4
	4.2	2		11.2	1
5	5.1	4	12	12.1	1
	5.2	1		12.2	2
6	6.1	2	13	13.1	4
	6.2	3		13.2	1
7	7.1	4			
	7.2	2			

Качественные задания к текстам

номер задания	ответ
1.3	<ol style="list-style-type: none"> 1. В городе туманы более плотные, чем в горных районах. 2. Для образования тумана необходимы центры конденсации паров воды. В городах воздух более загрязненный, чем в горных районах, и содержит больше центров конденсации. Соответственно, больше паров воды переходит в жидкое состояние и плотность тумана становится больше.
2.3	<ol style="list-style-type: none"> 1. Линия «а». 2. Процесс плавления – превращение вещества из твёрдого состояния в жидкое. На диаграмме твёрдую и жидкую фазы разделяет линия «а», следовательно, именно она характеризует процесс плавления.
3.3	<ol style="list-style-type: none"> 1. Соединить стержни. 2. При соприкосновении стержней в месте их контакта сопротивление увеличивается, стержни разогреваются. После этого их слегка раздвигают, между концами углей образуется яркое пламя, а угли раскаляются до белДуга начинает устойчиво гореть.
4.3	<ol style="list-style-type: none"> 1. Нижняя часть выглядит более красной. 2. При прохождении земной атмосферы лучи коротковолновой части F солнечного спектра рассеиваются в большей степени, и, соответственно, в лучах, пришедших к наблюдателю на поверхности Земли, будут преобладать лучи длинноволновой (красной) части спектра. Когда Солнце находится вблизи горизонта, солнечные лучи от нижней части солнечного диска по сравнению с лучами от верхней части проходят более длинный путь через земную атмосферу, поэтому нижняя часть заходящего Солнца выглядит более красной.
5.3	<ol style="list-style-type: none"> 1. Увеличить силу тока в электромагните. 2. Сила тяжести, действующая на вагончик, уравновешивается силой взаимодействия между магнитами, которая тем больше, чем больше сила тока в обмотках. Следовательно, чтобы уравновесить большую силу тяжести, необходимо увеличить силу тока.
6.3	<ol style="list-style-type: none"> 1. Аквалангист должен всплывать медленно. 2. Давление жидкости зависит от глубины. Оно тем больше, чем выше столб воды. Концентрация растворенных в воде газов пропорциональна давлению в ней, поэтому на глубине она больше, чем на поверхности. Эти газы поглощаются тканями аквалангиста. При его подъеме из глубины на поверхность воды давление уменьшается, газы, поступившие в организм человека, освобождаются. Для того, чтобы кровь успевала уносить пузырьки газа, подниматься на поверхность нужно медленно

7.3	<p>1. Порог слухового восприятия повышается.</p> <p>2. Шумовой фон раздражает и утомляет человека и снижает способность воспринимать звук, который воспринимается в отсутствие шумов при такой же громкости.</p>
8.3	<p>1. Сила тяжести и сила торможения (сопротивления), возникающая при движении в атмосфере Земли.</p> <p>2. На метеорит действуют сила тяжести и сила торможения (сопротивления) при движении в атмосфере Земли. Сила сопротивления зависит от квадрата скорости метеорита. Поскольку скорость очень велика, то и сила сопротивления значительна</p>
9.3	<p>1. От Земли к облаку.</p> <p>2. Мелкие капли облака, несущие положительный заряд, поднимаются вверх, крупные отрицательно заряженные капли опускаются вниз. Они по индукции наводят положительный заряд на поверхности земли. Электрический ток направлен от положительного заряда к отрицательному, следовательно, в канале молнии он направлен от земли к облаку.</p>
10.3	<p>1. В приполярных областях</p> <p>2. На заряженные частицы, испускаемые Солнцем, действует сила Лоренца, которая отклоняет их от первоначального направления движения. При этом сила направлена таким образом, что заряженные частицы падают только в приполярные области Земли.</p>
11.3	<p>1. Время нагревания уменьшится.</p> <p>2. При увеличении частоты тока в катушке индуктивности увеличивается скорость измерения создаваемого им магнитного поля и, следовательно, увеличивается величина вихревого индукционного тока в днище кастрюли. Согласно закону Джоуля-Ленца, увеличение силы тока в проводнике приводит к увеличению количества теплоты, выделяющегося в проводнике в единицу времени</p>
12.3	<p>1. Нужно.</p> <p>2. Слой сажи наносится для обеспечения полного поглощения пластиной падающего на неё электромагнитного излучения. Непрозрачные тела чёрного цвета поглощают всё падающее на них электромагнитное излучение.</p>
13.3	<p>1. Не могут</p> <p>2. Электрическое поле ускоряет только заряженные частицы и не действует на нейтральные атомы.</p>

Задания на установление соответствия

Номер задания	Номер ответа	Номер вопроса	Номер ответа	Номер вопроса	Номер ответа	Номер вопроса	Номер ответа
148	415	159	43	170	13	181	32
149	245	160	41	171	13	182	33
150	415	161	21	172	43	183	12
151	134	162	24	173	32	184	21
152	431	163	23	174	24	185	11
153	325	164	32	175	12	186	22
154	342	165	34	176	21	187	13
155	512	166	42	177	23	188	32
156	325	167	21	178	32		
157	432	168	41	179	21		
158	12	169	42	180	21		

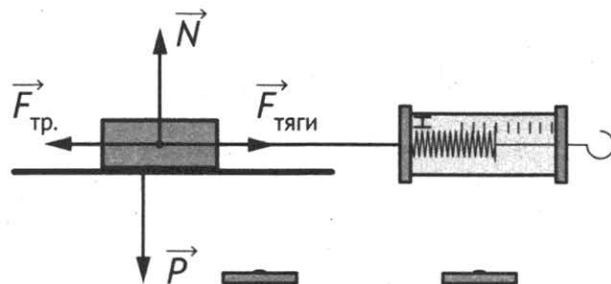
Задания на выбор двух ответов из пяти

Номер задания	Номера ответов	Номер задания	Номера ответов	Номер задания	Номера ответов
189	15	195	14	201	35
190	35	196	12	202	12
191	14	197	14	203	24
192	35	198	15	204	12
193	25	199	24	205	23
194	12	200	13		

Экспериментальные задания 17

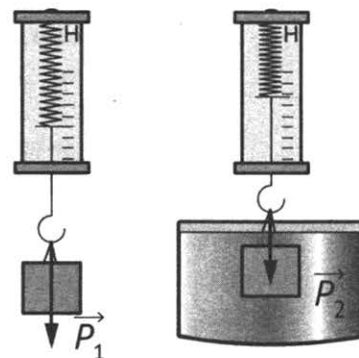
Задание 1

- 1) Схема экспериментальной установки:
- 2) $F_{\text{тяги}} = F_{\text{тр}}$ (при равномерном движении);
 $F_{\text{тр}} = \mu N$; $N = P \Rightarrow F_{\text{тр}} = \mu P \Rightarrow \mu = F_{\text{тяги}} / P$;
- 3) $F_{\text{тяги}} = 0,4 \text{ Н}$; $P = 2,0 \text{ Н}$;
- 4) $\mu = 0,2$.



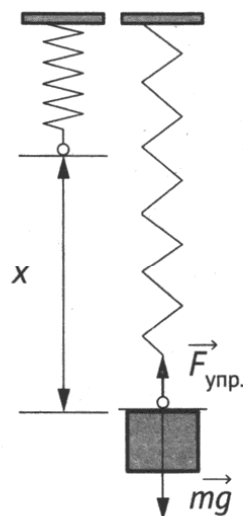
Задание 2

- 1) Схема экспериментальной установки:
- 2) $P_1 = mg$; $P_2 = mg - F_{\text{выт}}$; $F_{\text{выт}} = P_1 - P_2$;
- 3) $P_1 = 1,6 \text{ Н}$; $P_2 = 1,4 \text{ Н}$;
- 4) $F_{\text{выт}} = 0,2 \text{ Н}$.



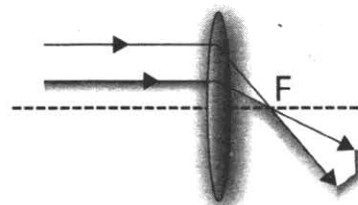
Задание 3

1. Схема экспериментальной установки (см. рисунок).
2. $F_{\text{упр}} = mg = P$; $F_{\text{упр}} = kx$, следовательно, $k = \frac{P}{x}$.
3. $x = 50 \text{ мм} = 0,05 \text{ м}$ (измерение считается верным, если значение приведено в пределах от 48 до 52 мм, погрешность определяется главным образом погрешностью отсчёта).
 $P = 2 \text{ Н}$ (измерение считается верным, если значение приведено в пределах от 1,9 до 2,1 Н).
4. $k = 2 : 0,05 = 40 \text{ Н/м}$ (значение считается верным, если приведено в пределах от 36 до 44 Н/м).



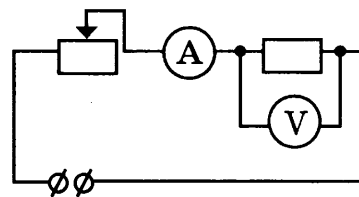
Задание 4

- 1) Схема экспериментальной установки (изображение удаленного источника света (окна) формируется практически в фокальной плоскости):
- 2) $D = 1/F$;
- 3) $F = 60 \text{ мм} = 0,06 \text{ м}$;
- 4) $D = 1/0,06 \approx 17 \text{ (дптр)}$.



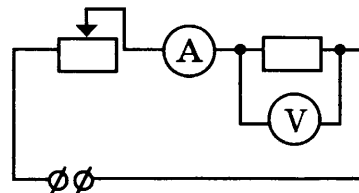
Задание 5

- 1) Схема экспериментальной установки:
- 2) $P = U \cdot I$;
- 3) $I = 0,2 \text{ A}$; $U = 2,4 \text{ B}$;
- 4) $P = 0,48 \text{ Вт}$.



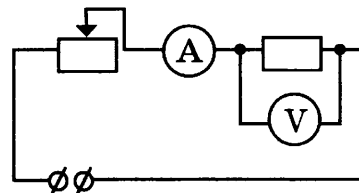
Задание 6

- 1) Схема экспериментальной установки:
- 2) $I = U/R$; $R = U/I$;
- 3) $I = 0,5 \text{ A}$; $U = 3,0 \text{ B}$;
- 4) $R = 6 \text{ Ом}$.



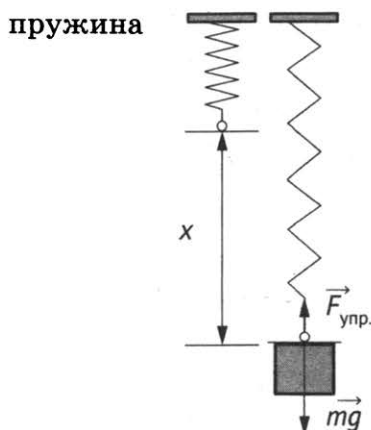
Задание 7

- 1) Схема экспериментальной установки:
- 2) $A = U \cdot I \cdot t$;
- 3) $I = 0,2 \text{ A}$; $U = 2,4 \text{ B}$; $t = 10 \text{ мин} = 600 \text{ с}$;
- 4) $A = 288 \text{ Дж}$.



Задание 8

- 1) Схема экспериментальной установки:



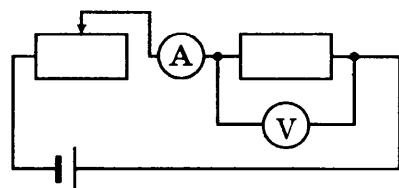
2)

№	$F_{\text{упр}} = mg = P \text{ (H)}$	$x \text{ (м)}$
1	1	0,025
2	2	0,05
3	3	0,075

- 3) Вывод: при увеличении растяжения пружины сила упругости, возникающая в пружине, также увеличивается.

Задание 9

- 1) Схема экспериментальной установки:



2)

№	I, A	U, B
1	0,4	2,4
2	0,5	3,0
3	0,6	3,6

3) Вывод: при увеличении напряжения на концах проводника сила тока в проводнике также увеличивается.

Задание 10.

1. Схема экспериментальной установки:

$$2. v = \frac{N}{t}.$$

3. $t = 60$ с; $N = 30$.

4. $v = 0,5$ Гц.



Качественные задачи

Задание 1.

1. Водяной пар обжигает сильнее.

2. Поверхность кожи при кратковременном контакте с водой получает энергию только за счет охлаждения тонкого слоя воды в зоне контакта. Если же на кожу попадет пар, то энергия выделяется как при конденсации пара, так и при охлаждении образовавшейся на коже воды. И хотя масса образовавшейся воды может быть невелика, процесс конденсации сопровождается выделением большого количества теплоты, что и вызывает более сильный ожог

Задание 2.

1. Лужа кажется светлым пятном на фоне более темной дороги.

2. И лужу, и дорогу освещают только фары встречного автомобиля. От гладкой поверхности воды свет отражается зеркально, то есть вперед, 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.

Задание 3.

1. Когда в лодке сидят люди.

2. Это происходит потому, что лодка с людьми имеет большую массу, чем пустая. Поэтому, когда мальчик садится в такую лодку, то в соответствии с законом сохранения импульса она приобретает скорость, меньшую, чем пустая лодка, и мальчику легче в неё сесть.

Задание 4.

1. Уровень воды понизится.

2. Камень, лежащий на дне бассейна, вытесняет воду в объеме своего тела. Для камня, плавающего в лодке, вес вытесненной воды равен весу камня в воздухе. Учитывая, что плотность камня больше плотности воды, получаем, что в этом случае объем вытесненной воды будет больше объема камня.

Задание 5.

1. Быстрее сливки будут отстаиваться в холодильнике.

2. Молоко представляет собой смесь мельчайших капелек жира и воды. Капельки жира имеют плотность, меньшую плотности воды, и стремятся всплыть на поверхность. Этому процессу мешает тепловое движение молекул воды. При низкой температуре влияние теплового движения молекул меньше, и сливки отстаиваются быстрее.

Задание 6.

1. Стальной.
2. Работа против силы сопротивления песка при падении в него шарика равна его потенциальной энергии. Поскольку масса стального шарика больше массы алюминиевого и, соответственно, потенциальная энергия стального шарика больше, чем алюминиевого, при движении в песке стального шарика будет совершена большая работа, чем при движении алюминиевого шарика, и он угулубится в песок на большее расстояние.

Задание 7.

1. В сильные морозы скольжение ухудшается.
2. При трении лезвия о лед выделяется тепло, и тонкий слой льда, прилегающий к лезвию, плавится. Образующаяся вода играет роль смазки. В сильные морозы эта смазка не образуется, так как выделяющего при трении тепла недостаточно для нагревания и плавления льда.

Задание 8.

1. При езде с остановками.
2. При остановке кинетическая энергия автомобиля превращается во внутреннюю энергию тормозных колодок. Чтобы каждый раз после остановки приобрести скорость, которую автомобиль имел до остановки, двигатель должен совершить работу, израсходовав при этом определённое количество горючего.

Задание 9.

1. Масса шарика уменьшится.
2. При сообщении шарика положительного заряда уменьшится число находящихся на нем отрицательно заряженных электронов. Следовательно, масса шарика уменьшится на величину, равную массе покинувших его электронов.

Задание 10.

1. Железная печь нагреет комнату быстрее.
2. Железо обладает большей теплопроводностью и меньшей удельной теплоёмкостью, чем кирпич, поэтому железная печь быстрее нагревается и быстрее, чем кирпичная, отдает энергию окружающему воздуху.

Задание 11.

1. Из керамической.
2. Поскольку теплопроводность металла много больше теплопроводности керамики, кружка из керамики будет нагреваться гораздо медленнее и медленнее будет отдавать тепло губам. Из нее легче пить горячий чай.

Задание 12.

1. Медленнее всех движется та точка колеса, которая в данный момент соприкасается с землёй.
2. Точки колеса совершают два движения: вращение вокруг оси колеса и поступательное движение. Оба движения складываются, и для области колеса в месте соприкосновения с землёй дают в сумме скорость, равную нулю.

Задание 13.

1. Нагруженный корабль.
2. При одинаковой мощности двигателя скорость обратно пропорциональна действующей силе. Сила сопротивления движению нагруженного корабля больше, чем ненагруженного, поскольку осадка нагруженного корабля больше, чем ненагруженного.

Задачи с развёрнутым ответом

Задача 1

Возможный вариант решения	
Дано: $y_1 = 10 \text{ м}$ $y_2 = 35 \text{ м}$ $y_3 = 55 \text{ м}$	$S = S_1 + S_2 + S_3$ $S_1 = y_2 - y_1$ $S_2 = y_3 - y_2$ $S_3 = y_2 - y_3$ $S_1 = 25 \text{ м}$ $S_2 = 20 \text{ м}$ $S_3 = -20 \text{ м}$ $S = 25 \text{ м}$
S - ?	Ответ: S = 25 м

Задача 2

Возможный вариант решения	
Дано: $m_1 = 200 \text{ г} = 0,2 \text{ кг}$ $m_2 = 300 \text{ г} = 0,3 \text{ кг}$ $F = 6 \text{ Н}$ $\alpha = 60^\circ$	$\vec{T} + m_1 \vec{g} + \vec{N}_1 = m_1 \vec{a}$ $\vec{T} + \vec{F} + m_2 \vec{g} + \vec{N}_2 = m_2 \vec{a}; T = m_1 a$ $F \cos \alpha - T = m_2 a$ $a = \frac{F \cos \alpha}{m_1 + m_2}; T = m_1 \frac{F \cos \alpha}{m_1 + m_2}$
T - ?	Ответ: T = 1,2 Н

Задача 3

Возможный вариант решения	
Дано: $m = 100 \text{ г} = 0,1 \text{ кг}$ $Q_1 = 4,8 \text{ кДж} = 4800 \text{ Дж}$ $Q_2 = 12 \text{ кДж} = 12000 \text{ Дж}$	$\lambda = \frac{\Delta Q}{m}$ $\Delta Q = Q_2 - Q_1$ $\lambda = \frac{Q_2 - Q_1}{m}$ $\lambda = \frac{7200 \text{ Дж}}{0,1 \text{ кг}} = 72000 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
$\lambda - ?$	Ответ: $\lambda = 72000 \text{ Дж/кг}$

Задача 4

Возможный вариант решения	
Дано: $m = 5 \text{ кг}$ $\Delta t = 20^\circ \text{C}$ $Q = 200 \text{ кДж} = 200000 \text{ Дж}$	$c = \frac{Q}{m \Delta t}$ $c = \frac{200000 \text{ Дж}}{5 \text{ кг} \cdot 20^\circ \text{C}} = 2000 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}^\circ \text{C}}$
c - ?	Ответ: c = 2000 $\frac{\text{Дж}}{\text{кг}^\circ \text{C}}$

Задача 5

Возможный вариант решения	
<p>Дано:</p> $l = 5 \text{ кг}$ $U = 12 \text{ В}$ $I = 2,4 \text{ А}$ $\rho = 0,1 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$	$R = \frac{U}{I}$ $R = \frac{\rho l}{S}, S = \frac{\rho l}{R}$ $S = \frac{\rho l I}{U}$ $S = \frac{0,1 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}} \cdot 5 \text{ м} \cdot 2,4 \text{ А}}{12 \text{ В}} = 0,1 \text{ мм}^2$
$S = ?$	Ответ: $S = 0,1 \text{ мм}^2$

Задача 6

Возможный вариант решения	
<p>Дано:</p> $m = 5 \text{ кг}$ $F_1 = 4 \text{ Н}$ $F_2 = 12 \text{ Н}$ $\mu = 0,2$	<p>Сила трения скольжения</p> $F_{\text{тр}} = \mu N = \mu mg$ $F_{\text{тр}} = 0,2 \cdot 5 \text{ кг} \cdot 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} = 10 \text{ Н}$ $F_{\text{тр}2} = 10 \text{ Н}$ $F_1 < F_{\text{тр}}$ $F_{\text{тр}1} = 4 \text{ Н}$
$F_{\text{тр}1} = ?$ $F_{\text{тр}2} = ?$	Ответ: $F_{\text{тр}1} = 4 \text{ Н}$, $F_{\text{тр}2} = 10 \text{ Н}$

Задача 7

Возможный вариант решения	
<p>Дано:</p> $m = 100 \text{ г} = 0,1 \text{ кг}$ $h_1 = 5 \text{ м}$ $\Delta p = 0,2 \text{ Н} \cdot \text{м}$	$mgh_1 = \frac{mv_1^2}{2}$ $v_1^2 = 2mgh_1$ $p_1 = m\sqrt{2gh_1}$ $p_2 = p_1 - \Delta p$ $p_2 = m\sqrt{2gh_1} - \Delta p$ $p_2 = m\sqrt{2gh_2}$ $h_2 = \frac{p_2^2}{2m^2g} = 3,2 \text{ м}$
$h_2 = ?$	Ответ: $h_2 = 3,2 \text{ м}$

Задача 8

Возможный вариант решения	
<p>Дано:</p> $v_1 = 800 \text{ м/с}$ $v_2 = 200 \text{ м/с} = 9 \text{ г} = 0,009 \text{ кг}$ $S = 2,5 \text{ см} = 0,025 \text{ м}$	$A = \Delta E_{\text{кин}}$ $A = -F \cdot S$ $\Delta E_{\text{кин}} = \frac{m v_2^2}{2} - \frac{m v_1^2}{2}$ $F = 108000 \text{ Н}$
$F - ?$	Ответ: $F = 108 \text{ кН}$

Задача 9

Возможный вариант решения	
<p>Дано:</p> $m_1 = 100 \text{ г}$ $m_2 = 200 \text{ г}$ $v_1 = 4 \text{ м/с}$ $v_2 = 5 \text{ м/с}$	$E_{K1} = \frac{m_1 v^2}{2}$ $m_1 \bar{v}_1 + m_2 \bar{v}_2 = (m_1 + m_2) \bar{v}$ $v = \frac{m_2 v_2 - m_1 v_1}{m_1 + m_2}$ $E_K = \frac{m_1 (m_2 v_2 - m_1 v_1)^2}{2(m_1 + m_2)^2}$
$E_{K1} - ?$	Ответ: $E_{K1} = 0,2 \text{ Дж}$

Задача 10

Возможный вариант решения	
<p>Дано:</p> $V = 0,04 \text{ м}^3$ $V_{\text{погр}} = 0,54 \cdot V$ $\rho_{\text{в}} = 1000 \text{ кг/м}^3$ $\rho = 2700 \text{ кг/м}^3$	$F_A = mg$ (условие плавания) $\rho_{\text{в}} g \cdot 0,54 \cdot V = \rho g (V - V_{\text{пол}})$ $V - V_{\text{пол}} = \frac{\rho_{\text{в}} \cdot 0,54 \cdot V}{\rho}$ $V_{\text{пол}} = V - \frac{\rho_{\text{в}} \cdot 0,54 \cdot V}{\rho}$
$V_{\text{пол}} - ?$	Ответ: $0,032 \text{ м}^3$

Задача 11

Возможный вариант решения		
<p>Дано:</p> $m = 290 \text{ г}$ $t_1 = 20 \text{ }^\circ\text{C}$ $t_2 = 80 \text{ }^\circ\text{C}$ $c = 4200 \text{ Дж/кг}\cdot^\circ\text{C}$ $q = 2,9 \cdot 10^7 \text{ Дж/кг}$ $\text{КПД} = 31,5\%$	<p>СИ</p> $0,29 \text{ кг}$	$\text{КПД} = \frac{Q_1}{Q_c} \cdot 100\%$ $Q_1 = cm(t_2 - t_1) ; Q_c = qm_1$ $m_1 = \frac{cm(t_2 - t_1) \cdot 100\%}{\text{КПД}}$
$m_1 - ?$		Ответ: 8 г

Задача 12

Возможный вариант решения	
<p>Дано: $R_1 = 7,5 \text{ Ом}$ $P_1 = 480 \text{ Вт}$ $U = 220 \text{ В}$</p>	$P_1 = \frac{U_1^2}{R_1}$ $U_1 = \sqrt{P_1 \cdot R_1}; U_1 = 60 \text{ В}$ $U_2 = U - U_1; U_2 = 160 \text{ В};$ $I_2 = I_1 = \frac{U_1}{R_1}; I_2 = 8 \text{ А}$ $R_2 = \frac{U_2}{I_2}; R_2 = 20 \text{ Ом}$
$R_2 = ?$	Ответ: $R_2 = 20 \text{ Ом}$

Задача 13

Возможный вариант решения	
<p>Дано: $v_2 = 30 \text{ м/с}$ $\Delta t = 40^\circ \text{C}$ $\eta = 0,65$</p>	$\eta = \frac{Q}{\Delta E} \cdot \eta = \frac{Q}{\frac{m}{2}(v_2^2 - v_1^2)};$ $Q = cm\Delta t; v_1^2 = v_2^2 + \frac{2c\Delta t}{\eta}$
$v_1 = ?$	Ответ: $v_1 = 50 \text{ м/с}$

Задача 14

Возможный вариант решения	
<p>Дано: $\eta = 0,6$ $h = 10 \text{ м}$ $t = 10 \text{ с}$ $I = 102 \text{ А}$ $U = 380 \text{ В}$</p>	$\eta = \frac{Fv_{\max}}{UI}, \text{ где } F = m(g + a)$ $a = \frac{2h}{t^2}; a = 0,2 \text{ м/с}^2$ $v_{\max} = at$
$m = ?$	Ответ: $m = 1140 \text{ кг}$

Задача 15

Возможный вариант решения	
<p>Дано: $v = 72 \text{ км/ч} = 20 \text{ м/с}$ $m = 1800000 \text{ кг}$ $I = 750 \text{ А}$ $U = 3000 \text{ В}$ $\mu = 0,005$</p>	$\eta = \frac{A_{\text{пол}}}{A_{\text{сов}}} = \frac{P_{\text{пол}}}{P_{\text{сов}}} = \frac{F_c v}{IU} = \frac{\mu mg v}{IU}$
$\eta = ?$	Ответ: $\eta = 80\%$

Задача 16

Возможный вариант решения	
<p>Дано:</p> <p>$R = 12,1 \text{ Ом}$</p> <p>$m = 0,6 \text{ кг}$</p> <p>$t_1 = 20 \text{ }^\circ\text{C}$</p> <p>$t_2 = 100 \text{ }^\circ\text{C}$</p> <p>$\eta = 0,6$</p> <p>$U = 220 \text{ В}$</p> <p>$c = 4200 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^\circ\text{C})$</p> <p>$L = 2,3 \cdot 10^6 \text{ Дж}/\text{кг}$</p>	$\eta = \frac{A_{\text{пол}}}{A_{\text{сов}}}, \text{ где } A_{\text{пол}} = Q = cm\Delta t + Lm$ $A_{\text{сов}} = \frac{U^2}{R} \tau$ $\eta = \frac{m(c\Delta t + L)R}{U^2 \tau}, \text{ где } \Delta t = t_2 - t_1$ $\tau = \frac{m(c\Delta t + L)R}{U^2 \eta}$
$\tau - ?$	Ответ: $\tau = 659 \text{ с} \approx 11 \text{ мин}$

Задача 17

Возможный вариант решения	
<p>Дано:</p> <p>$R_1 = R_2 = R = 10 \text{ Ом}$</p> <p>$U = 220 \text{ В}$</p> <p>$m = 1 \text{ кг}$</p> <p>$t_1 = 20 \text{ }^\circ\text{C}$</p> <p>$t_2 = 100 \text{ }^\circ\text{C}$</p> <p>$t = 174 \text{ с}$</p> <p>$c = 4200 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^\circ\text{C})$</p>	$A\eta = Q; A = \frac{U^2}{2R}t; Q = mc(t_2 - t_1)$ $\eta \frac{U^2}{2R}t = mc(t_2 - t_1)$ $\eta = \frac{cm(t_2 - t_1)2R}{U^2 t}$
$\eta - ?$	Ответ: $\approx 0,8$

Задача 18

Возможный вариант решения	
<p>Дано:</p> <p>$\tau = 14 \text{ мин} = 840 \text{ с}$</p> <p>$V = 1 \text{ л} = 0,001 \text{ м}^3$</p> <p>$\rho = 1000 \text{ кг}/\text{м}^3$</p> <p>$c = 4200 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^\circ\text{C})$</p> <p>$\Delta t = 80 \text{ }^\circ\text{C}$</p>	<p>$m = \rho V$, значит, $m = 1 \text{ кг}$</p> <p>$P = \frac{U^2}{R}$, отсюда: сопротивление одного нагревателя $R = \frac{U^2}{P}$</p> <p>Закон сохранения энергии при нагревании воды при последовательном соединении двух спиралей:</p> $Q = P_{\text{общая}} \tau, \text{ или } cm\Delta t = \frac{U^2}{R_{\text{общее}}} \tau = \frac{U^2}{2R} \tau = \frac{P}{2} \tau$ $P = \frac{2cm\Delta t}{\tau}$
$P - ?$	Ответ: 800 Вт

Задача 19

Возможный вариант решения	
<p>Дано:</p> $m = 10 \text{ кг}$ $s = 100 \text{ км}$ $v = 100 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ $\eta = 36\% = 0,36$ $q = 46000000 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$	$\eta = \frac{A}{Q}$ $A = Nt$ $t = \frac{s}{v}$ $Q = qm$ $\eta = \frac{Ns}{vqm}$ $N = \frac{vqm\eta}{s}$
$N - ?$	Ответ: $N = 46000 \text{ Вт}$

ОТВЕТЫ К ЗАДАНИЯМ ВАРИАНТОВ 1–5

Задания с выбором ответа и с кратким ответом

№ вар.	Номер вопроса																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	18	19	
1	324	31	3	3265	10	1400	1	2	120	2	21	12	15	34	3	25	31	24	
2	432	32	3	5341	25	40	500	-8	230	4	31	21	35	23	3	13	43	14	
3	234	31	4	6314	0,5	0,3	420	1	2	1	31	21	34	34	4	23	32	35	
4	421	31	4	5671	5	0,16	20	0,25	1320	136	21	13	14	35	1	14	24	23	
5	435	41	3	3427	32	0,5	0,2	26	4	0	13	21	12	23	4	45	31	45	

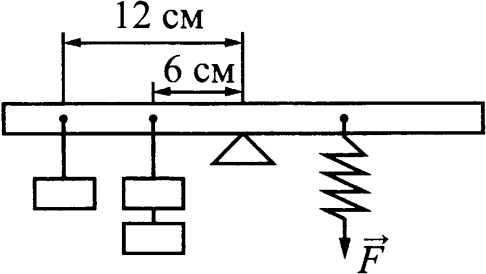
Качественные задачи 20, 21 и 22

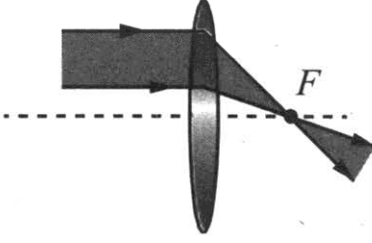
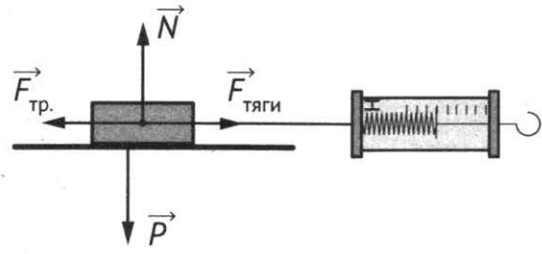
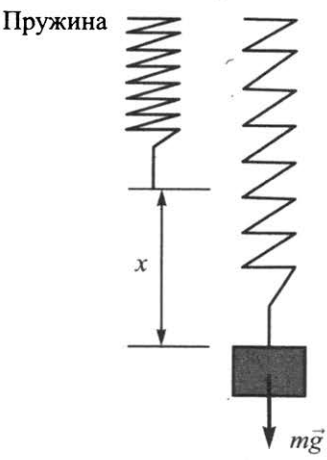
№ вар.	Ответ		
	20	21	22
1	<p>1. От Земли к облаку.</p> <p>2. Мелкие капли облака, несущие положительный заряд, поднимаются вверх, крупные отрицательно заряженные капли опускаются вниз. Они по индукции наводят положительный заряд на поверхности Земли. За направление электрического тока принимается направление движения положительно заряженной частицы, следовательно, он направлен от Земли к облаку.</p>	<p>1. С илистого.</p> <p>2. Мягкое илистое дно засасывает лодку, поскольку силы взаимодействия между частицами ила и вещества, из которого сделана лодка, больше, чем для каменистого дна.</p>	<p>1. Выталкивающие силы одинаковы.</p> <p>2. Выталкивающая сила, действующая на тело, плавающее в жидкости, уравнивает силу тяжести. Поскольку в обеих жидкостях (в воде и керосине) бруски плавают, то выталкивающие силы, уравнивающие одну и ту же силу тяжести, будут равны.</p>
2	<p>1. Длина волны цунами при подходе к берегу уменьшается.</p> <p>2. Скорость распространения волн цунами зависит от глубины. При подходе к берегу глубина уменьшается, следовательно, уменьшается скорость распространения волны. Поскольку длина волны прямо пропорциональна скорости распространения волны, то при ее уменьшении длина волны тоже уменьшается.</p>	<p>1. Нагруженный.</p> <p>2. Нагруженный автомобиль больше погружается в почву и достигает её твёрдого слоя. Сила трения скольжения между колёсами и этим слоем больше, чем в случае рыхлого грунта.</p>	<p>1. Деревянный шарик в сорокоградусную жару на ощупь кажется холоднее.</p> <p>2. Теплопроводность металлического шарика больше теплопроводности деревянного. Теплоотвод от металлического шарика к более холодному пальцу происходит интенсивнее, это создаёт ощущение более горячего тела.</p>

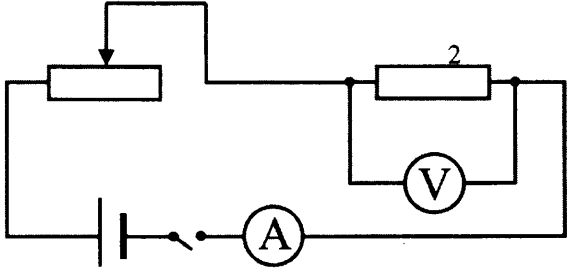
№ вар.	Ответ		
	20	21	22
3	<p>1. Коэффициент поглощения для зеленого цвета близок к нулю, коэффициент отражения близок к единице.</p> <p>2. Зеленый лист поглощает все цвета, кроме зеленого, и практически полностью отражает зеленый цвет</p>	<p>1. В тихую погоду мороз переносится легче.</p> <p>2. Ощущение большего или меньшего холода связано с интенсивностью передачи телом энергии в окружающую среду. В ветренную погоду тело (лицо) отдаёт в окружающую среду больше энергии, чем в тихую погоду. В тихую погоду образующийся у поверхности тела слой тёплого влажного воздуха не так быстро сменяется новой порцией холодного воздуха.</p>	<p>1. Можно.</p> <p>2. При выдвигании поршня из шприца под ним возникает разрежение. Поскольку внутри космического корабля поддерживается постоянное давление, возникает разность внешнего давления и давления внутри шприца. Под действием внешнего давления жидкость войдёт в шприц.</p>
4	<p>1. Сплошной</p> <p>2. Сплошной сердечник будет нагреваться больше, поскольку он имеет меньшее электрическое сопротивление, чем сердечник, набранный из тонких изолированных пластин. Соответственно, сила вихревого тока в нем будет больше</p>	<p>1. Уровень воды не изменится.</p> <p>2. Если тело плавает в жидкости, то вес вытесненной им жидкости равен весу этого тела в воздухе. Для спасательного круга вес вытесненной воды не зависит от того, находится круг в лодке или в воде.</p>	<p>1. Ответ: вода в кружке не закипит.</p> <p>2. Объяснение: вода в кружке нагреется до температуры кипения (100°C), получая тепло от более горячей воды в кастрюле. Далее вода в кастрюле закипит, получая непрерывный приток тепла от более нагретого тела (нагретого пламенем дна кастрюли). Вода в кружке кипеть не будет, так как не будет притока тепла, необходимого для парообразования, из-за отсутствия перепада температур.</p>

№ вар.	Ответ		
	20	21	22
5	<p>1. Нижние. 2. При нижних миражах изображение неба похоже на озеро. ИЛИ При нижних миражах изображение предметов выглядит как отражение от поверхности озера</p>	<p>1. При запуске с Луны потребуется меньше топлива. 2. Чтобы ракета стала искусственным спутником Земли, ей надо сообщить первую космическую скорость, равную приблизительно 8 км/с. Для запуска с Луны нужна меньшая скорость, так как сила тяжести на Луне примерно в 6 раз меньше, чем на Земле</p>	<p>1. Изменится, часы на Луне будут отставать по сравнению с аналогом на Земле. 2. Ускорение свободного падения на Луне меньше, чем на Земле. Поэтому период колебаний маятника на Луне увеличится (частота уменьшится), ход часов замедлится.</p>

Экспериментальные задания 17

№ варианта	Образец возможного выполнения
1	<p>1) Схема экспериментальной установки:</p>  <p>2) $M = FL$. 3) $F = 4,0 \text{ Н}$; $L = 0,06 \text{ м}$. 4) $M = 0,24 \text{ Н}\cdot\text{м}$.</p>

№ варианта	Образец возможного выполнения
2	<p>1) Схема экспериментальной установки (изображение удалённого источника света (окна) формируется практически в фокальной плоскости):</p>  <p>2) $D = \frac{1}{F}$.</p> <p>3) $F = 60 \text{ мм} = 0,060 \text{ м}$.</p> <p>4) $D = \frac{1}{0,06 \text{ м}} \approx 17 \text{ дптр}$.</p>
3	<p>1) Схема экспериментальной установки:</p>  <p>2) $F_{\text{тяги}} = F_{\text{тр}}$ (при равномерном движении); $F_{\text{тр}} = \mu N$; $N = P \Rightarrow F_{\text{тр}} = \mu P \Rightarrow \mu = F_{\text{тяги}} / P$;</p> <p>3) $F_{\text{тяги}} = 0,4 \text{ Н}$; $P = 2,0 \text{ Н}$;</p> <p>4) $\mu = 0,2$.</p>
4	<p>1) Схема экспериментальной установки:</p>  <p>2) $F_{\text{упр}} = mg = P$; $F_{\text{упр}} = kx$; $\Rightarrow k = P/x$;</p> <p>3) $x = 75 \text{ мм} = 0,075 \text{ м}$</p> <p>4) $k = 3/0,075 = 40 \text{ Н/м}$</p>

№ варианта	Образец возможного выполнения
5	<p>1) Схема экспериментальной установки:</p>  <p>2) $A = U \cdot I \cdot t$.</p> <p>3) $I = 0,5 \text{ А}; U = 3,0 \text{ В}; t = 5 \text{ мин} = 300 \text{ с}$.</p> <p>4) $A = \text{Дж}$.</p>

Задачи с развёрнутыми ответом 23

№ варианта	Номер задания 23
1	$ma = F - F_{\text{тр}} \quad F = ma + F_{\text{тр}} \quad F_{\text{тр}} = \mu mg \quad F = m(a + \mu mg) \quad F = 0,3 \text{ Н}$
2	$F_{\text{тр}} = \mu N = \mu mg \quad A_{\text{тр}} = \mu mg S \cdot A_{\text{тр}} = 960 \text{ Н}$
3	$F_y = F_{\text{тр}} \cdot F_y = kx \quad F_{\text{тр}} = \mu mg \quad kx = \mu mg \quad k = \frac{\mu mg}{x} = 200 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$
4	$U = IR \quad R = \rho \frac{l}{S} \quad U = I \rho \frac{l}{S} = 1,2 \text{ В}$
5	$F = ma \quad a = \frac{\Delta v}{t} \quad F = m \frac{\Delta v}{t} \quad t = m \frac{\Delta v}{F} = 40 \text{ с}$

Задачи с развёрнутыми ответом 24 и 25

№ варианта	Номер задания	
	24	25
1	$E_K = \frac{(m_1 + m_2)v^2}{2}$ $\vec{m}_1 v_1 + \vec{m}_2 v_2 = (m_1 + m_2) \vec{v}$ $m_2 v_2 - m_1 v_1 = (m_1 + m_2) v$ $v = \frac{m_2 v_2 - m_1 v_1}{m_1 + m_2}$ $E_K = \frac{(m_2 v_2 - m_1 v_1)^2}{2(m_1 + m_2)}$ <p>Ответ: $E_K = 0,6 \text{ Дж}$</p>	$\eta = \frac{Q}{A}$ $A = I \cdot U \cdot \tau$ $Q = c \cdot m (t_2 - t_1)$ $\tau = \frac{cm(t_2 - t_1)}{IU\eta}$ $\tau = 1200 \text{ с} = 20 \text{ мин.}$ <p>Ответ: $\tau = 1200, \text{ с} = 20 \text{ мин.}$</p>

№ варианта	Номер задания	
	24	25
2	$m_1 v - m_2 v = u(m_1 + m_2).$ $u = \frac{v(m_1 - m_2)}{m_1 + m_2}.$ $Q = \left(\frac{m_1 v^2}{2} + \frac{m_2 v^2}{2} \right) - \frac{(m_1 + m_2) u^2}{2}.$ $Q = \frac{2m_1 m_2}{m_1 + m_2} v^2$ <p>Ответ: $Q = 19,2$ Дж</p>	$m = \rho \cdot V, \text{ значит } m = 2 \text{ кг}$ $P = \frac{U^2}{R}, \quad R = \frac{U^2}{P}$ $Q = P_{\text{двух}} \tau \text{ или}$ $cm\Delta t = \frac{U^2}{R_{\text{общее}}} \tau = \frac{2U^2}{R} \tau = 2P\tau$ $\Delta t = \frac{2P\tau}{cm}$ <p>Ответ: 60°C</p>
3	$P = \frac{U^2}{R}$ $R = \frac{\rho \cdot l}{S}$ $S = \frac{P \cdot \rho \cdot l}{U^2}$ <p>Ответ: $S = 0,24 \text{ мм}^2$</p>	$\eta = \frac{A}{Q}$ $A = N \cdot t$ $Q = q \cdot m$ $v = \frac{Ns}{mq\eta}$ <p>Ответ: $V = 25 \text{ м/с}$</p>
4	$mv = Mu, \text{ ,}$ $u = \frac{mv}{M}.$ $mgh = \frac{mv^2}{2} + \frac{Mu^2}{2}.$ $v = \sqrt{\frac{2gh}{1 + \frac{m}{M}}}$ $v = 1,8 \text{ м/с}$ <p>Ответ: $v = 1,8 \text{ м/с}$</p>	$\eta = \frac{A_{\text{полезн}}}{A_{\text{затр}}}, \text{ где}$ $A_{\text{полезн}} = Q = cm\Delta t + Lm$ $A_{\text{затр}} = \frac{U^2}{R} \tau$ $\eta = \frac{m(c\Delta t + L)R}{U^2 \tau}, \text{ где } \Delta t = t_2 - t_1$ $\eta = \frac{m(c\Delta t + L)R}{U^2 \tau}$ <p>Ответ: $\tau = 659 \text{ с} \approx 11 \text{ мин}$</p>

№ варианта	Номер задания	
	24	25
5	$F_c = mg - F_A$ $A = F_c h$ $A = Q$ $Q = (mg - F_A)h;$ <p>где $F_A = \rho_e g V_w$,</p> <p>а $m = \rho_w V_w$.</p> $Q = V_w gh(\rho_w - \rho_e)$ $\rho_w = \frac{Q}{ghV_w} + \rho_e$ <p>Ответ: 11350 кг/м³</p>	$R = \frac{U}{I}; R = 8 \text{ Ом}$ $l = \frac{RS}{\rho}; l = 20 \text{ м}$ $m = \rho_{\text{н.л.}} Sl; m = 0,176 \text{ кг}$ <p>Ответ: 0,176 кг</p>

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Кодификатор элементов содержания и требований к уровню подготовки обучающихся по ФИЗИКЕ

Кодификатор элементов содержания и требований к уровню подготовки обучающихся для проведения основного государственного экзамена по физике (далее – кодификатор) является одним из документов, определяющих структуру и содержание контрольных измерительных материалов (далее – КИМ). Кодификатор является систематизированным перечнем требований к уровню подготовки выпускников и проверяемых элементов содержания, в котором каждому объекту соответствует определенный код.

Кодификатор составлен на базе Федерального компонента государственного стандарта основного общего образования по физике (приказ Минобрнауки России от 05.03.2004 г. № 1089 «Об утверждении Федерального компонента государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования»).

Кодификатор состоит из двух разделов:

– Раздел 1. «Перечень элементов содержания, проверяемых на основном государственном экзамене по ФИЗИКЕ»;

– Раздел 2. «Перечень требований к уровню подготовки обучающихся, освоивших общеобразовательные программы основного общего образования по ФИЗИКЕ».

В кодификатор не включены элементы содержания, выделенные курсивом в разделе стандарта «Обязательный минимум содержания основных образовательных программ»: данное содержание подлежит изучению, но не включено в раздел стандарта «Требования к уровню подготовки выпускников», т.е. не является объектом контроля. Также в кодификатор не включены те требования к уровню подготовки выпускников, достижение которых не может быть проверено в рамках государственной итоговой аттестации.

Раздел 1. Перечень элементов содержания, проверяемых на основном государственном экзамене по физике

В первом и втором столбцах таблицы указаны коды содержательных блоков, на которые разбит учебный курс. В первом столбце жирным шрифтом обозначены коды разделов (крупных содержательных блоков). Во втором столбце указан код элемента содержания, для проверки которого создаются тестовые задания.

КОД		Элементы содержания, проверяемые заданиями КИМ
1		МЕХАНИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ
	1.1	Механическое движение. Относительность движения. Траектория. Путь. Перемещение. Равномерное и неравномерное движение. Средняя скорость. Формула для вычисления средней скорости: $v=S/t$
	1.2	Равномерное прямолинейное движение. Уравнение равномерного прямолинейного движения: $x(t) = x_0 + v_x \cdot t$ Графики зависимости от времени для проекции скорости, проекции перемещения, пути, координаты при равномерном прямолинейном движении
	1.3	Уравнение равноускоренного прямолинейного движения: $x(t) = x_0 + v_{0x} \cdot t + a_x \cdot t^2 / 2$ Формулы для проекции скорости и проекции ускорения при равноускоренном прямолинейном движении: $v_x(t) = v_{0x} + a_x \cdot t$ $a_x(t) = \text{const}$ Графики зависимости от времени для проекции ускорения, проекции скорости, проекции перемещения, координаты при равноускоренном прямолинейном движении

КОД	Элементы содержания, проверяемые заданиями КИМ
1.4	Свободное падение. Формулы, описывающие свободное падение тела по вертикали (движение тела вниз или вверх относительно поверхности Земли). Графики зависимости от времени для ускорения, скорости и координаты при свободном падении тела по вертикали
1.5	Скорость равномерного движения тела по окружности. Направление скорости. Формула для вычисления скорости через радиус окружности и период обращения: $v = 2\pi R/T$ Центростремительное ускорение. Направление центростремительного ускорения. Формула для вычисления ускорения: $a_{ц} = v^2/R$
1.6	Масса. Плотность вещества. Формула для вычисления плотности: $\rho = m/V$
1.7	Сила – векторная физическая величина. Сложение сил
1.8	Явление инерции. Первый закон Ньютона
1.9	Второй закон Ньютона. Уравнение второго закона Ньютона: $\vec{F} = m \cdot \vec{a}$ Сонаправленность вектора ускорения тела и вектора силы, действующей на тело
1.10	Взаимодействие тел. Третий закон Ньютона. Уравнение третьего закона Ньютона: $\vec{F}_{2 \rightarrow 1} = -\vec{F}_{1 \rightarrow 2}$
1.11	Трение покоя и трение скольжения. Формула для вычисления модуля силы трения скольжения: $F_{тр} = \mu \cdot N$
1.12	Деформация тела. Упругие и неупругие деформации. Закон упругой деформации (закон Гука): $F = k\Delta l$
1.13	Всемирное тяготение. Формула закона всемирного тяготения: $F = G \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{R^2}$ Сила тяжести. Ускорение свободного падения. Формула для вычисления силы тяжести вблизи поверхности Земли: $F = mg$ Искусственные спутники Земли
1.14	Импульс тела – векторная физическая величина. $\vec{p} = m\vec{v}$ Полный импульс системы тел
1.15	Закон сохранения полного импульса для замкнутой системы тел: $\vec{p} = m_1\vec{v}_1 + m_2\vec{v}_2 = const$ Реактивное движение
1.16	Механическая работа. Формула для вычисления работы силы: $A = Fscos\alpha$ Механическая мощность: $N = \frac{A}{t}$
1.17	Механическая энергия. Кинетическая и потенциальная энергия. Формула для вычисления кинетической энергии: $E_k = \frac{mv^2}{2}$ Формула для вычисления потенциальной энергии тела, поднятого над Землей: $E_p = mgh$
1.18	Полная механическая энергия: $E = E_k + E_p$ Закон сохранения полной механической энергии. Формула для закона сохранения полной механической энергии в отсутствии сил трения: $E = const$ Превращение механической энергии при наличии силы трения

КОД	Элементы содержания, проверяемые заданиями КИМ
1.19	Простые механизмы. «Золотое правило» механики. Рычаг. Момент силы: $M = F \cdot l$ Условие равновесия рычага: $M_1 + M_2 + \dots = 0$ Подвижный и неподвижный блоки. КПД простых механизмов
1.20	Давление твердого тела. Формула для вычисления давления твердого тела: $p = F/S$. Давление газа. Атмосферное давление. Гидростатическое давление внутри жидкости. Формула для вычисления давления внутри жидкости: $p = \rho gh$
1.21	Закон Паскаля. Гидравлический пресс
1.22	Закон Архимеда. Формула для определения выталкивающей силы, действующей на тело, погруженное в жидкость или газ: $F_A = \rho g V$ Условие плавания тела. Плавание судов и воздухоплавание
1.23	Механические колебания. Волны и частота колебаний. Формула, связывающая частоту и период колебаний: $\nu = 1/T$. Механические волны. Продольные и поперечные волны. Длина и скорость распространения волны: $\lambda = \nu \cdot T$. Звук. Громкость и высота звука. Скорость распространения звука. Отражение и преломление звуковой волны на границе двух сред. Инфразвук и ультразвук
2	ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ
2.1	Молекула – мельчайшая частица вещества. Агрегатные состояния вещества. Модели строения газов, жидкостей, твердых тел
2.2	Тепловое движение атомов и молекул. Связь температуры вещества со скоростью хаотического движения частиц. Броуновское движение. Диффузия. Взаимодействие молекул
2.3	Тепловое равновесие
2.4	Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии
2.5	Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение
2.6	Нагревание и охлаждение тел. Количество теплоты. Удельная теплоемкость $Q = cm(t_2 - t_1)$
2.7	Закон сохранения энергии в тепловых процессах. Уравнение теплового баланса $Q_1 + Q_2 = 0$
2.8	Испарение и конденсация. Изменение внутренней энергии в процессе испарения и конденсации. Кипение жидкости. Удельная теплота парообразования: $L = Q/m$
2.9	Влажность воздуха
2.10	Плавление и кристаллизация. Изменение внутренней энергии при плавлении и кристаллизации. Удельная теплота плавления: $\lambda = Q/m$
2.11	Тепловые машины. Преобразование энергии в тепловых машинах. Внутренняя энергия сгорания топлива. Удельная теплота сгорания топлива: $q = Q/m$

КОД	Элементы содержания, проверяемые заданиями КИМ
3	ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ
3.1	Электризация тел
3.2	Два вида электрических зарядов. Взаимодействие электрических зарядов
3.3	Закон сохранения электрического заряда
3.4	Электрическое поле. Действие электрического поля на электрические заряды. Проводники и диэлектрики
3.5	Постоянный электрический ток. Действия электрического тока. Сила тока. Напряжение. $I = q/t$ $U = A/q$
3.6	Электрическое сопротивление. Удельное электрическое сопротивление $R = (\rho \cdot l)/S$
3.7	Закон Ома для участка электрической цепи: $I = U/R$. Последовательное соединение проводников: $I_1 = I_2; U = U_1 + U_2; R = R_1 + R_2$ Параллельное соединение проводников равного сопротивления: $U_1 = U_2; I = I_1 + I_2; R = R_1 / 2$ Смешанные соединения проводников
3.8	Работа и мощность электрического тока: $A = U \cdot I \cdot t; P = U \cdot I$
3.9	Закон Джоуля–Ленца: $Q = I^2 \cdot R \cdot t$
3.10	Опыт Эрстеда. Магнитное поле прямого проводника с током. Линии магнитной индукции. Электромагнит
3.11	Магнитное поле постоянного магнита. Взаимодействие постоянных магнитов
3.12	Опыт Ампера. Взаимодействие двух параллельных проводников с током. Действие магнитного поля на проводник с током. Действие магнитного поля на движущуюся заряженную частицу. Направление и модуль силы Ампера $F_A = IB \sin \alpha$
3.13	Электромагнитная индукция. Опыты Фарадея
3.14	Переменный электрический ток. Электромагнитные колебания и волны. Шкала электромагнитных волн
3.15	Закон прямолинейного распространения света
3.16	Закон отражения света. Плоское зеркало
3.17	Преломление света
3.18	Дисперсия света
3.19	Линза. Фокусное расстояние линзы
3.20	Глаз как оптическая система. Оптические приборы
4	КВАНТОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ
4.1	Радиоактивность. Альфа-, бета-, гамма-излучения. Реакции альфа- и бета-распада
4.2	Опыты Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. Планетарная модель атома
4.3	Состав атомного ядра. Изотопы
4.4	Ядерные реакции. Ядерный реактор. Термоядерный синтез

Раздел 2. Перечень требований к уровню подготовки обучающихся, освоивших общеобразовательные программы основного общего образования по физике

В первом столбце таблицы указаны коды требований к уровню подготовки, освоение которых проверяется заданиями контрольной работы.

Код требований	Требования к уровню подготовки, освоение которых проверяется заданиями КИМ
1	Владение основным понятийным аппаратом школьного курса физики
1.1	<i>Знание и понимание смысла понятий:</i> физическое явление, физический закон, вещество, взаимодействие, электрическое поле, магнитное поле, волна, атом, атомное ядро, ионизирующие излучения
1.2	<i>Знание и понимание смысла физических величин:</i> путь, скорость, ускорение, масса, плотность, сила, давление, импульс, работа, мощность, кинетическая энергия, потенциальная энергия, коэффициент полезного действия, внутренняя энергия, температура, количество теплоты, удельная теплоемкость, удельная теплота плавления, удельная теплота сгорания топлива, влажность воздуха, электрический заряд, сила электрического тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, работа и мощность электрического тока, фокусное расстояние линзы
1.3	<i>Знание и понимание смысла физических законов:</i> Паскаля, Архимеда, Ньютона, всемирного тяготения, сохранения импульса и сохранения механической энергии, сохранения энергии в тепловых процессах, сохранения электрического заряда, Ома для участка цепи, Джоуля – Ленца, прямолинейного распространения света, отражения света
1.4	<i>Умение описывать и объяснять физические явления:</i> равномерное прямолинейное движение, равноускоренное прямолинейное движение, движение тела по окружности, колебательное движение, передача давления жидкостями и газами, плавание тел, механические колебания и волны, диффузия, теплопроводность, конвекция, излучение, испарение, конденсация, кипение, плавление, кристаллизация, электризация тел, взаимодействие электрических зарядов, взаимодействие магнитов, действие магнитного поля на проводник с током, тепловое действие тока, электромагнитная индукция, отражение, преломление и дисперсия света
2	Владение основами знаний о методах научного познания и экспериментальными умениями
2.1	<i>Умение формулировать (различать) цели проведения (гипотезу) и выводы описанного опыта или наблюдения</i>
2.2	<i>Умение конструировать экспериментальную установку, выбирать порядок проведения опыта в соответствии с предложенной гипотезой</i>
2.3	<i>Умение проводить анализ результатов экспериментальных исследований, в том числе выраженных в виде таблицы или графика</i>
2.4	<i>Умение использовать физические приборы и измерительные инструменты для прямых измерений физических величин (расстояния, промежутка времени, массы, силы, давления, температуры, силы тока, электрического напряжения) и косвенных измерений физических величин (плотности вещества, силы Архимеда, влажности воздуха, коэффициента трения скольжения, жесткости пружины, оптической силы собирающей линзы, электрического сопротивления резистора, работы и мощности тока)</i>
2.5	<i>Умение представлять экспериментальные результаты в виде таблиц или графиков и делать выводы на основании полученных экспериментальных данных:</i> зависимость силы упругости, возникающей в пружине, от степени деформации пружины; зависимость периода колебаний математического маятника от длины нити; зависимость силы тока, возникающей в проводнике, от напряжения на концах проводника; зависимость силы трения скольжения от силы нормального давления
2.6	<i>Умение выразить результаты измерений и расчетов в единицах Международной системы</i>

Код требований	Требования к уровню подготовки, освоение которых проверяется заданиями КИМ
3	Решение задач различного типа и уровня сложности
4	Понимание текстов физического содержания
4.1	<i>Понимание смысла использованных в тексте физических терминов</i>
4.2	<i>Умение отвечать на прямые вопросы к содержанию текста.</i>
4.3	<i>Умение отвечать на вопросы, требующие сопоставления информации из разных частей текста</i>
4.4	<i>Умение использовать информацию из текста в измененной ситуации</i>
4.5	<i>Умение переводить информацию из одной знаковой системы в другую</i>
5	Использование приобретенных знаний и умений в практической деятельности и повседневной жизни
5.1	<i>Умение приводить (распознавать) примеры практического использования физических знаний о механических, тепловых, электромагнитных и квантовых явлениях</i>
5.2	<i>Умение применять физические знания: для обеспечения безопасности в процессе использования транспортных средств, учета теплопроводности и теплоемкости различных веществ в повседневной жизни, обеспечения безопасного обращения с электробытовыми приборами, защиты от опасного воздействия на организм человека электрического тока, электромагнитного излучения, радиоактивного излучения</i>

Перечень комплектов оборудования

Перечень комплектов оборудования для проведения экспериментальных заданий составлен на основе типовых наборов для фронтальных работ по физике, а также на основе новых специально разработанных комплектов оборудования «ГИА-ЛАБОРАТОРИЯ».

Внимание! При замене каких-либо элементов оборудования на аналогичные с другими характеристиками необходимо внести соответствующие изменения в перечень комплектов перед проведением экзамена и в образцы выполнения экспериментальных заданий каждого варианта перед проверкой экзаменационных работ экспертами. Например, это относится к сельским малочисленным школам, в которых при проведении экзамена используются специальные фронтальные наборы.

Наборы лабораторные	Комплект «ГИА-лаборатория»
Комплект № 1	
<ul style="list-style-type: none"> • весы рычажные с набором гирь • измерительный цилиндр (мензурка) с пределом измерения 100 мл, $C = 1$ мл • стакан с водой • цилиндр стальной на нити $V = 20 \text{ см}^3$, $m = 156$ г, обозначить № 1 • цилиндр латунный на нити $V = 20 \text{ см}^3$, $m = 170$ г, обозначить № 2 	<ul style="list-style-type: none"> • весы электронные • измерительный цилиндр (мензурка) с пределом измерения 250 мл, $C = 2$ мл • стакан с водой • цилиндр стальной на нити $V = 26 \text{ см}^3$, $m = 196$ г, обозначить № 1 • цилиндр алюминиевый на нити $V = 26 \text{ см}^3$, $m = 70,2$ г, обозначить № 2
Комплект № 2	
<ul style="list-style-type: none"> • динамометр с пределом измерения 4 Н ($C = 0,1$ Н) • стакан с водой • цилиндр стальной на нити $V = 20 \text{ см}^3$, $m = 156$ г, обозначить № 1 • цилиндр латунный на нити $V = 20 \text{ см}^3$, $m = 170$ г, обозначить № 2 	<ul style="list-style-type: none"> • динамометр с пределом измерения 1 Н ($C = 0,02$ Н) • стакан с водой • пластиковый цилиндр на нити $V = 56 \text{ см}^3$, $m = 66$ г, обозначить № 1 • цилиндр алюминиевый на нити $V = 36 \text{ см}^3$, $m = 99$ г, обозначить № 2
Комплект № 3	
<ul style="list-style-type: none"> • штатив лабораторный с муфтой и лапкой • пружина жесткостью (40 ± 1) Н/м • 3 груза массой по (100 ± 2) г • динамометр школьный с пределом измерения 4 Н ($C = 0,1$ Н) • линейка длиной 200–300 мм с миллиметровыми делениями 	<ul style="list-style-type: none"> • штатив лабораторный с муфтой и лапкой • пружина жесткостью (50 ± 2) Н/м • 3 груза массой по (100 ± 2) г • динамометр школьный с пределом измерения 5 Н ($C = 0,1$ Н) • линейка длиной 300 мм с миллиметровыми делениями
Комплект № 4	
<ul style="list-style-type: none"> • каретка с крючком на нити $m = 100$ г • 3 груза массой по (100 ± 2) г • динамометр школьный с пределом измерения 4 Н ($C = 0,1$ Н) • направляющая (коэффициент трения каретки по направляющей приблизительно 0,2) 	<ul style="list-style-type: none"> • брусок с крючком на нити $m = 50$ г • 3 груза массой по (100 ± 2) г • динамометр школьный с пределом измерения 1 Н ($C = 0,02$ Н) • направляющая (коэффициент трения бруска по направляющей приблизительно 0,2)
Комплект № 5	

<ul style="list-style-type: none"> • источник питания постоянного тока 4,5 В • вольтметр 0–6 В, $C = 0,2$ В • амперметр 0–2 А, $C = 0,1$ А • переменный резистор (реостат), сопротивлением 10 Ом • резистор, $R_1 = 12$ Ом, обозначаемый $R1$ • резистор, $R_2 = 6$ Ом, обозначаемый $R2$ • соединительные провода, 8 шт. • ключ • рабочее поле 	<ul style="list-style-type: none"> • источник питания постоянного тока 5,4 В • вольтметр двухпредельный: предел измерения 3 В, $C = 0,1$ В; предел измерения 6 В, $C = 0,2$ В • амперметр двухпредельный: предел измерения 3 А, $C = 0,1$ А; предел измерения 0,6 А, $C = 0,02$ А • переменный резистор (реостат), сопротивлением 10 Ом • резистор $R_5 = 8,2$ Ом, обозначить $R1$ • резистор, $R_3 = 4,7$ Ом, обозначить $R2$ • соединительные провода, 8 шт. • ключ • рабочее поле
Комплект № 6	
<ul style="list-style-type: none"> • собирающая линза, фокусное расстояние $F_1 = 60$ мм, обозначить Л1 • линейка длиной 200–300 мм с миллиметровыми делениями • экран • рабочее поле • источник питания постоянного тока 4,5 В • соединительные провода • ключ • лампа на подставке 	<ul style="list-style-type: none"> • собирающая линза, фокусное расстояние $F_1 = (97 \pm 5)$ мм, обозначить Л1 • линейка длиной 300 мм с миллиметровыми делениями • экран • направляющая (оптическая скамья) • держатель для экрана • источник питания постоянного тока 5,4 В • соединительные провода • ключ • лампа на держателе • слайд «модель предмета»
Комплект № 7	
<ul style="list-style-type: none"> • штатив с муфтой и лапкой • метровая линейка (погрешность 5 мм) • шарик с прикрепленной к нему нитью длиной 110 см • часы с секундной стрелкой (или секундомер) 	<ul style="list-style-type: none"> • штатив с муфтой и лапкой • специальная мерная лента с отверстием или нить • груз массой (100 ± 2) г • электронный секундомер (со специальным модулем, обеспечивающим работу секундомера без датчиков)
Комплект № 8	
<ul style="list-style-type: none"> • штатив с муфтой • рычаг • блок подвижный • блок неподвижный • нить • 3 груза массой по (100 ± 2) г • динамометр школьный с пределом измерения 4 Н ($C = 0,1$ Н) • линейка длиной 200–300 мм с миллиметровыми делениями 	<ul style="list-style-type: none"> • штатив с муфтой • рычаг • блок подвижный • блок неподвижный • нить • 3 груза массой по (100 ± 2) г • динамометр школьный с пределом измерения 5 Н ($C = 0,1$ Н) • линейка длиной 300 мм с миллиметровыми делениями

ИНСТРУКЦИЯ

по правилам безопасности труда для учащихся при проведении экзамена в кабинете физики

1. Будьте внимательны и дисциплинированы, точно выполняйте указания организатора экзамена.
2. Не приступайте к выполнению работы без разрешения организатора экзамена.
3. Размещайте приборы, материалы, оборудование на своем рабочем месте таким образом, чтобы исключить их падение или опрокидывание.
4. Перед выполнением работы внимательно изучите ее содержание и порядок выполнения.
5. Для предотвращения падения стеклянные сосуды (пробирки, колбы) при проведении опытов осторожно закрепляйте в лапке штатива. При работе с приборами из стекла соблюдайте особую осторожность.
6. При проведении опытов не допускайте предельных нагрузок измерительных приборов.
7. При сборке экспериментальных установок используйте провода (с наконечниками и предохранительными чехлами) с прочной изоляцией без видимых повреждений. Запрещается пользоваться проводником с изношенной изоляцией.
8. При сборке электрической цепи избегайте пересечения проводов.
9. Источник тока к электрической цепи подключайте в последнюю очередь. Собранный цепь включайте только после проверки и с разрешения организатора экзамена.
10. Не производите пересоединения в цепях до отключения источника электропитания.
11. Пользуйтесь инструментами с изолирующими ручками.
12. По окончании работы отключите источник электропитания, после чего разберите электрическую цепь.
13. Не уходите с рабочего места без разрешения организатора экзамена.
14. Обнаружив неисправность в электрических устройствах, находящихся под напряжением, немедленно отключите источник электропитания и сообщите об этом организатору экзамена.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
РАЗДЕЛ 1. ОГЭ ПО ФИЗИКЕ В ОФИЦИАЛЬНЫХ ДОКУМЕНТАХ (СОДЕРЖАНИЕ ЭКЗАМЕНАЦИОННОЙ РАБОТЫ И СПЕЦИФИКА ПРОВЕДЕНИЯ ЭКЗАМЕНА)	4
РАЗДЕЛ 2. ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЭКЗАМЕНУ.....	9
РАЗДЕЛ 3. ТРЕНИРОВОЧНЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ОСНОВНЫМ РАЗДЕЛАМ КУРСА И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАНИЙ РАЗНЫХ ТИПОВ	11
РАЗДЕЛ 4. ПРИМЕРНЫЕ ВАРИАНТЫ ОГЭ 2021	107
РАЗДЕЛ 5. ОТВЕТЫ	153
Ответы к тренировочным заданиям.....	153
Ответы к заданиям вариантов 1–5	166
ПРИЛОЖЕНИЯ	173
Приложение 1. Кодификатор элементов содержания и требований к уровню подготовки обучающихся по физике	173
Приложение 2. Перечень комплектов оборудования.....	179
Приложение 3. Инструкция по правилам безопасности труда для учащихся при проведении экзамена в кабинете физики	181

[3AME]