

2021

Е. Е. Камзеева

10

вариантов

ФИЗИКА

ОГЭ

СОЗДАНО
РАЗРАБОТЧИКАМИ

ОГЭ

ТИПОВЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

9

класс

- 10 реальных вариантов
- Ответы
- Критерии оценивания



Е. Е. Камзеева

ФИЗИКА

ОСНОВНОЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

ТИПОВЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

*10 реальных вариантов
Разбор решений одного варианта
Ответы
Критерии оценивания*

*Издательство
«ЭКЗАМЕН»*

МОСКВА
2021

УДК 372.8:53
ББК 74.262.22
К18

Имена авторов, название и содержание произведений используются в данной книге в учебных целях в объеме, оправданном целью цитирования (ст. 1274 п. 1 части четвертой Гражданского кодекса Российской Федерации).

Камзеева Е. Е.

К18 ОГЭ 2021. Физика. 10 вариантов. Типовые тестовые задания от разработчиков ОГЭ / Е. Е. Камзеева. — М. : Издательство «Экзамен», 2021. — 136 с. (Серия «ОГЭ. Тесты от разработчиков»)

ISBN 978-5-377-16126-4

Автор заданий — ведущий ученый, преподаватель и методист, принимающий непосредственное участие в разработке контрольных измерительных материалов ОГЭ.

Пособие содержит 10 вариантов типовых тестовых заданий Основного государственного экзамена 2021 года.

Назначение пособия — отработка практических навыков учащихся при подготовке к экзамену в 9 классе по физике.

В книге даны ответы на все варианты тестов, разбор решений одного из вариантов и приведены подробные критерии оценивания заданий с развернутым ответом.

Пособие предназначено учителям и методистам, использующим тесты для подготовки учащихся к Основному государственному экзамену, а также учащимся 9 классов основной школы — для самоподготовки и самоконтроля.

Приказом № 699 Министерства образования и науки Российской Федерации учебные пособия издательства «Экзамен» допущены к использованию в общеобразовательных организациях.

УДК 372.8:53
ББК 74.262.22

Справочное издание

Камзеева Елена Евгеньевна

ФИЗИКА

ОСНОВНОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

ТИПОВЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ



Издательство «**ЭКЗАМЕН**»

Гигиенический сертификат № РОСС RU C-RU.AK01.H.04670/19 с 23.07.2019 г.

Главный редактор *Л. Д. Лапто*. Редактор *Г. А. Лонцова*

Технический редактор *Л. В. Павлова*. Корректоры *О. Ю. Казанаева, Т. И. Лошкарева*

Дизайн обложки *М. С. Михайлова*. Компьютерная верстка *А. С. Миронова*

Россия, 107045, Москва, Луков пер., д. 8. www.examen.biz

Е-mail: по общим вопросам: info@examen.biz;

по вопросам реализации: sale@examen.biz;

тел./факс 8(495) 641-00-30 (многоканальный)

Формат 60x90/8. Гарнитура «Школьная». Печать офсетная.

Бумага типографская. Уч.-изд. л. 6,27. Усл. печ. л. 17. Тираж 10 000 экз. Заказ №2924/20

Общероссийский классификатор продукции ОК 034-2014; 58.11.1 — книги печатные

Отпечатано в соответствии с предоставленными материалами

в ООО «ИПК Парето-Принт», Россия, 170546, г. Тверь, www.pareto-print.ru

ISBN 978-5-377-16126-4

© Камзеева Е. Е., 2021

© Издательство «**ЭКЗАМЕН**», 2021

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
Примерный перечень комплектов оборудования	9
Инструкция по выполнению работы.....	13
Справочные данные	14
Вариант 1.....	19
Вариант 2.....	28
Вариант 3.....	38
Вариант 4.....	47
Вариант 5.....	56
Вариант 6.....	65
Вариант 7.....	74
Вариант 8.....	83
Вариант 9.....	93
Вариант 10	102
Система оценивания экзаменационной работы по физике на примере варианта 1 (разбор решений).....	110
<i>Ответы</i>	118

ВВЕДЕНИЕ

Модель контрольных измерительных материалов (КИМ) Основного государственного экзамена ОГЭ-2021 по физике разработана в соответствии с требованиями ФГОС ООО к предметным результатам по физике и учитывает современные тенденции в изменении содержания естественнонаучного образования. Новая разработанная модель КИМ по физике ориентирована на оценку естественнонаучной грамотности, т. е. того обобщённого результата, на достижение которого рассчитан курс физики основной школы. Владение естественнонаучной грамотностью идёт через развитие способностей учащихся анализировать разнообразную естественнонаучную информацию и использовать полученные знания для объяснения явлений и процессов окружающего мира; понимать особенности использования методов естествознания для получения научных данных; проявлять самостоятельность суждений и понимать роль науки и технологических инноваций в развитии общества; осознавать важность научных исследований и их связь с нашим материальным окружением и состоянием окружающей среды.

В пособие включены 10 тренировочных вариантов, которые по структуре, содержанию и уровню сложности аналогичны контрольным измерительным материалам Основного государственного экзамена по физике выпускников основной школы.

Справочные данные, которые необходимы для решения всех вариантов, даются в начале сборника.

Учителям и учащимся книга будет полезна для организации подготовки к Основному государственному экзамену (ОГЭ).

Структура варианта

Каждый вариант экзаменационной работы включает в себя 25 заданий, различающихся формой и уровнем сложности. На выполнение всей работы отводится 180 минут.

В КИМ представлены задания, проверяющие следующие группы предметных результатов:

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

В работе контролируются элементы содержания из следующих разделов курса физики: механические явления, тепловые явления, электромагнитные явления и квантовые явления.

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

В работе используются различные типы заданий:

- с кратким ответом, в которых необходимо записать ответ в виде числа;
- на множественный выбор, в которых нужно выбрать два верных утверждения из пяти предложенных;
- на соответствие, в которых необходимо установить соответствие между двумя группами объектов или процессов на основании выявленных причинно-следственных связей;

- на дополнение текста словами (словосочетаниями) из предложенного списка;
- с развёрнутым ответом, в которых необходимо представить решение задачи или ответ в виде объяснения с опорой на изученные явления или законы.

Система оценивания заданий

Задания 2, 3, 5–10, 15 и 19, 20 с кратким ответом (КО) в виде числа или последовательности цифр считаются выполненными, если записанное в ответе число или последовательность цифр совпадает с верным ответом. Каждое из таких заданий оценивается 1 баллом.

Задания с кратким ответом 1, 4, 11–14, 16 и 18 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.

Задания с развёрнутым ответом (РО) 17, 21–25 оцениваются двумя экспертами с учётом правильности и полноты ответа. Максимальный первичный балл за задания с развёрнутым ответом 21, 22 составляет 2 балла, за задания 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.

На основе баллов, выставленных за выполнение всех заданий работы, подсчитывается общий балл, который переводится в отметку по пятибалльной шкале. Максимальный первичный балл — 43.

**Обобщённый план варианта контрольных измерительных материалов
для проведения Государственной итоговой аттестации
выпускников 9 классов 2021 года по физике**

Уровни сложности заданий: Б — базовый, П — повышенный, В — высокий.

№ задания	Предметный результат	Тип задания	Уровень сложности	Макс. балл за задание
Использование понятийного аппарата курса физики				
1	Правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения, выделять приборы для их измерения	КО	Б	2
2	Различать словесную формулировку и математическое выражение закона; формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами	КО	Б	1
3	Распознавать проявление изученных физических явлений, выделяя их существенные свойства/признаки	КО	Б	1
4	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	КО	П	2
5	Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул	КО	Б	1
6	Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул	КО	Б	1
7	Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул	КО	Б	1
8	Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул	КО	Б	1
9	Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул	КО	Б	1
10	Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул	КО	Б	1
11	Описывать изменения физических величин при протекании физических явлений и процессов	КО	Б	2
12	Описывать изменения физических величин при протекании физических явлений и процессов	КО	Б	2

№ задания	Предметный результат	Тип задания	Уровень сложности	Макс. балл за задание
13	Описывать свойства тел, физические явления и процессы, используя физические величины, физические законы и принципы: (анализ графиков, таблиц и схем)	КО	П	2
14	Описывать свойства тел, физические явления и процессы, используя физические величины, физические законы и принципы (анализ графиков, таблиц и схем)	КО	П	2
Методологические умения				
15	Проводить прямые измерения физических величин с использованием измерительных приборов; правильно составлять схемы включения прибора в экспериментальную установку; проводить серию измерений	КО	Б	1
16	Анализировать отдельные этапы проведения исследования на основе его описания: делать выводы на основе описания исследования, интерпретировать результаты наблюдений и опытов	КО	Б	2
17	Проводить косвенные измерения физических величин, исследование зависимостей между величинами, проверку закономерностей (экспериментальное задание на реальном оборудовании)	РО	В	3
Понимание принципа действия технических устройств и приборов, история физических открытий				
18	Приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий. / Различать явления и закономерности, лежащие в основе принципа действия машин, приборов и технических устройств	КО	Б	2
Работа с текстами физического содержания				
19	Интерпретировать информацию физического содержания, отвечать на вопросы с использованием явно и неявно заданной информации. Преобразовывать информацию из одной знаковой системы в другую	КО	Б	1

№ задания	Предметный результат	Тип задания	Уровень сложности	Макс. балл за задание
20	Интерпретировать информацию физического содержания, отвечать на вопросы с использованием явно и неявно заданной информации. Преобразовывать информацию из одной знаковой системы в другую	КО	Б	1
21	Применять информацию из текста при решении учебно-познавательных и учебно-практических задач.	РО	П	2
Решение задач				
22	Объяснять физические процессы и свойства тел (ситуация «жизненного» характера)	РО	П	2
23	Решать расчетные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины	РО	П	3
24	Решать расчётные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины (комбинированная задача)	РО	В	3
25	Решать расчётные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины (комбинированная задача)	РО	В	3

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЛЕКТОВ ОБОРУДОВАНИЯ

Перечень комплектов оборудования для выполнения экспериментального задания составлен на основе типовых наборов для фронтальных работ по физике.

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

Внимание!

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

Комплект № 1	
Элементы оборудования	Рекомендуемые характеристики ⁽¹⁾
весы электронные	
измерительный цилиндр (мензурка)	предел измерения 250 мл ($C = 2$ мл)
два стакана с водой	
динамометр № 1	предел измерения 1 Н ($C = 0,02$ Н)
динамометр № 2	предел измерения 5 Н ($C = 0,1$ Н)
поваренная соль, палочка для перемешивания	
цилиндр стальной на нити; обозначить № 1	$V = (25,0 \pm 0,1) \text{ см}^3, m = (195 \pm 2) \text{ г}$
цилиндр алюминиевый на нити; обозначить № 2	$V = (25,0 \pm 0,1) \text{ см}^3, m = (70 \pm 2) \text{ г}$
пластиковый цилиндр на нити; обозначить № 3	$V = (56,0 \pm 0,1) \text{ см}^3, m = (66 \pm 2) \text{ г},$ имеет шкалу вдоль образующей с ценой деления 0,5 см, длина не менее 80 мм
цилиндр алюминиевый на нити; обозначить № 4	$V = (34,0 \pm 0,1) \text{ см}^3, m = (95 \pm 2) \text{ г}$

Комплект № 2

Элементы оборудования	Рекомендуемые характеристики⁽²⁾
штатив лабораторный с муфтой и лапкой	
динамометр 1	предел измерения 1 Н ($C = 0,02$ Н)
динамометр 2	предел измерения 5 Н ($C = 0,1$ Н)
пружина 1 на планшете с миллиметровой шкалой	жёсткость (50 ± 2) Н/м
три груза	массой по (100 ± 2) г каждый
линейка и транспортир	длина 300 мм с миллиметровыми делениями
брусочек с крючком и нитью	масса бруска $m = (50 \pm 3)$ г
направляющая I — длиной 500 мм	коэффициент трения бруска по направляющей приблизительно 0,2
направляющая II — длиной 500 мм	коэффициент трения бруска по направляющей приблизительно 0,6

Комплект № 3

Элементы оборудования	Рекомендуемые характеристики⁽³⁾
источник питания постоянного тока	$(4,5 \div 5,5)$ В (либо выпрямитель с входным напряжением $36 \div 42$ В, либо батарейный блок)
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
резистор, обозначить R_2	сопротивление $(5,7 \pm 0,6)$ Ом
резистор, обозначить R_3	сопротивление $(8,2 \pm 0,8)$ Ом
резистор, обозначить R_1	сопротивление $(4,7 \pm 0,5)$ Ом
лампочка	номинальное напряжение 4,8 В, сила тока 0,5 А
переменный резистор (реостат)	сопротивление 10 Ом
соединительные провода, 10 шт.	
ключ	

Комплект № 4

Элементы оборудования	Рекомендуемые характеристики ⁽⁴⁾
собирающая линза 1	фокусное расстояние $F_1 = (100 \pm 10)$ мм
собирающая линза 2	фокусное расстояние $F_2 = (50 \pm 5)$ мм
рассеивающая линза 3	фокусное расстояние $F_3 = -(75 \pm 5)$ мм
линейка	длина 300 мм с миллиметровыми делениями
экран	
направляющая	(оптическая скамья)
источник питания постоянного тока	4,5 ÷ 5,5 В
соединительные провода	
ключ	
осветитель в сборе с диафрагмой и со слайдом «Модель предмета» в рейтере	
диафрагма щелевая с одной щелью	
полуцилиндр	диаметр (50 ± 5) мм, показатель преломления примерно 1,5
планшет на плотном листе А4 с круговым транспортиром	на планшете обозначено место для полуцилиндра

Комплект № 5

Элементы оборудования	Рекомендуемые характеристики ⁽⁵⁾
секундомер электронный с датчиками	
направляющая со шкалой	обеспечивает установку датчиков положения и установку пружины маятника
брусочек деревянный с пусковым магнитом	масса бруска (50 ± 2) г
штатив с двумя муфтами и лапкой и креплением для наклонной плоскости	
транспортир	
нитяной маятник с возможностью изменения длины нити	длина нити не менее 1 м
4 груза	масса по (100 ± 2) г каждый
пружина 1	жёсткость 50 Н/м
пружина 2	жёсткость 10 Н/м
мерная лента	

Комплект № 6

Элементы оборудования	Рекомендуемые характеристики⁽⁶⁾
штатив с муфтой и лапкой	
Рычаг	длина не менее 40 см с креплениями для грузов
блок подвижный	
блок неподвижный	
Нить	
три груза	масса по (100 ± 2) г каждого
динамометр 1	предел измерения 5 Н ($C = 0,1$ Н)
линейка	длиной 300 мм с миллиметровыми делениями
Транспортир	

Комплект № 7

Элементы оборудования	Рекомендуемые характеристики⁽⁷⁾
калориметр	
термометр	
весы электронные	
измерительный цилиндр (мензурка)	предел измерения 250 мл ($C = 2$ мл)
цилиндр алюминиевый на нити; обозначить № 2	$V = (25,0 \pm 0,1) \text{ см}^3, m = (70 \pm 2) \text{ г}$
цилиндр алюминиевый на нити; обозначить № 4	$V = (34,0 \pm 0,1) \text{ см}^3, m = (95 \pm 2) \text{ г}$
Оборудование для использования специалистом по физике:	
чайник с термостатом (один на аудиторию)	устанавливается температура 70°C
термометр (один на аудиторию)	
графин с водой комнатной температуры (один на аудиторию)	

ИНСТРУКЦИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ*

На выполнение экзаменационной работы по физике отводится 3 часа (180 минут). Экзаменационная работа включает в себя 25 заданий.

Ответы к заданиям 1, 2, 4, 11–14, 16 и 18 записываются в виде последовательности цифр. Ответом к заданиям 3, 15, 19, 20 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответы к заданиям 5–10 записываются в виде целого числа или конечной десятичной дроби с учётом указанных в ответе единиц. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1. Единицы измерения в ответе указывать не надо.

К заданиям 17, 21–25 следует дать развёрнутый ответ. Задания выполняются на бланке ответов № 2. Запишите сначала номер задания, а затем ответ на него. Ответы записывайте чётко и разборчиво. Задание 17 экспериментальное, и для его выполнения необходимо воспользоваться лабораторным оборудованием.

При вычислениях разрешается использовать непрограммируемый калькулятор.

Все бланки заполняются яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой или капиллярной ручки.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. Записи в черновике, а также в тексте контрольных измерительных материалов не учитываются при оценивании работы.

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

После завершения работы проверьте, чтобы ответ на каждое задание в бланках ответов № 1 и № 2 был записан под правильным номером.

Желаем успеха!

* Использованы материалы сайта ФИПИ (www.fipi.ru).

СПРАВОЧНЫЕ ДАННЫЕ

Ниже приведены справочные данные, которые могут понадобиться Вам при выполнении работы.

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



Бланк ответов №1

Дата проведения - -

	Регион	Код образовательной организации	Класс Номер Буква	Код пункта проведения	Номер аудитории	Номер варианта
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Код предмета	Название предмета	Номер КИМ
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Заполнять гелевой или капиллярной ручкой ЧЕРНЫМИ чернилами по следующим образцам: А Б В Г Д Е Ё Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 ()
А В С D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z , - ;

ВНИМАНИЕ! Все бланки и листы с контрольными измерительными материалами рассматриваются в комплексе.

Сведения об участнике государственной итоговой аттестации

Фамилия

Имя

Отчество (при наличии)

Документ Серия Номер

Ответы на задания с кратким ответом

ЗАПРЕЩЕНЫ исправления в области ответов.

1 <input type="text"/>	17 Задание выполняется на дополнительном бланке №2
2 <input type="text"/>	18 <input type="text"/>
3 <input type="text"/>	19 <input type="text"/>
4 <input type="text"/>	20 <input type="text"/>
5 <input type="text"/>	21 Задание выполняется на бланке №2
6 <input type="text"/>	22 Задание выполняется на бланке №2
7 <input type="text"/>	23 Задание выполняется на бланке №2
8 <input type="text"/>	24 Задание выполняется на бланке №2
9 <input type="text"/>	25 Задание выполняется на бланке №2
10 <input type="text"/>	26 Не заполняется
11 <input type="text"/>	27 Не заполняется
12 <input type="text"/>	28 Не заполняется
13 <input type="text"/>	29 Не заполняется
14 <input type="text"/>	30 Не заполняется
15 <input type="text"/>	31 Не заполняется
16 <input type="text"/>	32 Не заполняется

Замена ошибочных ответов	<input type="text"/> - <input type="text"/>	<input type="text"/> - <input type="text"/>
	<input type="text"/> - <input type="text"/>	<input type="text"/> - <input type="text"/>
	<input type="text"/> - <input type="text"/>	<input type="text"/> - <input type="text"/>
	<input type="text"/> - <input type="text"/>	<input type="text"/> - <input type="text"/>

Резерв-1 Резерв-2 Удален с экзамена в связи с нарушением порядка Не закончил экзамен по уважительной причине

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

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ

- А) физическая величина
- Б) единица физической величины
- В) физический прибор

ПРИМЕРЫ

- 1) ртуть
- 2) испарение
- 3) влажность
- 4) гигрометр
- 5) тонна

Ответ:

А	Б	В

2. Установите соответствие между формулами для расчёта физических величин и названиями этих величин.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФОРМУЛЫ

- А) $m\nu$
- Б) $\frac{m\nu^2}{2}$

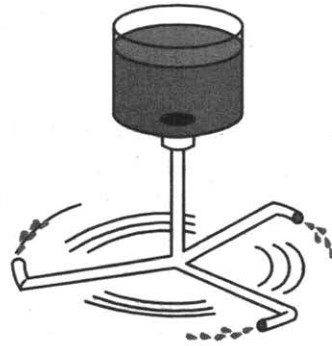
ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- 1) потенциальная энергия упруго сжатой пружины
- 2) кинетическая энергия тела
- 3) модуль силы тяжести
- 4) модуль импульса тела

Ответ:

А	Б

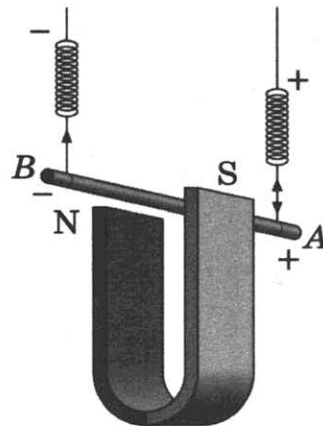
3. Цилиндр с водой соединён с изогнутыми трубками (см. рис.), образуя устройство, называемое сегнеровым колесом. На основе какого явления наблюдается вращение сегнерова колеса при вытекании воды?



- 1) реактивное движение
2) испарение
3) давление внутри жидкости
4) тяготение

Ответ:

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



Медный проводник подвесили на упругих пружинках и поместили между полюсами магнита (см. рис.). При пропускании через проводник электрического тока, направленного от _____ (А), на проводник действует _____ (Б), направленная _____ (В). Из-за этого растяжение пружинок _____ (Г).

Список слов и словосочетаний

- 1) точки А к точке В
2) точки В к точке А
3) увеличивается
4) уменьшается
5) вертикально вверх
6) горизонтально
7) сила Ампера

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

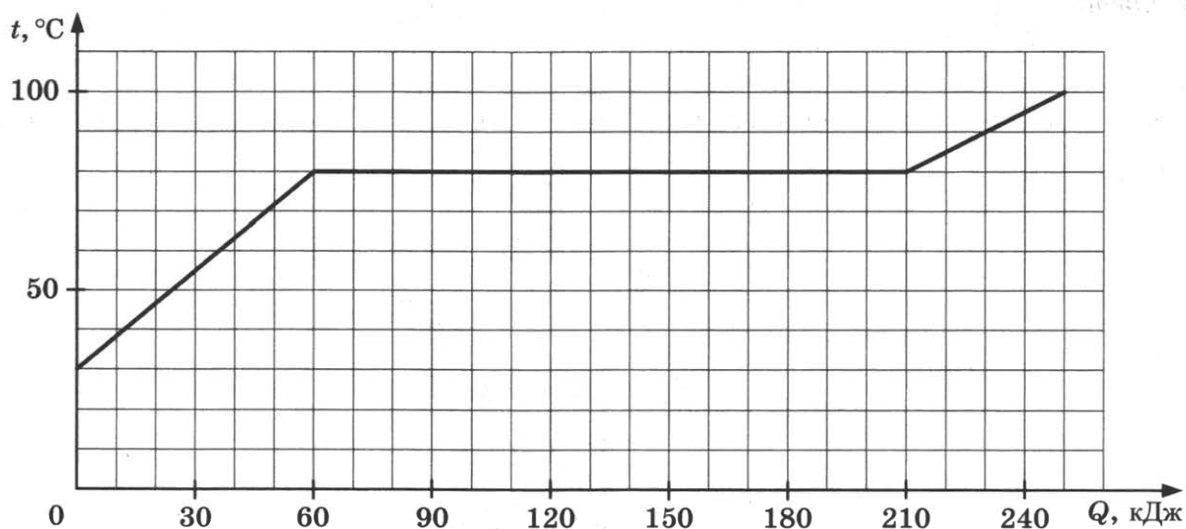
5. Кусок льда, имеющий объём $0,01 \text{ м}^3$, плавает в воде. Чему равна выталкивающая сила, действующая на лёд со стороны воды?

Ответ: _____ Н.

6. Шар, имеющий объём 60 см^3 и массу 390 г , изготовлен из стали. Каков объём полости внутри шара?

Ответ: _____ см^3 .

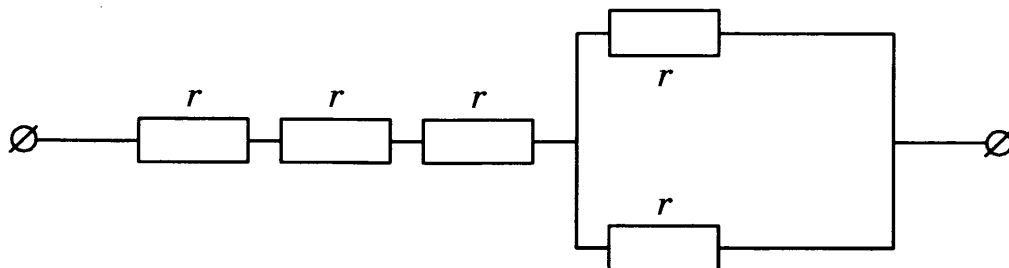
7. По результатам нагревания кристаллического вещества массой 1 кг построен график зависимости температуры этого вещества от полученного им количества теплоты. Перед началом нагревания вещество находилось в твёрдом состоянии.



Считая, что потерями энергии можно пренебречь, определите количество теплоты, которое потребовалось на плавление вещества при температуре плавления.

Ответ: _____ кДж.

8. Участок цепи постоянного тока состоит из пяти одинаковых резисторов по 2 Ом каждый. Чему равно общее электрическое сопротивление участка цепи?



Ответ: _____ Ом.

9. Паяльник сопротивлением 400 Ом включён в цепь напряжением 220 В. Какое количество теплоты выделится в паяльнике за 5 мин работы?

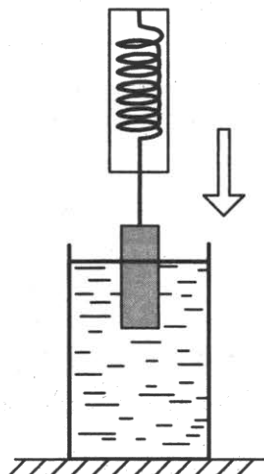
Ответ: _____ кДж.

10. Ниже приведён фрагмент Периодической системы химических элементов. Определите, сколько нейтронов входит в состав ядра кислорода с массовым числом 17.

Li 3 Литий 6,94	Be 4 Бериллий 9,013	5 B Бор 10,82	6 C Углерод 12,011	7 N Азот 14,008	8 O Кислород 16	9 F Фтор 19
-----------------------	---------------------------	---------------------	--------------------------	-----------------------	-----------------------	-------------------

Ответ: _____ .

11. Груз, подвешенный к динамометру, равномерно опускают в сосуд с водой до полного погружения груза (см. рис.). Как в процессе погружения изменяется сила упругости, действующая на груз, а также давление воды на дно сосуда?



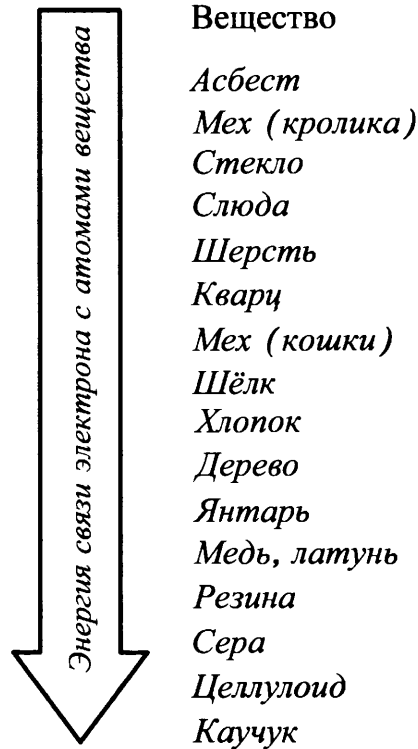
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

Сила упругости	Давление

12. Знак избыточного электрического заряда, который получают тела при трении, зависит от энергии связи электрона с атомами веществ, из которых изготовлены тела. Чем меньше энергия связи, тем легче вещество отдаёт свои электроны. На диаграмме (см. рис.) представлен ряд веществ в порядке возрастания (сверху вниз) энергии связи электрона с атомами вещества.



Согласно рассмотренной модели электризации, как при трении палочки из кварца о кусок шерсти меняются их заряды?

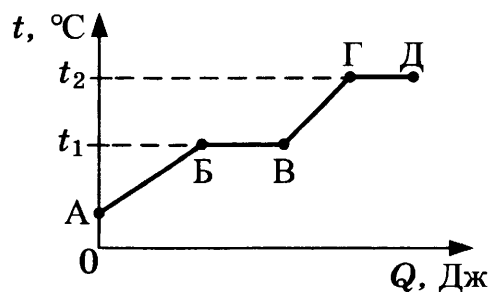
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

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

Отрицательный заряд палочки из кварца	Отрицательный заряд шерсти

13. На рисунке представлен график зависимости температуры t некоторого вещества, первоначально находившегося в твёрдом состоянии, от полученного количества теплоты Q .



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

- 1) Удельная теплоёмкость данного вещества в твёрдом состоянии меньше удельной теплоёмкости данного вещества в жидком состоянии.
- 2) Температура плавления данного вещества равна t_2 .
- 3) В точке Б вещество находится в жидком состоянии.
- 4) В процессе перехода из состояния Б в состояние В внутренняя энергия вещества увеличивается.
- 5) Участок графика ГД соответствует процессу кипения вещества.

Ответ:

14. В таблице приведены некоторые справочные данные для ряда веществ.

Таблица

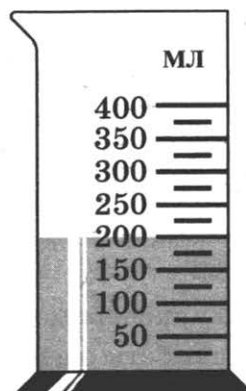
Вещество	Плотность в твёрдом состоянии, $\frac{\text{г}}{\text{см}^3}$	Удельное электрическое сопротивление (при 20 °С), $\frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$
Алюминий	2,7	0,028
Железо	7,8	0,1
Константан (сплав)	8,8	0,5
Латунь	8,4	0,07
Медь	8,9	0,017
Никелин (сплав)	8,8	0,4
Нихром (сплав)	8,4	1,1
Серебро	10,5	0,016

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

- 1) При равных размерах проводник из латуни будет иметь меньшую массу и меньшее электрическое сопротивление по сравнению с проводником из меди.
- 2) При равных размерах проводник из серебра будет иметь самую маленькую массу.
- 3) Проводники из константана и никелина при одинаковых размерах будут иметь одинаковые электрические сопротивления.
- 4) При замене спирали электроплитки с никелиновой на нихромовую такого же размера электрическое сопротивление спирали увеличится.
- 5) При последовательном включении проводников из железа и никелина, имеющих одинаковые размеры, потребляемая мощность у никелина будет в 4 раза больше.

Ответ:

15. В мензурку налита вода. Укажите значение объёма воды, учитывая, что погрешность измерения равна цене деления шкалы прибора.



- 1) (250 ± 50) мл
- 2) (200 ± 25) мл
- 3) (200 ± 25) л
- 4) (250 ± 50) л

Ответ:

16. На рисунках 1 и 2 приведены результаты опытов по поведению светового луча на границе воздух-стекло.

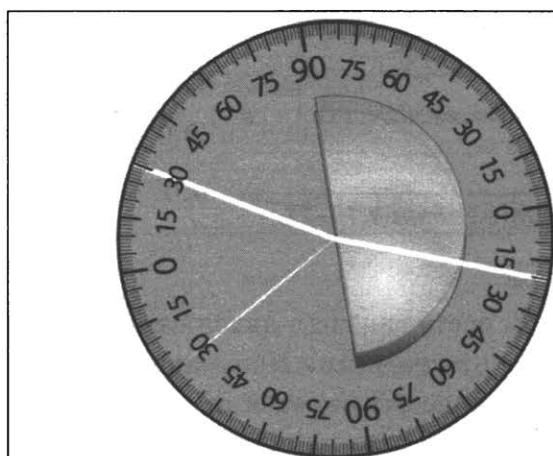


Рис. 1

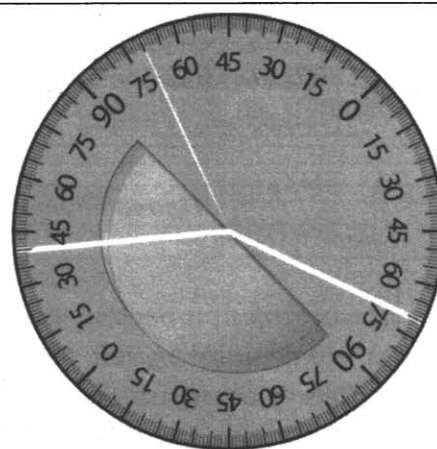


Рис. 2

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

- 1) Во втором опыте угол преломления равен 70° .
- 2) Угол преломления в первом опыте равен 20° .
- 3) При переходе светового луча из воздуха в стекло угол падения больше угла преломления.
- 4) Отношение угла падения к углу преломления есть величина постоянная.
- 5) Угол падения в первом опыте равен 60° .

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_3 . При помощи реостата установите в цепи силу тока 0,5 А. Определите работу электрического тока в резисторе в течение 10 мин. Погрешность измерения силы тока с помощью амперметра равна $\pm 0,1$ А; погрешность измерения напряжения с помощью вольтметра равна $\pm 0,2$ В.

В бланке ответов:

- 1) нарисуйте электрическую схему эксперимента;
 - 2) запишите формулу для расчёта работы электрического тока;
 - 3) укажите результаты измерения силы тока и напряжения с учётом погрешностей;
 - 4) запишите численное значение работы электрического тока.
18. Установите соответствие между приборами и физическими явлениями, которые используются в этих приборах. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ПРИБОРЫ

- А) компас
- Б) электродвигатель постоянного тока

ЯВЛЕНИЯ

- 1) действие магнитного поля на движущуюся заряженную частицу
- 2) действие магнитного поля на проводник с током
- 3) взаимодействие постоянных магнитов
- 4) взаимодействие заряженных частиц

Ответ:

А	Б

Прочитайте текст и выполните задания 19–21.

Цвет предметов

Цвет предметов при рассмотрении их в солнечном свете связан с явлениями отражения и пропускания солнечных лучей различных длин волн предметами. Непрозрачные предметы приобретают 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 поглощения равен отношению светового потока, поглощённого телом, к световому потоку, падающему на тело. Различие в значениях коэффициентов ρ , τ и α и их зависимость от длины световой волны обуславливает чрезвычайное разнообразие в цветах и оттенках различных тел.

Для непрозрачных тел коэффициент пропускания практически равен нулю для всех длин волн. Чёрные непрозрачные тела поглощают практически весь падающий на них свет, белые непрозрачные тела отражают практически весь падающий на них свет. 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 цве-

тов, 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.

19. Коэффициент отражения численно равен

- 1) световому потоку, падающему на тело
- 2) световому потоку, отражённому телом
- 3) отношению светового потока, падающего на тело, к световому потоку, отражённому телом
- 4) отношению светового потока, отражённого телом, к световому потоку, падающему на тело

Ответ:

20. Какое из утверждений является верным для сажи?

- 1) Коэффициенты пропускания и отражения близки к единице для всех длин волн.
- 2) Коэффициенты пропускания и поглощения близки к единице для всех длин волн.
- 3) Коэффициенты пропускания и отражения близки к нулю для всех длин волн.
- 4) Коэффициенты пропускания и поглощения близки к нулю для всех длин волн.

Ответ:

Для ответов на задания 21–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (21, 22 и т. д.), а затем ответ к нему.

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

21. Какого цвета будет казаться зелёная трава, если её рассматривать через красный фильтр?

Ответ поясните.

22. Из какой кружки — металлической или керамической — безопаснее пить горячий чай, чтобы не обжечь губы? 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. При охлаждении стальной детали массой 200 г до температуры 52 °С выделилось 10 кДж энергии. Чему была равна температура стали до охлаждения?

24. Стальной шар падает без начальной скорости с высоты 500 м и имеет у поверхности Земли скорость 50 м/с. На сколько градусов увеличится температура шара за время полёта, если считать, что 50% потерь механической энергии пошло на нагревание шара?

25. Электроплитка сопротивлением 10 Ом включена в сеть напряжением 220 В. Через какое время на этой электроплитке закипит вода массой 1 кг, имеющая начальную температуру 20 °С и налитая в алюминиевый ковш массой 300 г? Потерями энергии в окружающую среду пренебречь.

Не забудьте перенести все ответы в бланки ответов № 1 и № 2 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

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. Запишите ответ в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Ответы на задания 17, 21–25 запишите на БЛАНКЕ ОТВЕТОВ № 2.

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

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ

- А) физическая величина
 Б) физическое явление
 В) физический закон
 (закономерность)

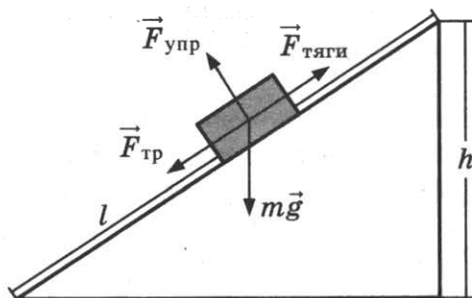
ПРИМЕРЫ

- 1) давление
 2) коэффициент пропорциональности
 3) система отсчёта
 4) отражение света
 5) скорость диффузии зависит от температуры

Ответ:

А	Б	В

2. Груз равномерно поднимают вверх на высоту h , используя наклонную плоскость длиной l (см. рис.).



Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым они определяются.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) совершённая работа
 Б) работа силы тяжести по модулю

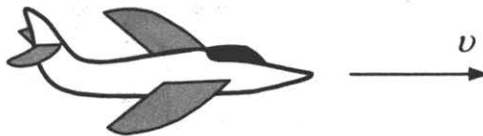
ФОРМУЛЫ

- 1) mgh
 2) $mg l$
 3) $F_{\text{тяги}} l$
 4) $mg / F_{\text{тяги}}$

Ответ:

А	Б

3. С летящего самолёта (см. рис.) через грузовой люк сбрасывают груз.

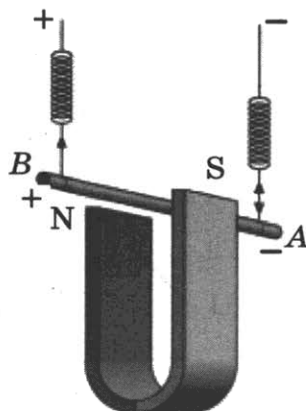


Сразу после сбрасывания груз продолжает двигаться по направлению движения самолёта. Какое явление объясняет это движение?

- 1) реактивное движение
- 2) тяготение
- 3) инерция
- 4) сопротивление воздуха

Ответ:

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



Медный проводник подвесили на упругих пружинках и поместили между полюсами магнита (см. рис.). При пропускании через проводник электрического тока, направленного от _____ (А), на проводник действует _____ (Б), направленная _____ (В). Из-за этого растяжение пружинок _____ (Г).

Список слов и словосочетаний

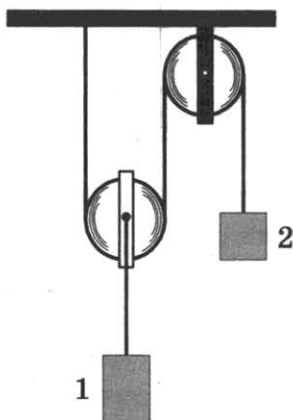
- 1) точки А к точке В
- 2) точки В к точке А
- 3) увеличивается
- 4) уменьшается
- 5) вертикально вверх
- 6) вертикально вниз
- 7) сила Ампера

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

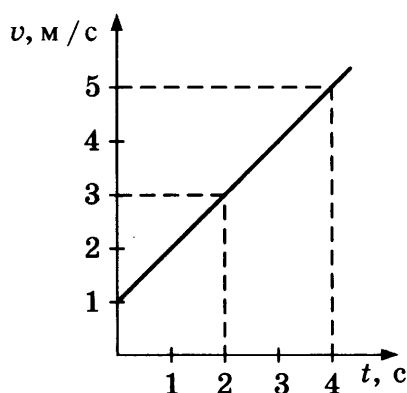
А	Б	В	Г

5. Изображённая на рисунке система находится в равновесии. Блоки и нить очень лёгкие, трение пренебрежимо мало. Масса груза 1 равна 6 кг. Чему равна масса груза 2?



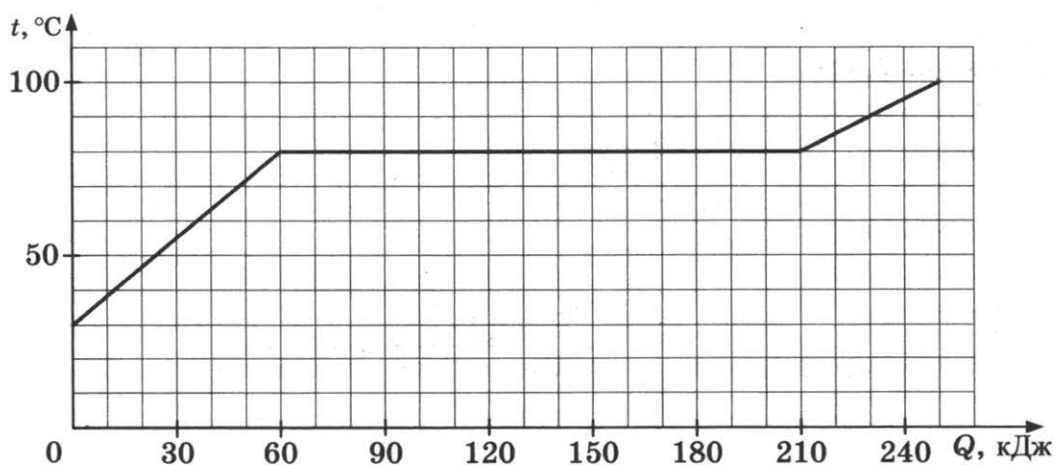
Ответ: _____ кг.

6. На рисунке представлен график зависимости скорости велосипедиста от времени. Во сколько раз увеличился модуль импульса велосипедиста за первые 4 с от начала движения?



Ответ: в _____ раз.

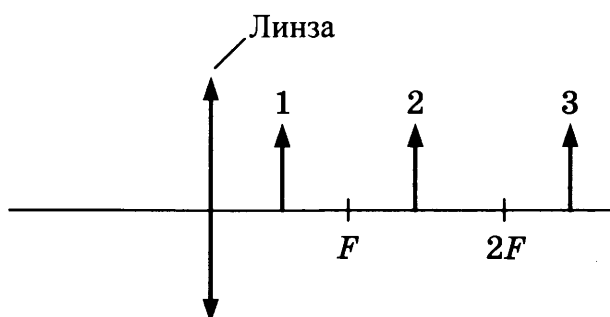
7. По результатам нагревания кристаллического вещества массой 1 кг построен график зависимости температуры этого вещества от полученного им количества теплоты. Перед началом нагревания вещество находилось в твёрдом состоянии.



Считая, что потерями энергии можно пренебречь, определите количество теплоты, которое потребовалось, чтобы нагреть вещество до температуры плавления.

Ответ: _____ кДж.

8. На рисунке изображены три предмета: 1, 2 и 3. Изображение какого предмета в тонкой собирающей линзе, фокусное расстояние которой F , будет уменьшенным, перевернутым и действительным?



Ответ: _____ .

9. Электрические силы при перемещении электрона из одной точки поля в другую совершают работу, равную по модулю $2,4 \cdot 10^{-15}$ Дж. Чему равно электрическое напряжение между этими точками?

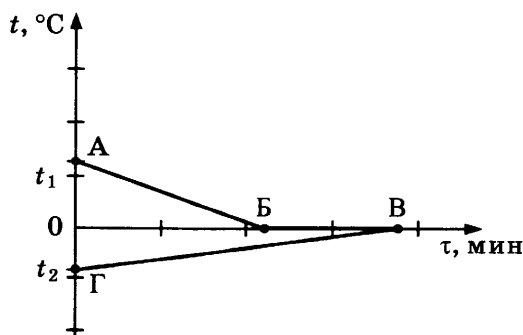
Ответ: _____ кВ.

10. Ниже приведён фрагмент Периодической системы химических элементов. Определите, сколько протонов входит в состав ядра кислорода с массовым числом 17.

Li 3 Литий 6,94	Be 4 Бериллий 9,013	5 B Бор 10,82	6 C Углерод 12,011	7 N Азот 14,008	8 O Кислород 16	9 F Фтор 19
-----------------------	---------------------------	---------------------	--------------------------	-----------------------	-----------------------	-------------------

Ответ: _____ .

11. В калориметр с водой добавили лёд. На рисунке представлены графики зависимости температуры от времени для воды и льда в калориметре. Теплообмен с окружающей средой пренебрежимо мал.



Как меняется температура воды и масса воды в системе при переходе из состояния Б в состояние В?

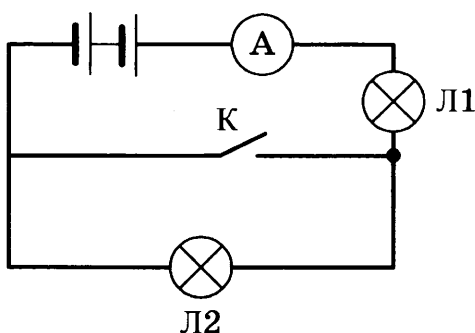
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

Температура	Масса

12. Ученик включил две одинаковые лампы в сеть постоянного напряжения, как показано на рисунке. Как изменится накал лампы 1 (потребляемая мощность) и накал лампы 2 при замыкании ключа?



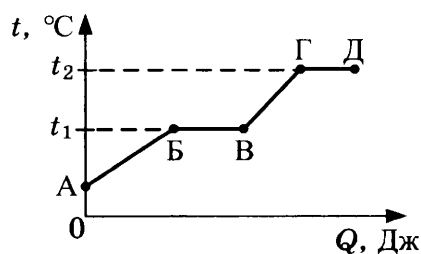
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

Накал лампы 1	Накал лампы 2

13. На рисунке представлен график зависимости температуры t некоторого вещества, первоначально находившегося в твёрдом состоянии, от полученного количества теплоты Q .



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

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

Ответ:

14. В таблице приведены некоторые справочные данные для ряда веществ.

Таблица

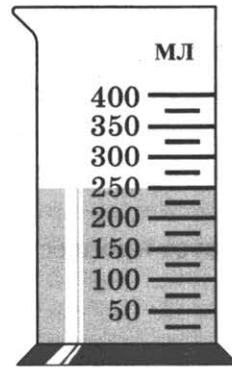
Вещество	Плотность в твёрдом состоянии, $\frac{\text{г}}{\text{см}^3}$	Удельное электрическое сопротивление (при 20 °С), $\frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$
Алюминий	2,7	0,028
Железо	7,8	0,1
Константан (сплав)	8,8	0,5
Латунь	8,4	0,07
Медь	8,9	0,017
Никелин (сплав)	8,8	0,4
Нихром (сплав)	8,4	1,1
Серебро	10,5	0,016

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

- 1) При равных размерах проводник из латуни будет иметь меньшую массу по сравнению с проводником из меди.
- 2) При равных размерах проводник из серебра будет иметь самое маленькое электрическое сопротивление.
- 3) Проводники из константана и никелина при одинаковых размерах будут иметь одинаковые электрические сопротивления.
- 4) При замене спирали электроплитки с никелиновой на нихромовую такого же размера электрическое сопротивление спирали уменьшится.
- 5) При последовательном включении проводников из железа и никелина, имеющих одинаковые размеры, потребляемая мощность у никелина будет в 16 раз больше.

Ответ:

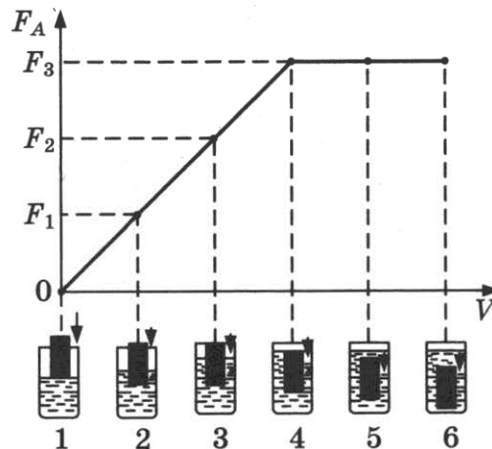
15. Укажите предел измерения и цену деления измерительного цилиндра, представленного на рисунке.



- 1) 400 мл, 25 мл
- 2) 400 мл, 50 мл
- 3) 250 мл, 25 мл
- 4) 50 мл, 250 мл

Ответ:

16. Ученик провёл эксперимент по изучению выталкивающей силы, действующей на тело по мере погружения тела в жидкость. На рисунке представлен график зависимости силы Архимеда от объёма погружённой в жидкость части тела (цилиндра).



Выберите *два* утверждения, соответствующих проведённым опытам. Укажите их номера.

- 1) Выталкивающая сила зависит от материала, из которого изготовлен цилиндр.
- 2) Выталкивающая сила зависит от рода жидкости.
- 3) Выталкивающая сила увеличивается при увеличении объёма погружённой части цилиндра.
- 4) Выталкивающая сила не меняется при изменении глубины полного погружения цилиндра.
- 5) Выталкивающая сила прямо пропорциональна плотности жидкости.

Ответ:

Для ответа на задание 17 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания, а затем ответ к нему.

17. Используя источник тока (4,5 В), вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода, резистор, обозначенный R_3 , соберите экспериментальную установку для исследования зависимости силы электрического тока в резисторе от напряжения на его концах. Погрешность измерения силы тока принять равной $\pm 0,1$ А; напряжения $\pm 0,2$ В.

В бланке ответов:

- 1) нарисуйте электрическую схему эксперимента;
 - 2) установив с помощью реостата поочередно силу тока в цепи 0,2 А, 0,3 А и 0,4 А и измерив в каждом случае значение электрического напряжения на концах резистора, укажите результаты измерения силы тока и напряжения с учётом погрешности измерения для трёх случаев в виде таблицы (или графика);
 - 3) сформулируйте вывод о зависимости силы электрического тока в резисторе от напряжения на его концах.
18. Установите соответствие между приборами и физическими явлениями, которые используются в этих приборах. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ПРИБОРЫ

- А) электрометр
- Б) циклотрон

ЯВЛЕНИЯ

- 1) действие магнитного поля на движущуюся заряженную частицу
- 2) действие магнитного поля на проводник с током
- 3) взаимодействие постоянных магнитов
- 4) взаимодействие заряженных тел

Ответ:

А	Б

Прочитайте текст и выполните задания 19–21.

Приливы и отливы на Земле

Наша планета постоянно находится в гравитационном поле, которое создают Луна и Солнце. Это является причиной уникального явления, выраженного в приливах и отливах на Земле. Приливы и отливы — это изменения уровня воды морских стихий и Мирового океана. Характер образования приливов и отливов уже достаточно изучен: постепенно поднимается уровень воды, достигая своей наивысшей точки (уровень «полная вода»); далее вода начинает спадать (процесс «отлив»); в течение примерно шести часов вода продолжает уходить и достигает минимальной своей точки (уровень «малая вода»). На рисунке схематично представлено образование приливов и отливов.



Основное влияние на образование приливов и отливов оказывает Луна благодаря своему близкому положению относительно Земли. Наиболее близкая к Луне точка земной поверхности подвержена лунному тяготению примерно на 6% больше, чем наиболее удалённая.

В течение суток (лунных) бывают две полные и две малые воды. Период равен половине лунных суток и составляет в среднем 12 часов 25 минут. Лунными сутками принято называть время оборота Луны вокруг нашей планеты, он чуть длиннее привычных для нас двадцати четырёх часов. Каждый день приливы и отливы сдвигаются на пятьдесят минут. Этот временной промежуток необходим волне, чтобы «догнать» Луну, перемещающуюся за земные сутки на тринадцать градусов.

Наблюдение процесса прилива в одном и том же месте на протяжении месяца показывает, что уровни малых и полных вод зависят от фазы Луны: в полнолуние и новолуние уровни отдаляются друг от друга, обеспечивая максимальную амплитуду прилива.

На земные приливы и отливы также влияет тяготение со стороны Солнца. Из-за огромной массы Солнца сила гравитационного притяжения между Солнцем и Землёй почти в 200 раз больше силы притяжения между Землёй и Луной (но из-за внушительной удалённости это действие очень мало различается для разных областей Земли). Амплитуда солнечных приливов практически вдвое меньше, чем у приливно-отливных процессов спутника Земли. В том случае когда все три небесных тела — Земля, Луна и Солнце — располагаются на одной прямой, происходит складывание лунных и солнечных приливов.

Энергия приливной волны невероятно велика, поэтому уже много лет разрабатываются проекты по строительству электростанций в районах с большой амплитудой движения водных масс. В России таких электростанций уже несколько. Первая была построена в Белом море.

19. Лунные сутки составляют примерно

- | | |
|-------------------|----------------|
| 1) 29 земных дней | 3) 24 ч 50 мин |
| 2) 28 земных дней | 4) 12 ч 25 мин |

Ответ:

20. Наибольшее влияние на образование приливов и отливов на Земле оказывает

- 1) Солнце, так как притяжение между Солнцем и Землёй почти в 200 раз больше притяжения между Землёй и Луной.
- 2) Солнце, так как оно оказывает одинаковое действие на все области Земли.

- 3) Луна, так как силы тяготения со стороны Луны превышают силы тяготения со стороны Солнца.
- 4) Луна, так как сила притяжения Луны заметно меняется от участка к участку земной поверхности.

Ответ:

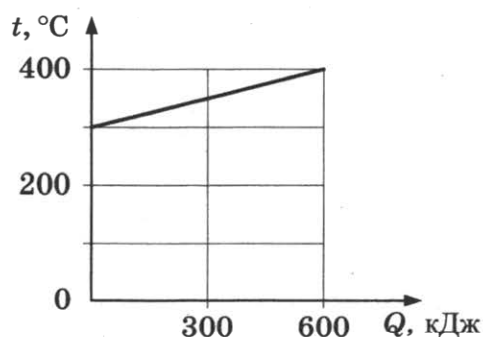
Для ответов на задания 21–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (21, 22 и т. д.), а затем ответ к нему.

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

21. Сколько раз в месяц из-за сложения лунного и солнечного приливов возникают приливы, отличающиеся резким перепадом между крайними точками: самые высокие полные воды и самые низкие малые воды? Ответ поясните.
22. В каком случае колебания стрелки компаса затухают быстрее: в случае, когда корпус компаса изготовлен из меди или из пластмассы? 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. На рисунке представлен график зависимости температуры t твёрдого тела от полученного им количества теплоты Q . Масса тела 12 кг. Чему равна удельная теплоёмкость вещества этого тела?



24. Тело массой 100 кг поднимают на высоту 25 м в первом случае равномерно, а во втором — с ускорением 2 м/с^2 . Во сколько раз различается совершаемая при этом работа?
25. Кусок льда при температуре -20°C внесли в тёплое помещение. Непосредственно процесс плавления льда длился 30 мин. Сколько времени до этого лёд нагревался до температуры плавления? Скорость теплопередачи считать неизменной.

Не забудьте перенести все ответы в бланки ответов № 1 и № 2 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

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. Запишите ответ в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите 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 физической величиной и явлением или свойством, которое она характеризует. К каждой физической величине из левого столбца подберите явление или свойство из правого столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) масса
- Б) сила
- В) ускорение

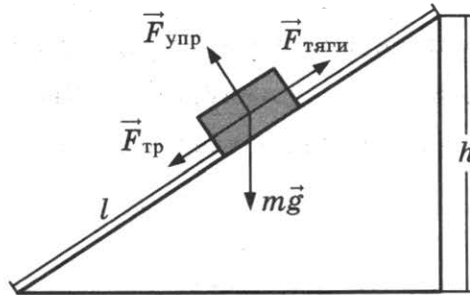
ЯВЛЕНИЯ, СВОЙСТВА

- 1) изменение положения тела
- 2) инертность тела
- 3) взаимодействие тел
- 4) быстрота движения
- 5) быстрота изменения скорости

Ответ:

А	Б	В

2. Груз равномерно поднимают вверх на высоту h , используя наклонную плоскость длиной l (см. рис.).



Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым они определяются.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) полезная работа
- Б) выигрыш в силе

ФОРМУЛЫ

- 1) mgh
- 2) $mg l$
- 3) $F_{\text{тяги}} l$
- 4) $mg / F_{\text{тяги}}$

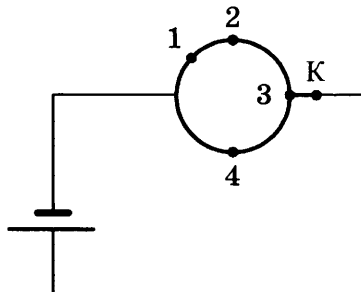
Ответ:

А	Б

7. Какое количество теплоты необходимо, чтобы кусок олова массой 10 кг нагреть на 20 °С?

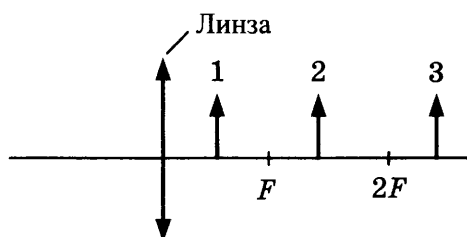
Ответ: _____ кДж.

8. Из однородной металлической проволоки сделано кольцо. Напряжение на полюсах источника тока постоянно. При каком подключении 1–4 контакта К потребляемая мощность цепи будет минимальной?



Ответ: _____ .

9. На рисунке изображены три предмета: 1, 2 и 3. Изображение какого из предметов 1–3 в тонкой собирающей линзе, фокусное расстояние которой F , будет увеличенным, прямым и мнимым?



Ответ: _____ .

10. Изотоп тория ${}_{90}^{230}\text{Th}$ претерпевает α -распад. Чему равно зарядовое число ядра, полученного в результате распада ядра тория?

Ответ: _____ .

11. Герметично закупоренная бутылка, частично заполненная водой и находящаяся длительное время при комнатной температуре, была переставлена в холодильник. Как изменятся в холодильнике плотность водяного пара и относительная влажность в бутылке?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

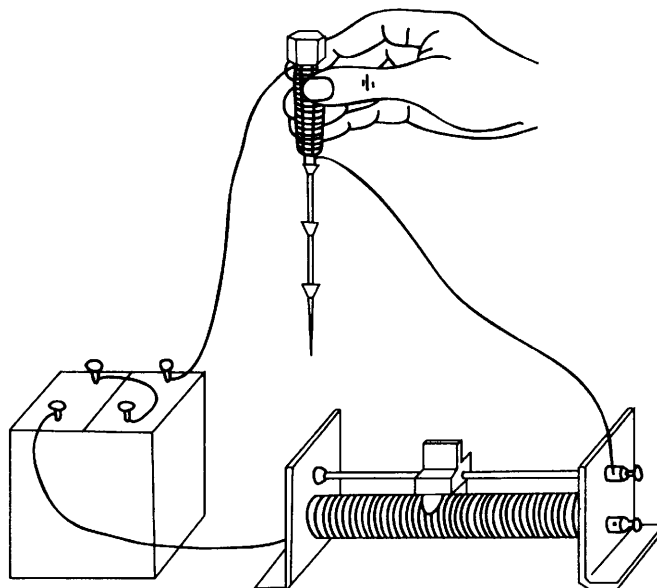
- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

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

Плотность водяного пара	Относительная влажность

12. При пропускании электрического тока через проводку, намотанную на железный болт, к болту притягиваются гвозди (см. рис.).

Как меняется сила тока в электрической цепи и модуль магнитной индукции у полюса электромагнита при перемещении ползунка реостата вправо?



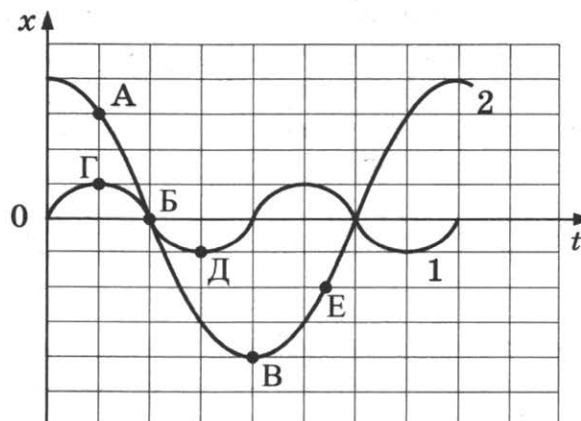
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

Сила тока	Модуль магнитной индукции у полюса электромагнита

13. 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.



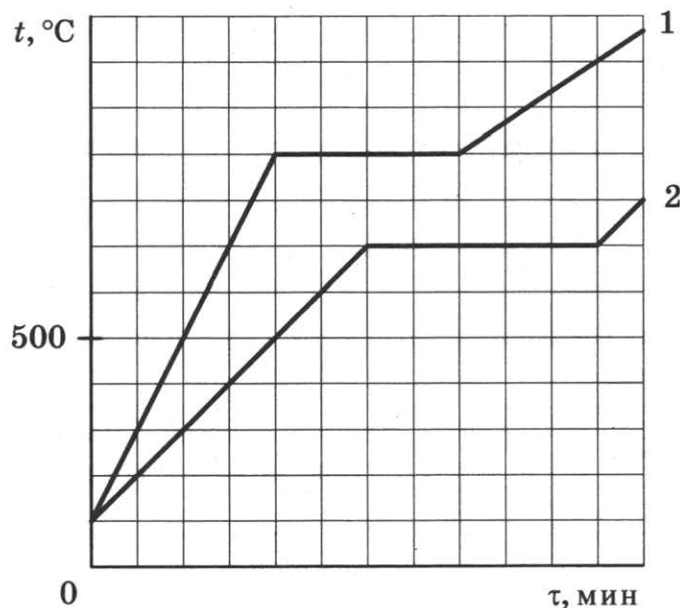
- 1) В положении, соответствующем точке Г на графике, маятник 1 имеет максимальную скорость.
- 2) В положении, соответствующем точке Б на графике, оба маятника имеют максимальную кинетическую энергию.
- 3) Амплитуды маятников различаются в 2 раза.
- 4) При перемещении маятника 2 из положения, соответствующего точке А, в положение, соответствующее точке Б, потенциальная энергия маятника уменьшается.
- 5) Периоды колебаний маятников совпадают.

Ответ:

--	--

14. Для исследования тепловых свойств два кристаллических тела (№ 1 и № 2) одинаковой массы поместили в одинаковые сосуды и нагревали на одинаковых электрических плитках. Через определённые промежутки времени измеряли температуры тел в сосудах.

По результатам проведённых исследований были построены графики зависимости температуры тел № 1 и № 2 от времени нагревания (см. рис.).



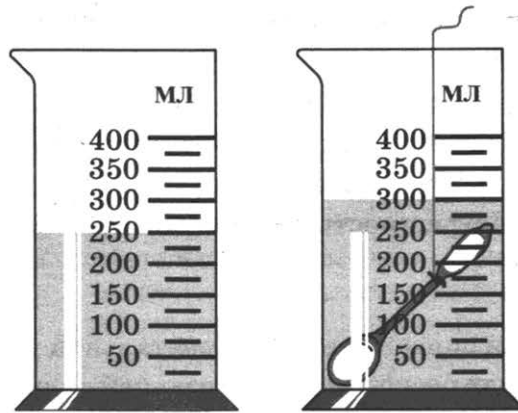
Используя данные графика, выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) На плавление первого вещества было затрачено большее количество теплоты.
- 2) Температура плавления первого тела выше температуры плавления второго тела.
- 3) Начальная температура тел равнялась 0°C .
- 4) Удельные теплоёмкости тел 1 и 2 равны.
- 5) Температура плавления тела 1 равна 900°C .

Ответ:

--	--

15. Объём ложки измеряют с помощью мензурки. Чему равен объём металлической ложки (см. рис.) с учётом погрешности? Погрешность измерения объёма ложки принять равной цене деления.



- 1) (25 ± 5) мл
- 2) (50 ± 25) мл
- 3) (250 ± 25) мл
- 4) (400 ± 50) мл

Ответ:

16. Дмитрий, используя две одинаковые стеклянные палочки и кусок шёлка, последовательно провёл опыты по электризации. Описание опытов мальчика представлено на рисунках.

<p>Опыт 1. После трения палочек о шёлк наблюдается их взаимное отталкивание</p>	<p>Опыт 2. После трения палочки о шелк наблюдается взаимное притяжение между палочкой и тканью</p>

Какие утверждения соответствуют результатам проведённых экспериментальных наблюдений?

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

- 1) Стеклянная палочка при трении получает положительный заряд.
- 2) При трении палочка и шёлк приобретают равные по величине заряды.
- 3) При трении оба тела (палочка и шёлк) приобретают электрический заряд.
- 4) При трении палочка и шёлк приобретают разные по знаку заряды.
- 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 динамометр, стакан с простой водой, цилиндр № 2, соберите экспериментальную установку для определения выталкивающей силы (силы Архимеда), действующей на цилиндр. Погрешность измерения силы с помощью динамометра принять равной $\pm 0,1$ Н.

В бланке ответов:

- 1) сделайте рисунок или описание экспериментальной установки;
- 2) запишите формулу для расчёта выталкивающей силы;
- 3) укажите результаты измерений веса цилиндра в воздухе и веса цилиндра в воде с учётом погрешности измерения;
- 4) запишите численное значение выталкивающей силы.

18. Установите соответствие между устройствами и видами электромагнитных волн, которые используются в этих устройствах. Для каждого прибора из первого столбца подберите соответствующее действие электромагнитных волн из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

УСТРОЙСТВА

- А) приборы для сушки различных изделий
- Б) приборы в медицине для диагностики переломов костей

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ВОЛНЫ

- 1) гамма-излучение
- 2) инфракрасные
- 3) рентгеновские
- 4) ультрафиолетовые

Ответ:

А	Б

Прочитайте текст и выполните задания 19–21.

Космический мусор и способы его утилизации

Космический мусор — это вышедшие из строя, но оставшиеся на орбите спутники, верхние ступени и разгонные блоки ракет-носителей, сброшенные топливные баки, фрагменты разрушенных космических объектов, а также пружины, болты, гайки, заглушки и тому подобная мелочь. Под космическим мусором подразумеваются все искусственные объекты и их фрагменты в космосе, которые уже неисправны, не функционируют и никогда более не смогут служить никаким полезным целям, но являющиеся опасным фактором воздействия на функционирующие космические аппараты, особенно пилотируемые. В некоторых случаях крупные, содержащие на борту опасные (ядерные, токсичные и т. п.) материалы объекты могут представлять прямую опасность и для Земли (при их неконтролируемом сходе с орбиты, неполном сгорании при прохождении плотных слоёв атмосферы Земли и выпадении обломков на населённые пункты, промышленные объекты, транспортные коммуникации и т. п.).

Проблема засорения космического пространства возникла после первых запусков искусственных спутников Земли в середине XX века, а уже в 1993 году после официального доклада Генерального секретаря ООН была объявлена международной.

На сегодняшний день человечество ещё не создало эффективных практических мер по уничтожению космического мусора. Предлагаются разные способы.

Рассматривается, например, возможность прикрепления гигантского лазера к космическому телескопу, работающему за пределами атмосферы Земли. Мощная оптика телескопа и широкое поле зрения делают его идеальным инструментом для определения небольших скоростных обломков мусора, а высокоэнергетический лазер может служить оружием для уничтожения (испарения, взрывания) этих обломков.

Другая идея заключается в том, чтобы отправить в космос спутник-мусорщик, вооружённый сетью и гарпуном. Действительно, захватывать спутники и другие объекты, сбившиеся с пути, можно обычной сетью. Этот план недорого стоит, удобен, но сработает только с крупными объектами.

Инженеры американской корпорации Global Aerospace предложили следующий вариант вывода с орбиты спутников, отработавших своё время: использовать аналог воздушного шара, закреплённого в сложенном виде на борту летательного аппарата. Как только спутник отработает свой ресурс, шар должен будет наполниться гелием (или другим газом) и создать дополнительное сопротивление движению аппарата. Таким образом, воздушный шар сможет увести спутник для сгорания в нижние слои атмосферы.

По причине того что экономически и технически приемлемых способов утилизации космического мусора на данный момент не существует, основное внимание следует уделять мерам контроля за образованием мусора.

19. К космическому мусору относятся

- 1) фрагменты искусственных спутников
- 2) космические заряженные частицы
- 3) метеориты
- 4) остатки комет

Ответ:

20. Какой способ утилизации мелкого мусора работает только на низких орбитах?

- 1) сгорание при торможении в плотных слоях атмосферы
- 2) использование лазера, прикрепленного к космическому телескопу
- 3) захват мусора с помощью гарпуна и сети
- 4) использование аналога воздушного шара

Ответ:

Для ответов на задания 21–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (21, 22 и т. д.), а затем ответ к нему.

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

21. Метеоритные (ударно-взрывные) кратеры — это наиболее распространённые формы рельефа на многих планетах и спутниках в Солнечной системе. Когда метеорит с космической скоростью врежется в твёрдую поверхность планеты, происходит мощный тепловой взрыв, и на его месте за считанные секунды формируется особое геологическое образование — ударный метеоритный кратер.

На поверхности Земли размеры ударно-взрывных кратеров превышают несколько сотен метров, тогда как на Луне или Меркурии они могут быть даже сантиметровыми. С чем это связано? Ответ поясните.

22. Мяч, неподвижно лежащий на столике в вагоне равномерно и прямолинейно движущегося поезда, вдруг покати́лся вперёд по направлению движения поезда. Что можно сказать о скорости движения поезда в этот момент времени? Ответ поясните.

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

23. Сколько горячей воды при температуре $90\text{ }^{\circ}\text{C}$ надо добавить в сосуд с холодной водой при температуре $10\text{ }^{\circ}\text{C}$, чтобы температура смеси оказалась $40\text{ }^{\circ}\text{C}$? Масса холодной воды равна 5 кг . Теплообменом с сосудом и окружающей средой пренебречь.
24. Определите плотность материала, из которого изготовлен шарик объёмом $0,04\text{ см}^3$, равномерно падающий по вертикали в воде, если при его перемещении на 6 м выделилось $24,84\text{ мДж}$ 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 протекающего тока равна 3 А . Плотность никелина принять равной 8800 кг/м^3 .

Не забудьте перенести все ответы в бланки ответов № 1 и № 2 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

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. Запишите ответ в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите 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, с помощью которых эти величины измеряются. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) гидростатическое давление в жидкости
- Б) температура жидкости
- В) объём жидкости

ПРИБОРЫ

- 1) манометр
- 2) термометр
- 3) мензурка
- 4) барометр-анероид
- 5) гигрометр

Ответ:

А	Б	В

2. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым они определяются.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) потенциальная энергия упруго сжатой пружины
- Б) кинетическая энергия тела

ФОРМУЛЫ

- 1) mgh
- 2) $mv^2 / 2$
- 3) $kx^2 / 2$
- 4) mv^2 / R

Ответ:

А	Б

3. Какая часть солнечного спектра ответственна за образование загара кожи человека?

- 1) инфракрасное излучение
- 2) видимый свет
- 3) гамма-лучи
- 4) ультрафиолетовые лучи

Ответ:

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

К тонкой струе воды из водопроводного крана подносят, не дотрагиваясь, положительно заряженную палочку, по отношению к которой струя воды начинает _____ (А). Объясняется это явлением _____ (Б). Электрические заряды в струе воды _____ (В), причём на ближайшей к палочке стороне струи накапливается _____ (Г).

Список слов и словосочетаний

- 1) отталкиваться
- 2) притягиваться
- 3) положительный заряд
- 4) отрицательный заряд
- 5) перераспределяются
- 6) магнитного взаимодействия
- 7) электризации через влияние

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

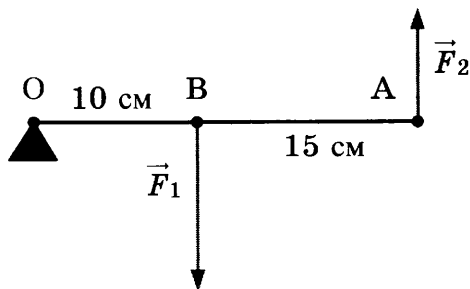
5. Проекция скорости тела, движущегося вдоль оси Ox , изменяется по закону:

$$v_x = 10 + 2t \text{ (единицы всех величин даны в системе СИ).}$$

Чему равен модуль ускорения тела?

Ответ: _____ м/с².

6. Лёгкий рычаг находится в равновесии под действием двух сил (см. рис.).



Чему равно отношение модуля силы F_1 к модулю силы F_2 ?

Ответ: _____ .

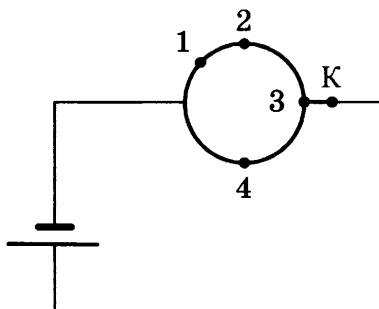
7. Температура в лаборатории поддерживается равной 22 °С. В помещение лаборатории вносят два стальных бруска. Первый брусок имеет массу 2 кг и начальную температуру 100 °С, а второй — массу 1 кг и температуру 200 °С. Первый брусок кладут сверху второго. Какую примерно температуру будут иметь оба бруска при достижении теплового равновесия?

Ответ: _____ °С.

8. При силе тока 0,5 А в металлическом проводнике происходит перенос заряда 2,5 Кл. Сколько времени продолжается этот процесс?

Ответ: _____ с.

9. Из однородной металлической проволоки сделано кольцо. Напряжение на полюсах источника тока постоянно. При каком подключении 1–4 контакта К потребляемая мощность цепи будет максимальной?



Ответ: _____ .

10. Изотоп тория ${}_{90}^{230}\text{Th}$ претерпевает α -распад. Чему равно массовое число ядра, полученного в результате распада ядра тория?

Ответ: _____ .

11. Герметично закупоренная бутылка, частично заполненная водой и находящаяся в холодильнике, была переставлена в помещение и длительное время простояла при комнатной температуре. Как изменились в бутылке давление водяного пара и относительная влажность?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

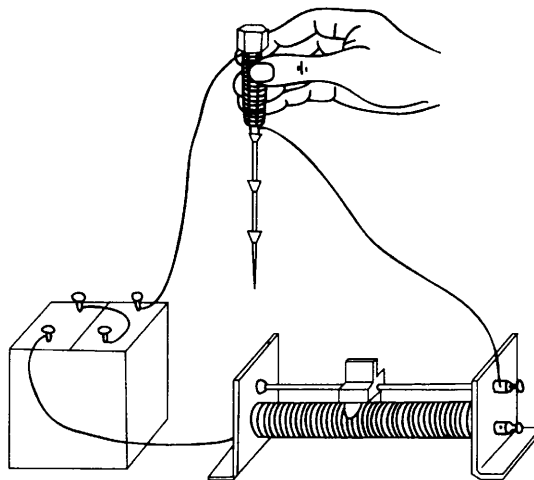
Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Давление водяного пара	Относительная влажность

12. При пропускании электрического тока через проводку, намотанную на железный болт, к болту притягиваются гвозди (см. рис.).

Как меняется сила тока в электрической цепи и модуль магнитной индукции у полюса электромагнита при переключении полюсов источника тока на противоположные?

Установите соответствие между физическими величинами и их возможными изменениями.



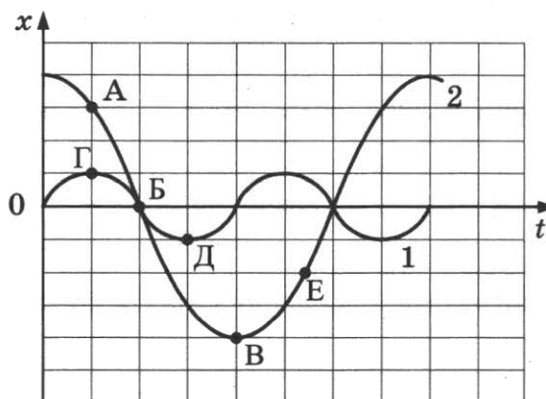
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

Сила тока	Модуль магнитной индукции у полюса электромагнита

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

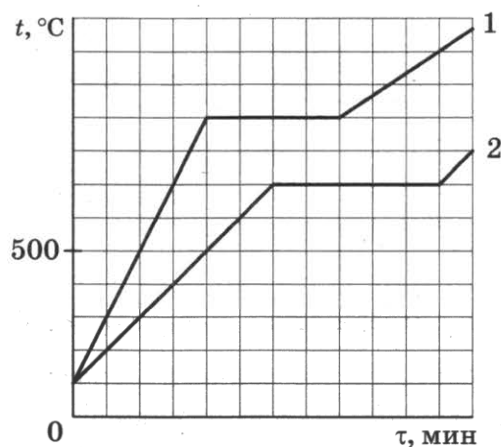


- 1) В положении, соответствующем точке Г на графике, маятник 1 имеет минимальную скорость.
- 2) В положении, соответствующем точке Б на графике, оба маятника имеют максимальную механическую энергию.
- 3) Амплитуды маятников различаются в 4 раза.
- 4) При перемещении маятника 2 из положения, соответствующего точке В, в положение, соответствующее точке Е, кинетическая энергия маятника уменьшается.
- 5) Частоты колебаний маятников совпадают.

Ответ:

14. Для исследования тепловых свойств два кристаллических тела (№ 1 и № 2) одинаковой массы поместили в одинаковые сосуды и нагревали на одинаковых электрических плитках. Через определённые промежутки времени измеряли температуры тел в сосудах.

По результатам проведённых исследований были построены графики зависимости температуры тел № 1 и № 2 от времени нагревания (см. рис.).

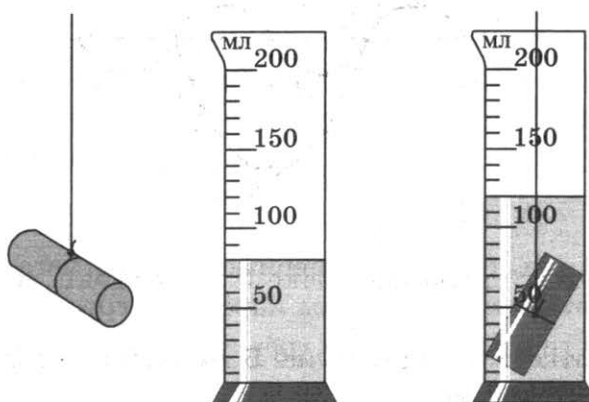


Используя данные графика, выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) На плавление второго вещества было затрачено большее количество теплоты.
- 2) Температура кипения первого тела выше температуры кипения второго тела.
- 3) Температура плавления второго тела равна 600 °C.
- 4) Удельная теплоёмкость первого тела выше.
- 5) Температура плавления тела 2 равна 700 °C.

Ответ:

15. Объём цилиндра измеряют с помощью мензурки. Чему равен объём цилиндра (см. рис.) с учётом погрешности? Погрешность измерения объёма цилиндра принять равной цене деления.



- 1) (40 ± 10) мл
- 2) (50 ± 10) мл
- 3) (120 ± 50) мл
- 4) (200 ± 50) мл

Ответ:

16. Ученик собрал электрическую схему, содержащую катушку, намотанную на железный сердечник, и установил рядом с катушкой магнитную стрелку (рис. 1). При пропускании через катушку электрического тока магнитная стрелка поворачивается (рис. 2 и 3).

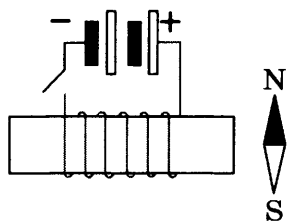


Рис. 1

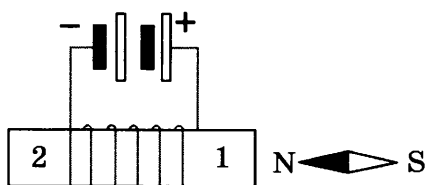


Рис. 2

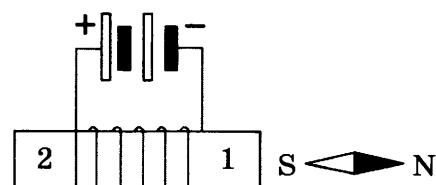


Рис. 3

Какие утверждения соответствуют результатам проведённых экспериментальных наблюдений?

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

- 1) Торцу 1 на рисунке 3 соответствует южный полюс магнита.
- 2) Магнитные свойства катушки зависят от количества её витков.
- 3) Катушка при прохождении через неё электрического тока взаимодействует с постоянным магнитом.
- 4) При изменении направления электрического тока, протекающего через катушку, намагниченность железного сердечника, расположенного внутри катушки, менялась на противоположную.
- 5) При увеличении электрического тока, протекающего через катушку, магнитное действие катушки усиливается.

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, набор из трёх грузов, направляющую рейку, соберите экспериментальную установку для исследования зависимости силы трения скольжения между кареткой и поверхностью горизонтальной рейки от силы нормального давления. Определите силу трения скольжения, помещая на каретку поочерёдно один, два и три груза. Для определения веса каретки с грузами воспользуйтесь динамометром. Погрешность измерения силы с помощью динамометра принять равной $\pm 0,1$ Н.

В бланке ответов:

- 1) сделайте рисунок или описание экспериментальной установки;
 - 2) укажите результаты измерений веса каретки с грузами и силы трения скольжения с учетом погрешности измерения для трёх случаев в виде таблицы (или графика);
 - 3) сформулируйте вывод о зависимости силы трения скольжения между кареткой и поверхностью рейки от силы нормального давления.
18. Установите соответствие между устройствами и видами электромагнитных волн, которые используются в этих устройствах. Для каждого прибора из первого столбца подберите соответствующее действие электромагнитных волн из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

УСТРОЙСТВА

- А) лампы в соляриях, способствующие образованию в нашей коже витамина D
- Б) приборы в стоматологии для диагностики воспаления корней зубов

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ВОЛНЫ

- 1) световые
- 2) инфракрасные
- 3) рентгеновские
- 4) ультрафиолетовые

Ответ:

А	Б

Прочитайте текст и выполните задания 19–21.

Закон эквивалентности работы и тепла

В 1807 г. физик Ж. Гей-Люссак, изучавший свойства газов, поставил простой опыт. Давно было известно, что сжатый газ, расширяясь, охлаждается. Гей-Люссак заставил газ расширяться в пустоту — в сосуд, воздух из которого был предварительно откачан (рис. 1). К его удивлению, никакого понижения температуры не произошло, температура газа не изменилась. Исследователь не мог объяснить результат: почему один и тот же газ, одинаково сжатый, расширяясь, охлаждается, если его выпускать прямо наружу в атмосферу, и не охлаждается, если его выпускать в пустой сосуд, где давление равно нулю.

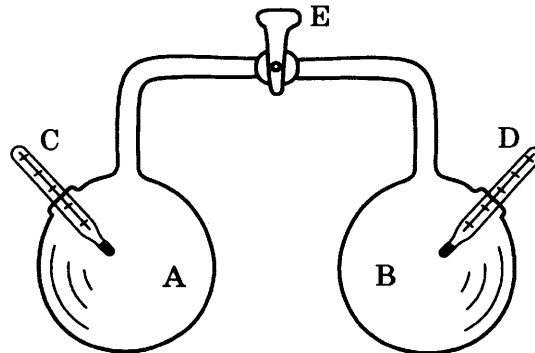


Рис. 1. Опыт Гей-Люссака

В стеклянном двенадцатилитровом баллоне А находится воздух, из такого же баллона В воздух выкачан. С и D — чувствительные термометры. После открытия крана Е воздух перетекает в баллон В, пока в обоих баллонах не устанавливается одинаковое давление.

Объяснить опыт удалось немецкому врачу Роберту Майеру. У Майера возникла мысль, что работа и теплота могут превращаться одна в другую. Эта замечательная идея сразу дала возможность Майеру сделать ясным загадочный результат в опыте Гей-Люссака: если теплота и работа взаимно превращаются, то при расширении газа в пустоту, когда он не совершает никакой работы, так как нет никакой силы (давления), противодействующей увеличению его объёма, газ и не должен охлаждаться. Если же при расширении газа ему приходится совершать работу против внешнего давления, его температура должна понижаться. Даром работу получить нельзя!

Замечательный результат Майера был много раз подтверждён прямыми измерениями; особое значение имели опыты Джоуля, который измерял количество теплоты, необходимое для нагревания жидкости вращающейся в ней мешалкой (рис. 2). Одновременно измерялись и работа, затраченная на вращение мешалки, и количество теплоты, полученное жидкостью.

Как ни менялись условия опыта (брались разные жидкости, разные сосуды и мешалки), результат был один и тот же: всегда из одной и той же работы получалось одно и то же количество теплоты.

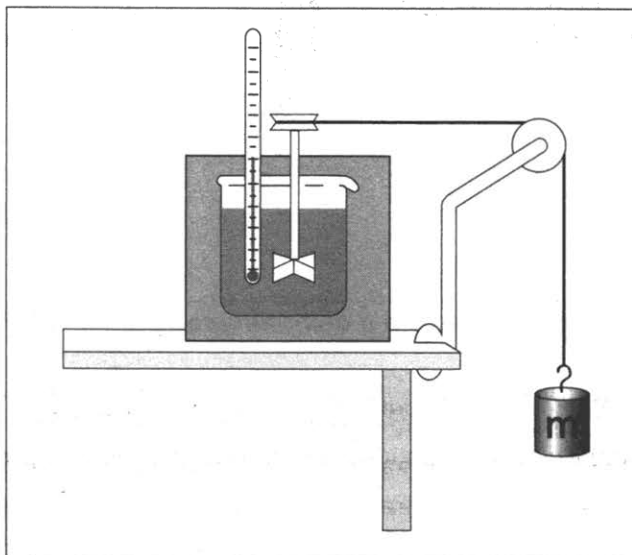


Рис. 2. Упрощённая схема опыта Джоуля по определению механического эквивалента теплоты

19. В опыте Ж. Гей-Люссака газ не охлаждался, потому что

- 1) теплота в этом процессе полностью превращалась в работу
- 2) газ совершал работу медленно
- 3) теплота в этом процессе полностью поглощалась сосудом
- 4) газ не совершал работы

Ответ:

20. В опытах Джоуля внутренняя энергия жидкости увеличивается благодаря

- 1) теплопередаче с окружающей средой
- 2) теплопередаче с вращающейся мешалкой
- 3) совершению работы над жидкостью
- 4) совершению работы самой жидкостью

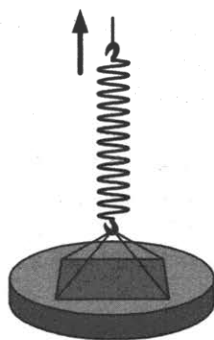
Ответ:

Для ответов на задания 21–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (21, 22 и т. д.), а затем ответ к нему.

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

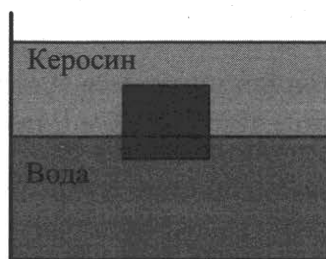
21. В одном из опытов Джоуля перемешивалось 7 кг воды. Мешалка приводилась в движение двумя грузами по 14 кг каждый, которые опускались на 2 м по вертикали. Затем Джоуль поднимал грузы вверх и повторял опыт. Как изменится температура воды при 10-кратном повторении опыта? Ответ поясните.

22. В первом случае стеклянную пластину поднимают с сухой поверхности стола, во втором — с поверхности воды в сосуде (см. рис.). Различается ли (и если различается, то как) приложенная в начале подъёма сила? Ответ поясните.



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

23. В водопроводе температура холодной воды равна $12\text{ }^{\circ}\text{C}$, а горячей $70\text{ }^{\circ}\text{C}$. Сколько холодной воды потребуется для наполнения ванны водой при $36\text{ }^{\circ}\text{C}$, если общая масса воды в ванне равна 145 кг ?
24. Сплошной кубик с ребром 20 см плавает на границе раздела воды и керосина (см. рис.). Плотность вещества, из которого изготовлен кубик, равна 850 кг/м^3 . Слой керосина располагается выше, чем верхняя поверхность кубика. Определите, на сколько кубик погружён в воду.



25. С помощью электрического нагревателя сопротивлением 200 Ом нагревают 440 г молока. Электронагреватель включён в сеть с напряжением 220 В . За какое время молоко в сосуде нагреется на $55\text{ }^{\circ}\text{C}$? Удельную теплоёмкость молока принять равной $3900\text{ Дж/(кг}\cdot^{\circ}\text{C)}$. Теплообменом с окружающей средой пренебречь.

Не забудьте перенести все ответы в бланки ответов № 1 и № 2 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

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. Запишите ответ в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите 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 измерения этих величин в системе СИ.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) электрическое сопротивление
- Б) мощность электрического тока
- В) электрический заряд

ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ

- 1) кулон
- 2) ватт
- 3) ампер
- 4) вольт
- 5) ом

Ответ:

А	Б	В

2. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым они определяются.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) потенциальная энергия тела, поднятого над землёй
- Б) модуль центростремительного ускорения

ФОРМУЛЫ

- 1) mgh
- 2) $mv^2 / 2$
- 3) $kx^2 / 2$
- 4) mv^2 / R

Ответ:

А	Б

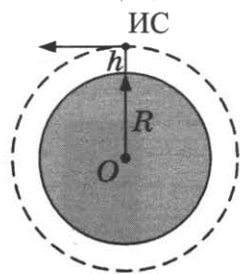
3. В промышленных и военных целях широко используется тепловидение, его камеры могут обнаружить источники теплового излучения и произвести изображение этого излучения. Какая часть электромагнитного излучения используется в тепловидении?

- 1) инфракрасное излучение
- 2) видимый свет
- 3) гамма-лучи
- 4) ультрафиолетовые лучи

Ответ:

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

Искусственный спутник Земли под действием _____ (А) движется по круговой орбите на высоте h от поверхности Земли (см. рис.).



Ускорение спутника направлено _____ (Б), скорость направлена _____ (В). При переходе спутника на более низкую круговую орбиту модуль скорости спутника _____ (Г).

Список слов и словосочетаний

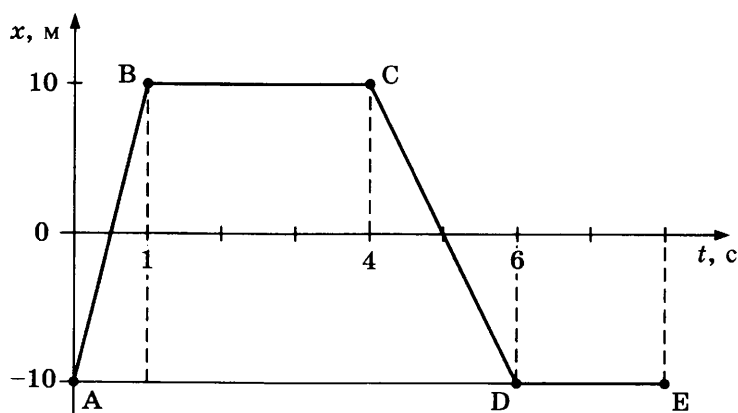
- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется
- 4) к центру орбиты
- 5) по касательной к орбите
- 6) сила сопротивления
- 7) сила всемирного тяготения

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

5. На рисунке представлен график зависимости координаты от времени для тела, движущегося вдоль оси Ox . Чему равен путь тела за первые 6 с движения?

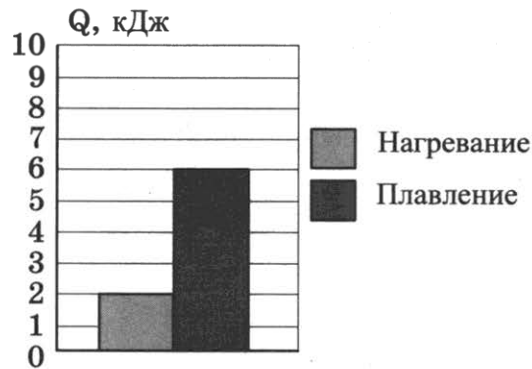


Ответ: _____ м.

6. Подъёмный кран равномерно поднимает груз массой 100 кг на высоту 20 м. Каковую по модулю работу совершает при этом сила тяжести?

Ответ: _____ кДж.

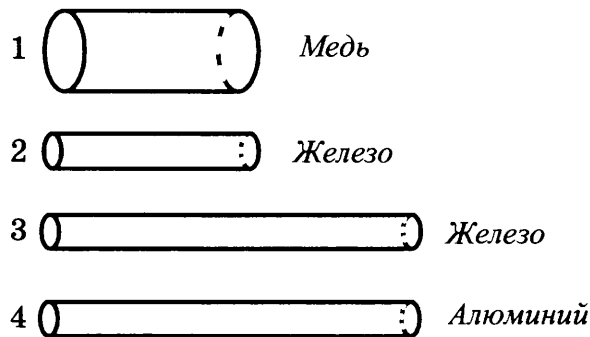
7. На диаграмме приведены значения количества теплоты, необходимого для нагревания 1 кг вещества на 10 °С и для плавления 100 г вещества, нагретого до температуры плавления.



Чему равна удельная теплоёмкость вещества?

Ответ: _____ Дж/(кг · °С).

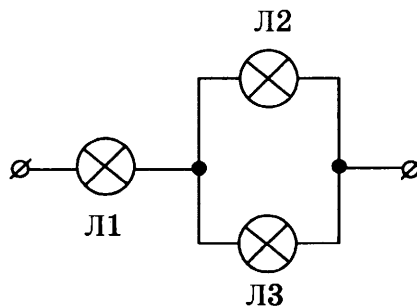
8. Четыре резистора изготовлены из различных материалов и имеют различные размеры (см. рис.).



Какой из резисторов имеет наименьшее электрическое сопротивление?

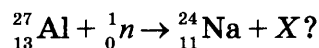
Ответ: _____ .

9. На рисунке показано подключение в сеть постоянного напряжения трёх одинаковых ламп. Какая из ламп (1–3) будет гореть с максимальным накалом?



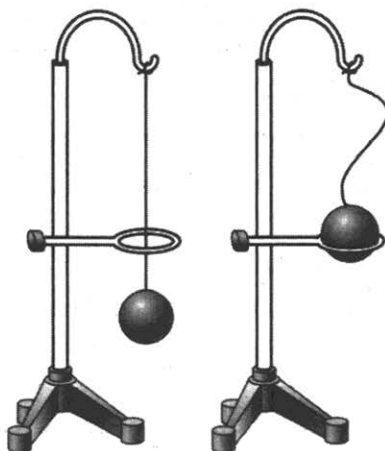
Ответ: _____ .

10. Чему равно массовое число частицы X , которая образуется в результате следующей ядерной реакции:



Ответ: _____ .

11. В процессе нагревания стальной шарик перестал пролезать сквозь металлическое кольцо (см. рис.). Как при этом изменились средняя скорость движения молекул шарика и среднее расстояние между ними?



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.

Средняя скорость движения молекул	Среднее расстояние между молекулами

12. В процессе трения о шёлк стеклянная линейка приобрела положительный заряд. Как при этом изменилось количество заряженных частиц на линейке и шёлке, если считать, что обмен атомами между линейкой и шёлком в процессе трения не происходил?

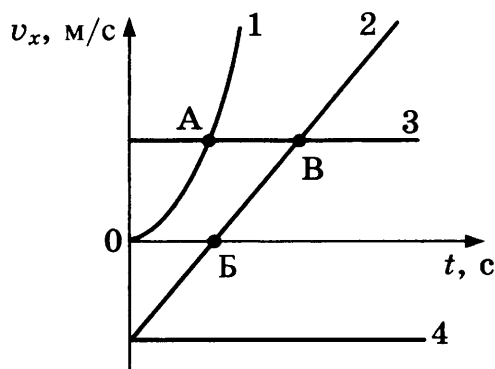
Для каждой физической величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

Количество электронов на линейке	Количество протонов на шёлке

13. Четыре тела движутся вдоль оси Ox . На рисунке представлены графики зависимости проекции скорости v_x от времени t для этих тел.

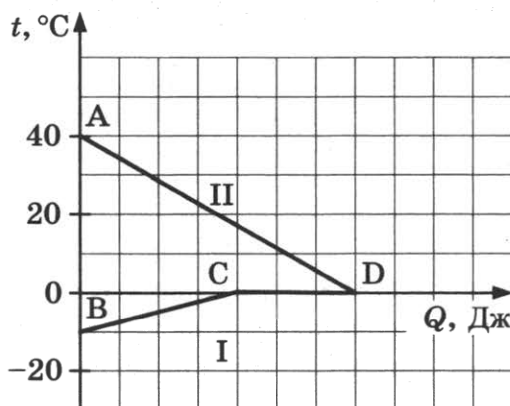


Используя рисунок, выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Тело 1 движется с ускорением.
- 2) Тело 4 находится в состоянии покоя.
- 3) От начала отсчёта до момента времени, соответствующего точке А на графике, тело 3 по сравнению с телом 1 прошло больший путь.
- 4) Точка В на графике соответствует встрече тел 2 и 3.
- 5) Тело 1 начало своё движение из начала координат.

Ответ:

14. На рисунке графически изображён процесс теплообмена для случая, когда в нагретую до 40°C воду опускают кусок льда такой же массы.

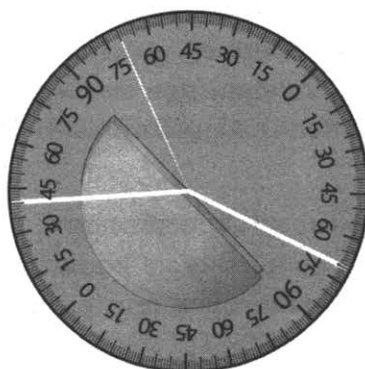


Используя рисунок, выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Участок BC соответствует нагреванию льда.
- 2) На участке CD внутренняя энергия воды не меняется.
- 3) Участок CD соответствует процессу плавления льда.
- 4) В точке С на графике лёд частично расплавился.
- 5) Вся энергия, выделившаяся при охлаждении воды, пошла на нагревание льда.

Ответ:

15. На рисунке представлен опыт по изучению отражения и преломления светового луча на границе воздух–стекло. Чему равен угол отражения? Погрешность измерения принять равной цене деления.



- 1) $20^\circ \pm 5^\circ$
- 2) $30^\circ \pm 1^\circ$
- 3) $45^\circ \pm 5^\circ$
- 4) $70^\circ \pm 1^\circ$

Ответ:

16. В алюминиевый и пластиковый стаканы налили одинаковое количество горячей воды. Используя термометр и часы, учитель на уроке провёл опыты по исследованию температуры остывающей воды с течением времени. Результаты измерений представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1

Остывание воды
в алюминиевом стакане

$t, ^\circ\text{C}$	72	62	55	50	46
$t, \text{мин}$	0	5	10	15	20

Таблица 2

Остывание воды
в пластиковом стакане

$t, ^\circ\text{C}$	72	65	60,5	56,7	53,3
$t, \text{мин}$	0	5	10	15	20

Выберите **два** утверждения, соответствующих проведённым опытам. Укажите их номера.

- 1) Остывание воды в обоих опытах наблюдали в течение 20 мин.
- 2) За первые 5 мин вода в обоих стаканах остыла до одинаковой температуры.
- 3) Температура остывающей воды прямо пропорциональна времени наблюдения.
- 4) В алюминиевом стакане вода остывала медленнее.
- 5) Чем больше разница между температурой воды и температурой воздуха в комнате, тем скорость остывания выше.

Ответ:

Для ответа на задание 17 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания, а затем ответ к нему.

17. Используя источник тока (4,5 В), вольтметр, ключ, соединительные провода, резисторы, обозначенные R_2 и R_3 , реостат, соберите экспериментальную установку для проверки правила для электрического напряжения при последовательном соединении двух проводников. Погрешность измерения напряжения принять равной $\pm 0,2$ В.

В бланке ответов:

- 1) нарисуйте электрическую схему эксперимента;
 - 2) измерьте электрическое напряжение на концах каждого из резисторов и общее напряжение на контактах двух резисторов при их последовательном соединении (с учетом погрешности);
 - 3) сравните общее напряжение на двух резисторах с суммой напряжений на каждом из резисторов, учитывая, что погрешность прямых измерений с помощью лабораторного вольтметра составляет 0,2 В. Сделайте вывод.
18. Установите соответствие между устройствами и видами волн, которые используются в этих устройствах. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

УСТРОЙСТВА

- А) медицинские приборы для стерилизации медицинских помещений и аппаратуры
Б) гидролокаторы, устанавливаемые на подводных лодках

ВОЛНЫ

- 1) световые
- 2) ультразвуковые
- 3) инфразвуковые
- 4) гамма-излучение

Ответ:

А	Б

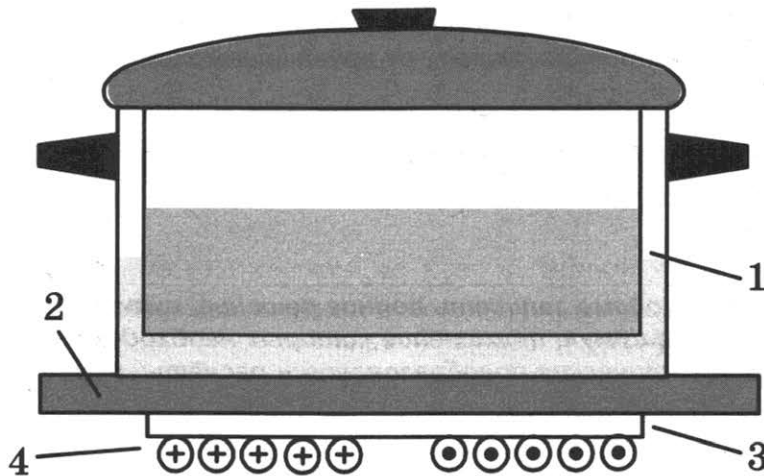
Прочитайте текст и выполните задания 19–21.

Индукционный ток

Рассмотрим простейший опыт, демонстрирующий возникновение индукционного тока: замкнутый виток из проволоки поместим 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 толстой проволоки, то сопротивление витка уменьшится, а индукционный ток возрастёт. Мощность, выделяемая в витке в виде тепла, увеличится.

При изменении магнитного поля индукционные токи возникают не только в проволочных контурах, но и в массивных образцах металла. 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 свойств материала, из которого сделан образец, и сила тока увеличивается с увеличением скорости изменения магнитного поля. В массивных проводниках вследствие малости электрического сопротивления токи могут быть очень большими и вызывать значительное нагревание.

Токи Фуко нашли практическое применение: например, работа индукционной плиты (см. рис.). 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.



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). Причём чем толще дно, тем быстрее происходит нагрев.

19. Токи Фуко нашли применение в индукционных печах для сильного нагревания и даже плавления металлов. При какой частоте переменного магнитного поля в печи металл будет нагреваться быстрее?

- 1) 20 Гц
- 2) 60 Гц
- 3) 500 Гц
- 4) 2000 Гц

Ответ:

20. Дно посуды для индукционных плит может быть выполнено из

- 1) меди
- 2) стали
- 3) стекла
- 4) алюминия

Ответ:

Для ответов на задания 21–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (21, 22 и т. д.), а затем ответ к нему.

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

21. В каких целях железный сердечник, помещаемый внутрь катушки с переменным током (электромагнита), изготавливают не из массивного сплошного куска железа, а набирают из тонких пластин, изолированных друг от друга слоем лака? Ответ поясните.
22. Под гайку подкладывают широкое металлическое кольцо (шайбу). Изменится ли при этом (и если изменится, то как) сила давления на деталь, скрепляемую болтом? Ответ поясните.

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

23. Какую минимальную массу керосина надо налить в примус для нагревания 1 кг воды от начальной температуры $t_1 = 8^\circ\text{C}$ до температуры кипения? Пренебречь потерями энергии и теплоёмкостью чайника.
24. Какой путь прошёл автомобиль, если известно, что при средней скорости 100 км/ч его двигатель израсходовал 30 кг бензина? Мощность двигателя автомобиля равна 46 кВт, а КПД двигателя равен 36%.
25. Высота плотины гидроэлектростанции (ГЭС) составляет 25 м. Сколько часов может светить лампа мощностью 40 Вт при прохождении через плотину 4 т воды? КПД ГЭС равен 80%.

Не забудьте перенести все ответы в бланки ответов № 1 и № 2 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

ВАРИАНТ 6

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. Запишите ответ 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 приборами и физическими величинами, которые они измеряют.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ПРИБОРЫ

- А) вольтметр
- Б) омметр
- В) электрометр

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- 1) электрический заряд
- 2) электрическое сопротивление
- 3) сила электрического тока
- 4) электрическое напряжение
- 5) мощность электрического тока

Ответ:

А	Б	В

2. Установите соответствие между названиями физических величин и формулами для расчёта этих величин.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) количество теплоты, необходимое для нагревания вещества в данном агрегатном состоянии
- Б) удельная теплота плавления

ФОРМУЛЫ

- 1) $\frac{Q}{m \cdot (t_2 - t_1)}$
- 2) $\frac{Q}{m}$
- 3) $c \cdot m \cdot (t_2 - t_1)$
- 4) $\lambda \cdot m$

Ответ:

А	Б

3. Для организации слежения при наведении ракет используются «тепловые искатели» — устройства, которые встраиваются в ракеты. В результате ракеты реагируют на тепловое излучение различных двигателей и механизмов и без всякого труда находят направление полёта.

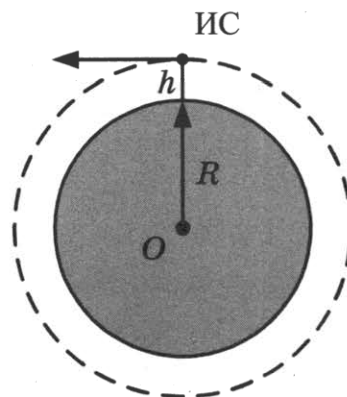
Какая часть электромагнитного излучения используется в «тепловых искателях»?

- 1) инфракрасное излучение
- 2) видимый свет
- 3) гамма-лучи
- 4) ультрафиолетовые лучи

Ответ:

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

Искусственный спутник Земли под действием _____ (А) движется по круговой орбите на высоте h от поверхности Земли (см. рис.).



Скорость спутника направлена _____ (Б).
 При переходе спутника на более высокую круговую орбиту модуль скорости спутника _____ (В), модуль центростремительного ускорения _____ (Г).

Список слов и словосочетаний

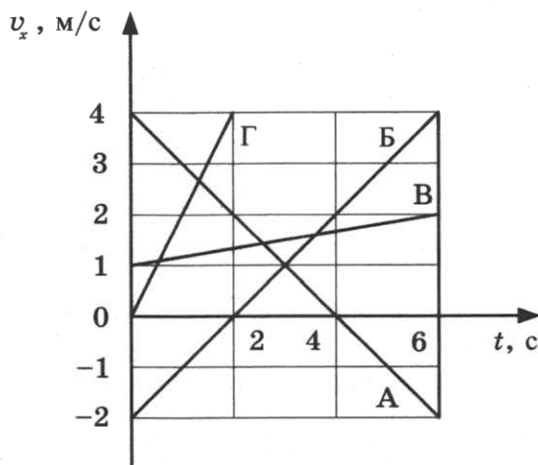
- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяться
- 4) к центру орбиты
- 5) по касательной к орбите
- 6) сила сопротивления
- 7) сила всемирного тяготения

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

	А	Б	В	Г

5. На рисунке представлен график зависимости проекции скорости v_x от времени t для четырёх тел, движущихся вдоль оси Ox .



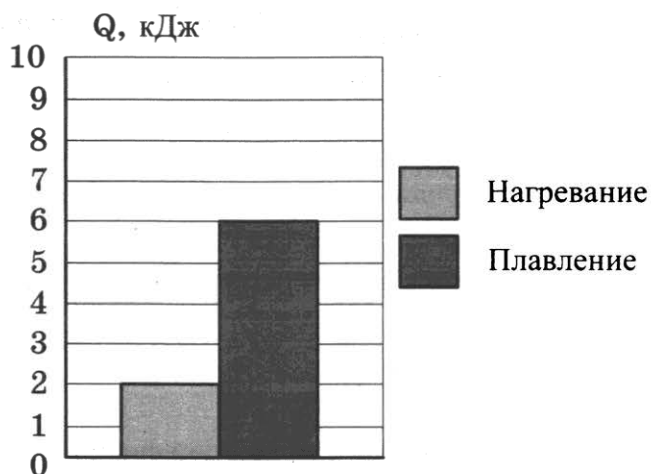
С каким по модулю ускорением движется тело А?

Ответ: _____ м/с².

6. Шары одинакового объёма, изготовленные из стали и алюминия, опустили до полного погружения в воду. Чему равно отношение выталкивающих сил, действующих на стальной и алюминиевый шары?

Ответ: _____ .

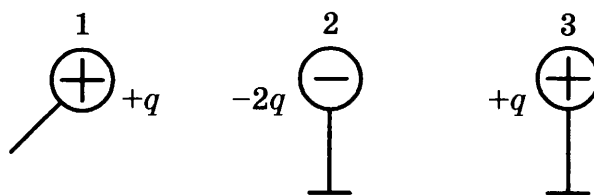
7. На диаграмме приведены значения количества теплоты, необходимого для нагревания 1 кг вещества на 10 °С и для плавления 100 г вещества, нагретого до температуры плавления.



Чему равна удельная теплота плавления вещества?

Ответ: _____ кДж/кг.

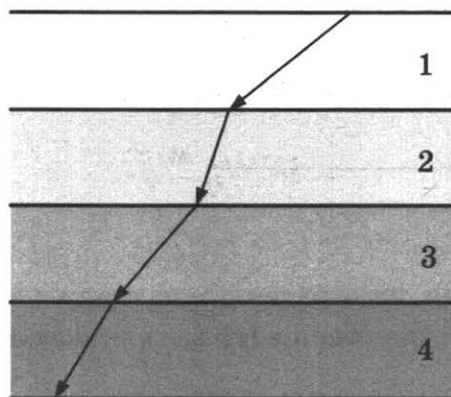
8. Металлический шарик 1, имеющий заряд $+q$, приводят поочерёдно в соприкосновение с двумя такими же шариками 2 и 3, имеющими соответственно заряды $-2q$ и $+q$. Все шары укреплены на изолирующих подставках.



Во сколько раз в результате уменьшился модуль заряда на шарике 1?

Ответ: в _____ раз(-а).

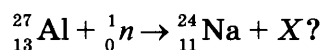
9. На рисунке представлен ход светового луча через четыре прозрачные пластинки, сложенные стопкой.



В какой пластинке свет имеет наибольшую скорость распространения?

Ответ: _____ .

10. Чему равно зарядовое число частицы X , которая образуется в результате следующей ядерной реакции:



Ответ: _____ .

11. Металл, предварительно нагретый до температуры плавления, начинают плавить. Как в процессе плавления меняются средняя кинетическая энергия молекул и внутренняя энергия металла?

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.

Средняя кинетическая энергия молекул	Внутренняя энергия

12. В процессе трения о шерсть эбонитовая палочка приобрела отрицательный заряд. Как при этом изменилось количество заряженных частиц на палочке и шерсти, если считать, что обмен атомами между линейкой и шерстью в процессе трения не происходил?

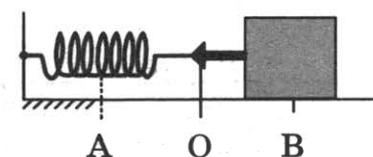
Для каждой физической величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

Количество протонов на палочке	Количество электронов на шерсти

13. Пружинный маятник совершает незатухающие колебания между точками А и В. Точка О соответствует положению равновесия маятника (см. рис.).

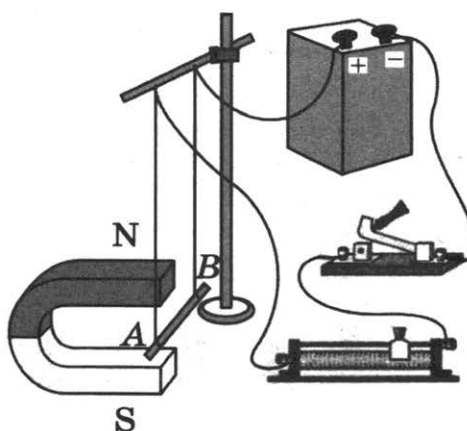


Выберите из предложенного перечня *два* верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) За время, равное периоду колебаний, маятник проходит расстояние, равное АВ.
- 2) При перемещении маятника из положения В в положение О потенциальная энергия увеличивается.
- 3) При перемещении маятника из положения О в положение А полная механическая энергия не изменяется.
- 4) Расстояние АВ соответствует удвоенной амплитуде колебаний.
- 5) В точке В полная механическая энергия маятника принимает минимальное значение.

Ответ:

14. На рисунке представлена электрическая схема, содержащая источник тока, проводник АВ, ключ и реостат. Проводник АВ помещён между полюсами постоянного магнита.

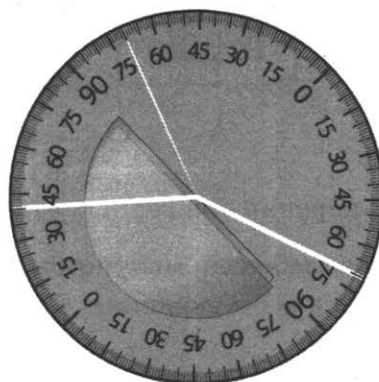


Используя рисунок, выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) При замкнутом ключе электрический ток в проводнике имеет направление от точки А к точке В.
- 2) Магнитные линии поля постоянного магнита в области расположения проводника АВ направлены вертикально вниз.
- 3) Электрический ток, протекающий в проводнике АВ, создаёт неоднородное магнитное поле.
- 4) При замкнутом ключе проводник будет втягиваться в область магнита влево.
- 5) При перемещении ползунка реостата влево сила Ампера, действующая на проводник АВ, уменьшится.

Ответ:

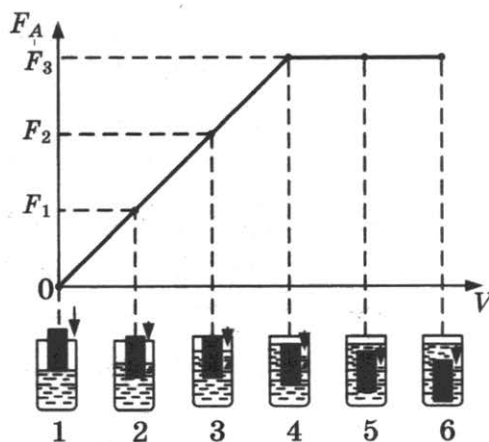
15. На рисунке представлен опыт по изучению отражения и преломления светового луча на границе воздух–стекло. Чему равен угол преломления? Погрешность измерения принять равной цене деления.



- 1) $25^\circ \pm 1^\circ$
- 2) $30^\circ \pm 5^\circ$
- 3) $40^\circ \pm 1^\circ$
- 4) $70^\circ \pm 5^\circ$

Ответ:

16. Ученик провёл эксперимент по изучению выталкивающей силы, действующей на тело по мере погружения тела в жидкость. На рисунке представлен график зависимости силы Архимеда от объёма погружённой в жидкость части тела (цилиндра).



Выберите *два* утверждения, соответствующих проведённым опытам. Укажите их номера.

- 1) Выталкивающая сила не зависит от материала, из которого изготовлен цилиндр.
- 2) Выталкивающая сила зависит от объёма погружённой в жидкость части цилиндра.
- 3) Выталкивающая сила уменьшается при увеличении объёма погружённой части цилиндра.
- 4) Выталкивающая сила зависит от рода жидкости.
- 5) Выталкивающая сила не зависит от глубины полного погружения.

Ответ:

--	--

Для ответа на задание 17 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания, а затем ответ к нему.

17. Используя динамометр, стакан с простой водой, цилиндр № 2, соберите экспериментальную установку для определения выталкивающей силы (силы Архимеда), действующей на цилиндр. Абсолютную погрешность измерения силы с помощью динамометра принять равной $\pm 0,1$ Н.

В бланке ответов:

- 1) сделайте рисунок или описание экспериментальной установки;
 - 2) запишите формулу для расчёта выталкивающей силы;
 - 3) укажите результаты измерений веса цилиндра в воздухе и веса цилиндра в воде с учётом абсолютной погрешности измерения;
 - 4) запишите численное значение выталкивающей силы.
18. Установите соответствие между устройствами и видами волн, которые используются в этих устройствах. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

УСТРОЙСТВА

- А) приборы для получения мутаций различных видов растений в сельском хозяйстве
- Б) приборы в акушерстве для диагностических исследований развития плода

ВОЛНЫ

- 1) световые
- 2) ультразвуковые
- 3) инфразвуковые
- 4) гамма-излучение

Ответ:

А	Б

Прочитайте текст и выполните задания 19–21.

Принципы оптической маскировки

Цвет различных предметов, освещённых одним и тем же источником света, может быть весьма разнообразен. Цвет непрозрачного предмета зависит от того излучения, которое отражается от поверхности предмета и попадает к нам в глаза.

Доля светового потока, отражённого от поверхности тела, характеризуется коэффициентом отражения. Доля светового потока, проходящего через прозрачные тела, характеризуется коэффициентом пропускания. Доля светового потока, поглощаемого телом, характеризуется коэффициентом поглощения. Коэффициенты отражения, поглощения и пропускания могут зависеть от длины волны, благодаря чему и возникают разнообразные цвета окружающих нас тел.

Непрозрачные тела белого цвета отражают практически всё падающее на них излучение, непрозрачные тела чёрного цвета поглощают всё падающее на них излучение. Прозрачное стекло зелёного цвета пропускает только лучи зелёного цвета и т. п.

Предмет, у которого коэффициент отражения имеет для всех длин волн используемого излучения практически те же значения, что и окружающий фон, становится неразличимым на этом фоне даже при ярком освещении. В природе многие животные имеют защитную окраску (мимикрия).

Этот эффект используется также в военном деле для цветовой маскировки войск и военных объектов. Но на практике трудно достичь того, чтобы для всех длин волн коэффициенты отражения предмета и фона совпадали. Так как человеческий глаз наиболее чувствителен к жёлто-зелёной части спектра, то при маскировке пытаются достичь равенства коэффициентов отражения прежде всего для этой части спектра. Такая маскировка несовершенна: если вести наблюдение через светофильтр, практически устраняющий те длины волн, на которые маскировка рассчитана, но пропускающий те длины волн, которые при маскировке не учитывались или учитывались в меньшей степени, то маскируемый предмет станет различим.

19. Коэффициент поглощения света — это

- 1) световой поток, падающий на тело
- 2) световой поток, поглощённый поверхностью тела
- 3) отношение светового потока, падающего на тело, к световому потоку, поглощённому поверхностью тела
- 4) отношение светового потока, поглощённого поверхностью тела, к световому потоку, падающему на тело

Ответ:

20. Чтобы максимально убрать маскировку, рассчитанную на жёлто-зелёную область спектра, целесообразно использовать

- 1) красный светофильтр
- 2) жёлтый светофильтр
- 3) зелёный светофильтр
- 4) жёлто-зелёный светофильтр

Ответ:

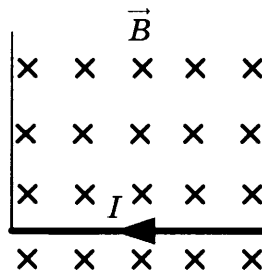
Для ответов на задания 21–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (21, 22 и т. д.), а затем ответ к нему.

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

21. На белом листе бумаги нарисован красный цветок. Какого цвета будет казаться цветок, если его рассматривать через светофильтр красного цвета? Ответ поясните.
22. На одну чашу рычажных весов поставили сосуд с горячей водой, а на другую — уравновешивающие его гири. Нарушится ли (и если нарушится, то как) равновесие весов с течением времени? 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. На сколько увеличится внутренняя энергия 1 кг льда, взятого при температуре 0 °С, при его превращении в воду, имеющую температуру 20 °С? Потерями энергии на нагревание окружающего воздуха пренебречь.
24. Два свинцовых шара массами $m_1 = 100$ г и $m_2 = 200$ г движутся навстречу друг другу со скоростями 2 м/с и 4 м/с соответственно. Чему равна кинетическая энергия шаров после их абсолютно неупругого соударения?
25. Прямолинейный проводник подвешен горизонтально на двух проводниках в горизонтальном однородном магнитном поле с индукцией 0,05 Тл (см. рис.). Проводник имеет длину 40 см и массу 4 г. При пропускании через проводник электрического тока натяжение вертикальных проводников увеличилось в три раза. Чему равна сила тока?



Не забудьте перенести все ответы в бланки ответов № 1 и № 2 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

ВАРИАНТ 7

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

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

**ФИЗИЧЕСКИЕ
ПОНЯТИЯ**

- А) физическая величина
- Б) единица физической величины
- В) прибор для измерения физической величины

ПРИМЕРЫ

- 1) кулон
- 2) электрический заряд
- 3) магнит
- 4) электрометр
- 5) электризация

Ответ:

А	Б	В

2. Установите соответствие между названиями физических величин и формулами для расчёта этих величин.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

**ФИЗИЧЕСКИЕ
ВЕЛИЧИНЫ**

- А) количество теплоты, необходимое для плавления вещества
- Б) удельная теплота парообразования

ФОРМУЛЫ

- 1) $\frac{Q}{m \cdot (t_2 - t_1)}$
- 2) $\frac{Q}{m}$
- 3) $c \cdot m \cdot (t_2 - t_1)$
- 4) $\lambda \cdot m$

Ответ:

А	Б

3. Этот вид электромагнитного излучения характеризуется чрезвычайно малой длиной волны и применяется для стерилизации продуктов; обработки медицинского инструментария.

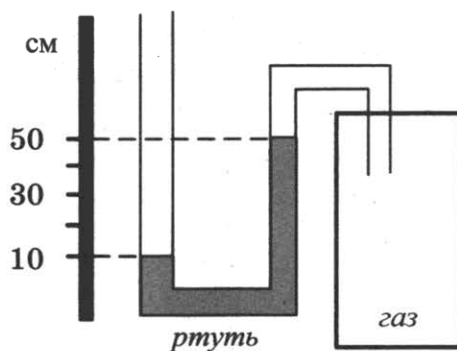
О какой части электромагнитного излучения идёт речь?

- 1) инфракрасное излучение
- 2) видимый свет
- 3) гамма-лучи
- 4) ультрафиолетовые лучи

Ответ:

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

Одно из колен U-образного манометра соединили с сосудом, наполненным газом (см. рис.). Атмосферное давление равно 760 мм рт. ст. В качестве жидкости в манометре используется ртуть.



U-образный манометр позволяет измерить _____ (А).
 Давление газа в сосуде _____ (Б) атмосферного давления на _____ (В). При использовании воды вместо ртути в манометре разность в уровнях жидкости в трубках барометра станет _____ (Г).

Список слов и словосочетаний

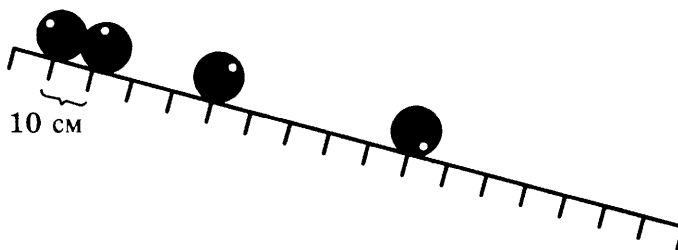
- 1) атмосферное давление
- 2) разность давления газа и атмосферного давления
- 3) больше
- 4) меньше
- 5) 40 мм рт. ст.
- 6) 400 мм рт. ст.
- 7) 760 мм рт. ст.

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

5. Шарик равноускоренно скатывается по наклонной плоскости из состояния покоя. Начальное положение шарика и его положения через каждую секунду после начала движения показаны на рисунке.



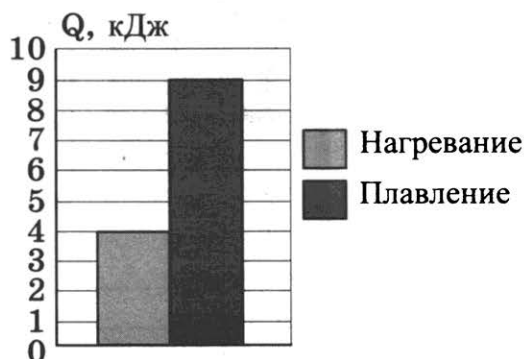
Какой путь пройдёт шарик за четвертую секунду от начала движения?

Ответ: _____ см.

6. Брусок равномерно и прямолинейно перемещают по горизонтальной поверхности, прикладывая силу тяги в 0,4 Н. Чему равна работа, совершаемая силой тяжести, если известно, что брусок переместили по горизонтальной поверхности на расстояние в 50 см?

Ответ: _____ Дж.

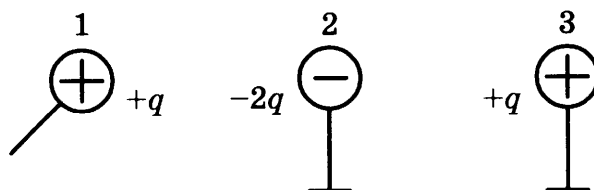
7. На диаграмме приведены значения количества теплоты, необходимого для нагревания 1 кг вещества на 10 °С и для плавления 100 г вещества, нагретого до температуры плавления.



Чему равна удельная теплота плавления вещества?

Ответ: _____ кДж/кг.

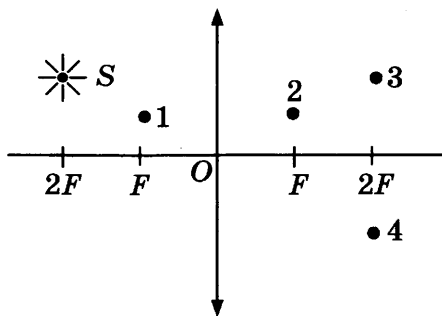
8. Металлический шарик 1, имеющий заряд $+q$, приводят поочерёдно в соприкосновение с двумя такими же шариками 2 и 3, имеющими соответственно заряды $-2q$ и $+q$. Все шары укреплены на изолирующих подставках.



Во сколько раз в результате уменьшился модуль заряда на шарике 3?

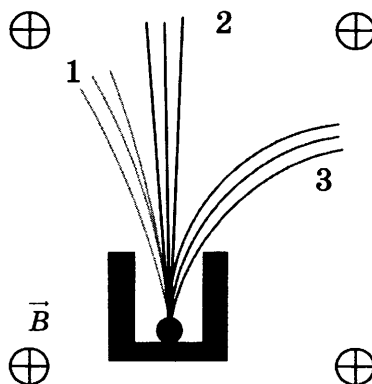
Ответ: в _____ раз(-а).

9. В какой точке будет получено с помощью собирающей линзы изображение источника света S (см. рис.)?



Ответ: _____ .

10. Контейнер с радиоактивным веществом помещают в магнитное поле, в результате чего наблюдается расщепление пучка радиоактивного излучения на три компоненты (см. рис.).



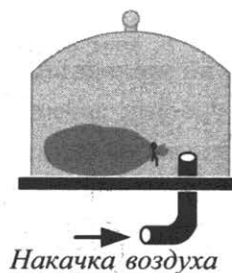
Какой из пучков (1, 2 или 3) соответствует гамма-излучению?

Ответ: _____ .

11. Под колокол воздушного насоса поместили завязанный надутый резиновый шарик (см. рис.). Затем под колокол стали дополнительно накачивать воздух. Как в процессе накачки воздуха изменяются объём шарика и плотность воздуха в нём?

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.

Объём	Плотность

12. В процессе трения о шерсть эбонитовая палочка приобрела отрицательный заряд. Как при этом изменилось количество заряженных частиц на палочке и шерсти, если считать, что обмен атомами между линейкой и шерстью в процессе трения не происходил?

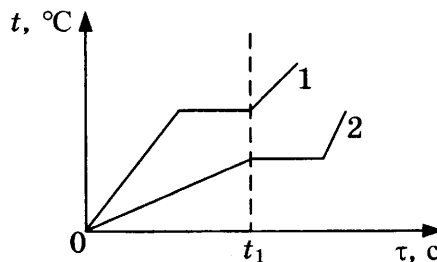
Для каждой физической величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

Количество электронов на палочке	Количество протонов на шерсти

13. На рисунке приведены графики зависимости от времени температуры двух твёрдых тел, получающих одинаковое количество теплоты в единицу времени. Тела имеют одинаковую массу, но изготовлены из разных веществ.



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

- 1) Вещество 1 полностью переходит в жидкое состояние, когда начинается плавление вещества 2.
- 2) Удельная теплоёмкость вещества 1 в твёрдом состоянии больше, чем вещества 2 в твёрдом состоянии.
- 3) Удельная теплота плавления вещества 1 больше, чем вещества 2.
- 4) Температура плавления вещества 1 выше, чем вещества 2.
- 5) В течение промежутка времени $0 - t_1$ оба вещества находились в твёрдом состоянии.

Ответ:

14. Две катушки надеты на железный сердечник (см. рис. 1). Через первую катушку протекает переменный ток, график зависимости которого от времени представлен на рисунке 2. Вторая катушка замкнута на гальванометр.

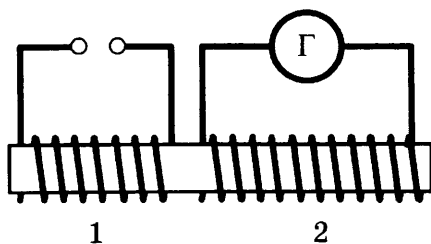


Рис. 1

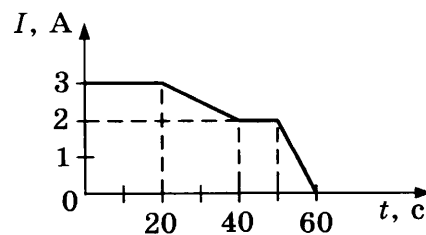


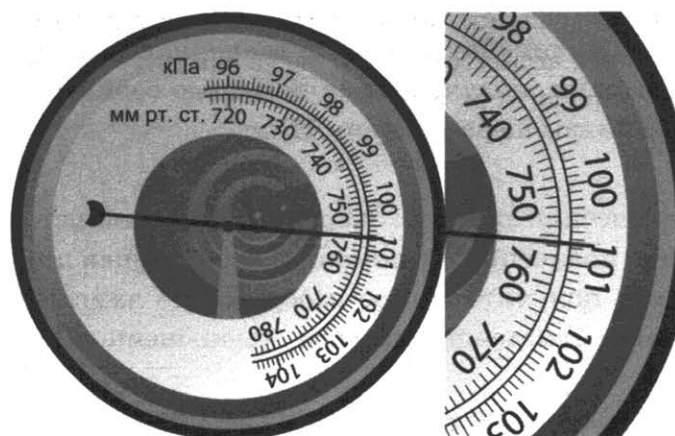
Рис. 2

Выберите из предложенного перечня *два* верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Заряд, прошедший через первую катушку в интервале времени от 0 до 10 с, равен 60 Кл.
- 2) В интервале времени от 20 с до 40 с в катушке 2 возникает индукционный ток.
- 3) В интервале времени от 40 с до 50 с магнитного поля в катушке 1 не возникает.
- 4) Максимальный индукционный ток в катушке 2 возникает в интервале времени от 50 с до 60 с.
- 5) Заряд, прошедший через вторую катушку в интервале времени от 0 до 20 с, равен 60 Кл.

Ответ:

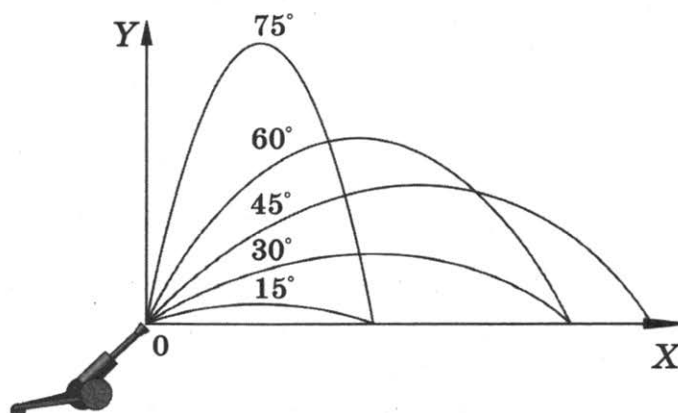
15. Укажите результат измерения атмосферного давления с помощью барометра-анероида (см. рис.). Погрешность измерения принять равной цене деления.



- 1) (107 ± 1) кПа
- 2) $(100,7 \pm 0,1)$ кПа
- 3) (750 ± 5) кПа
- 4) (755 ± 1) кПа

Ответ:

16. Тело бросают под углом к горизонту с одинаковой по модулю начальной скоростью. На рисунке представлены результаты исследования дальности полёта тела в зависимости от угла бросания.



Из предложенного перечня выберите **два** утверждения, соответствующих проведённым наблюдениям. Укажите их номера.

- 1) Длительность полёта тела не зависит от угла бросания.
- 2) Максимальная дальность полёта соответствует углу бросания 45° к горизонту.
- 3) Дальность полёта увеличивается с увеличением угла бросания.
- 4) Время полёта тела, брошенного под углом 15° к горизонту, равно времени полёта тела, брошенного под углом 75° к горизонту.
- 5) Дальности полёта при углах бросания 30° и 60° к углу горизонта совпадают.

Ответ:

--	--

Для ответа на задание 17 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания, а затем ответ к нему.

17. Используя собирающую линзу № 2, экран, лампу на подставке, источник тока, соединительные провода, ключ, линейку, соберите экспериментальную установку для исследования свойств изображения, полученного с помощью собирающей линзы от лампы, расположенной от центра линзы на расстоянии 15 см.

В бланке ответов:

- 1) сделайте схематический рисунок экспериментальной установки для наблюдения изображения лампы, полученного с помощью собирающей линзы;
- 2) передвигая экран, получите чёткое изображение лампы и перечислите свойства изображения (мнимое или действительное, уменьшенное или увеличенное, прямое или перевёрнутое);
- 3) сформулируйте вывод о расположении лампы относительно двойного фокусного расстояния линзы.

18. Установите соответствие между устройствами и физическими явлениями, которые используются в этих устройствах. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

УСТРОЙСТВА

- А) речной шлюз
- Б) барометрический
высотомер

ФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ

- 1) взаимодействие сообщающихся сосудов
- 2) действие выталкивающей силы в жидкости или газе
- 3) сопротивление воздуха
- 4) действие атмосферного давления

Ответ:

А	Б

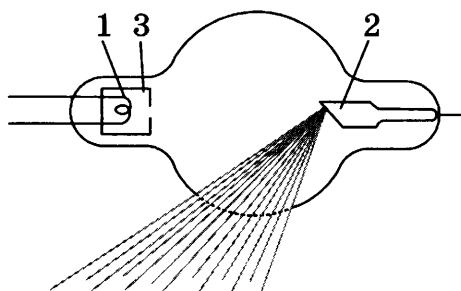
Прочитайте текст и выполните задания 19 и 20.

Открытие рентгеновских лучей

Рентгеновские лучи были открыты в 1895 г. немецким физиком Вильгельмом Рентгеном. Рентген заметил, что при торможении быстрых электронов на любых препятствиях возникает сильно проникающее излучение, которое учёный назвал X-лучами (в дальнейшем за

ними утвердился термин «рентгеновские лучи»). Когда Рентген держал руку между трубкой и экраном, то на экране были видны тёмные тени костей на фоне более светлых очертаний всей кисти руки.

Схема современной рентгеновской трубки для получения X-лучей представлена на рисунке. Катод 1 представляет собой подогреваемую вольфрамовую спираль, испускающую электроны. Поток электронов фокусируется с помощью цилиндра 3, а затем соударяется с металлическим электродом (анодом) 2. При торможении электронов пучка возникают рентгеновские лучи. Напряжение между анодом и катодом достигает нескольких десятков киловольт. В трубке создаётся глубокий вакуум; давление газа в ней не превышает 10^{-5} мм рт. ст.



Согласно проведённым исследованиям, рентгеновские лучи действовали на фотопластинку, вызывали ионизацию воздуха, не взаимодействовали с электрическими и магнитными полями. Сразу же возникло предположение, что рентгеновские лучи — это электромагнитные волны, которые в отличие от световых лучей видимого участка спектра и ультрафиолетовых лучей имеют гораздо меньшую длину волны. Но если рентгеновское излучение представляет собой электромагнитные волны, то оно должно обнаруживать дифракцию — явление, присущее всем видам волн. Дифракцию рентгеновских волн удалось наблюдать на кристаллах. Кристалл с его периодической структурой и есть то устройство, которое неизбежно должно вызвать заметную дифракцию рентгеновских волн, так как длина их близка к размерам атомов.

19. Согласно тексту, рентгеновские лучи образуются

- 1) при распространении электронов в вакууме
- 2) при распространении электронов в газах
- 3) при резком торможении быстрых электронов на препятствии
- 4) при взаимодействии электронов с молекулами газа

Ответ:

20. Что является доказательством волновой природы рентгеновских лучей?

- 1) высокая проникающая способность рентгеновских лучей
- 2) взаимодействие с электрическим полем
- 3) взаимодействие с магнитным полем
- 4) дифракция на кристаллах

Ответ:

Для ответов на задания 21–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (21, 22 и т. д.), а затем ответ к нему.

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

21. Какой из видов электромагнитного излучения используется для диагностики переломов кости у человека? Объясните, на чём основано использование этого вида излучения.
22. В две одинаковые чашки налили одинаково горячий кофе: в первой чашке — кофе чёрный, во второй — кофе со сливками высокой жирности. В какой из чашек кофе будет остывать быстрее? 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, разгоняясь с места равноускоренно, достиг скорости 20 м/с за 10 с. Чему равна равнодействующая всех сил, действующих на автомобиль?
24. Вагон массой 20 т, движущийся по горизонтальному пути со скоростью 2 м/с, сталкивается с другим вагоном массой 10 т, движущимся ему навстречу со скоростью 2 м/с, и автоматически с ним сцепляется. С каким ускорением двигались вагоны после сцепки, если известно, что до полной остановки они прошли путь в 25 м?
25. Имеются два одинаковых электрических нагревателя. Если их соединить последовательно, то они нагревают 0,5 кг воды на 80 °С за 7 мин. Чему равна мощность одного нагревателя при включении в ту же электросеть? Потерями энергии пренебречь.

Не забудьте перенести все ответы в бланки ответов № 1 и № 2 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

ВАРИАНТ 8

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

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ

- А) физическая величина
- Б) единица физической величины
- В) прибор для измерения физической величины

ПРИМЕРЫ

- 1) градус Цельсия
- 2) внутренняя энергия
- 3) теплопередача
- 4) излучение
- 5) термометр

Ответ:

А	Б	В

2. Установите соответствие между названиями физических величин и формулами для расчёта этих величин.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) удельная теплоёмкость вещества
- Б) удельная теплота плавления

ФОРМУЛЫ

- 1) $\frac{Q}{m \cdot (t_2 - t_1)}$
- 2) $\frac{Q}{m}$
- 3) $c \cdot m \cdot (t_2 - t_1)$
- 4) $\lambda \cdot m$

Ответ:

А	Б

3. Высокая проникающая способность этого излучения послужила причиной его применения для исследования переломов костей и определения местоположения инородных тел (например, пули) в теле человека. В настоящее время применяют несколько методов диагностики с помощью этих лучей.

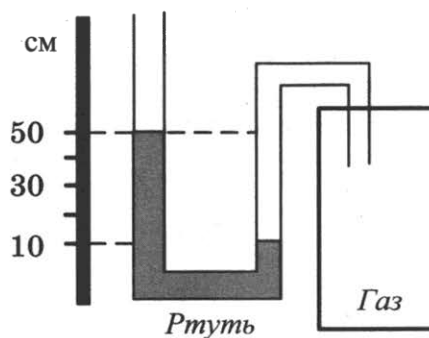
О какой части электромагнитного излучения идёт речь?

- 1) инфракрасное излучение
- 2) радиолучи
- 3) рентгеновские лучи
- 4) ультрафиолетовые лучи

Ответ:

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

Одно из колен U-образного манометра соединили с сосудом, наполненным газом (см. рис.). Атмосферное давление равно 760 мм рт. ст. В качестве жидкости в манометре используется ртуть.



U-образный манометр позволяет измерить _____ (А).
 Давление газа в сосуде _____ (Б) атмосферного давления на _____ (В). При использовании воды вместо ртути в манометре разность в уровнях жидкости в трубках барометра станет _____ (Г).

Список слов и словосочетаний

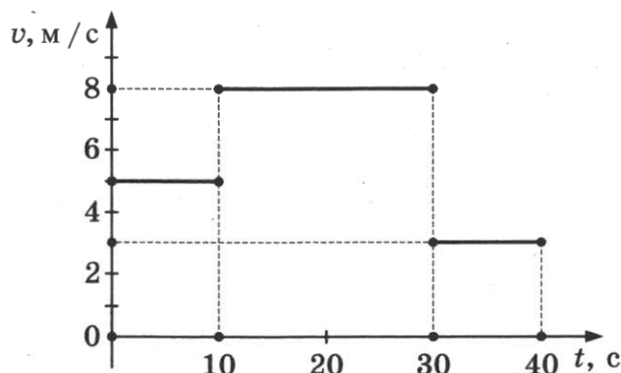
- 1) атмосферное давление
- 2) разность давления газа и атмосферного давления
- 3) больше
- 4) меньше
- 5) 40 мм рт. ст.
- 6) 400 мм рт. ст.
- 7) 800 мм рт. ст.

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

5. На рисунке представлен график зависимости модуля скорости тела от времени. Какой путь прошло тело за первые 20 с?

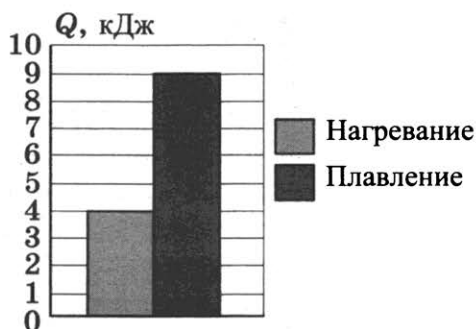


Ответ: _____ м.

6. Мяч массой 0,1 кг подбросили с поверхности земли вертикально вверх. В результате мяч поднялся на высоту 4 м, а затем упал обратно на землю. Чему равна работа силы тяжести на всём пути мяча?

Ответ: _____ Дж.

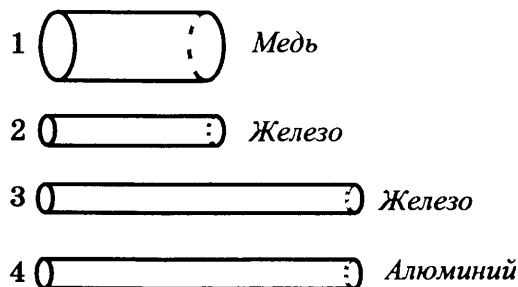
7. На диаграмме приведены значения количества теплоты, необходимого для нагревания 1 кг вещества на 10°C и для плавления 100 г вещества, нагретого до температуры плавления.



Чему равна удельная теплоёмкость вещества?

Ответ: _____ Дж/(кг · °C).

8. Четыре резистора изготовлены из различных материалов и имеют различные размеры (см. рис.).



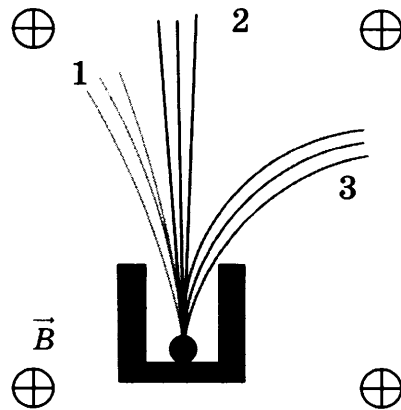
Какой из резисторов имеет наибольшее электрическое сопротивление?

Ответ: _____ .

9. Три лампы, каждая сопротивлением 160 Ом, соединены последовательно и включены в сеть, напряжение которой 120 В. Определите мощность, потребляемую каждой из ламп.

Ответ: _____ Вт.

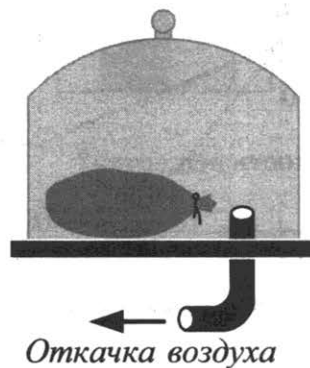
10. Контейнер с радиоактивным веществом помещают в магнитное поле, в результате чего наблюдается расщепление пучка радиоактивного излучения на три компоненты (см. рис.).



Какой из пучков (1, 2 или 3) соответствует потоку электронов?

Ответ: _____ .

11. Под колокол воздушного насоса поместили завязанный надутый резиновый шарик (см. рис.). Затем из-под колокола стали откачивать часть воздуха. Как в процессе откачки воздуха изменяются объём шарика и давление воздуха в нём?



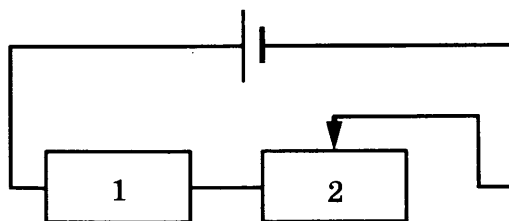
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

Объём	Давление

12. На рисунке изображена электрическая цепь, состоящая из источника тока, резистора 1 и реостата 2. Ползунок реостата передвигают вправо.



Как при этом изменяется общее сопротивление цепи и выделяемая в ней мощность?

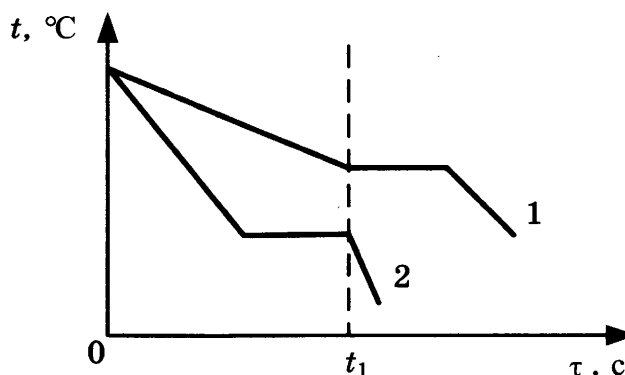
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

Общее сопротивление цепи	Мощность, выделяемая в цепи

13. На рисунке приведены графики зависимости от времени температуры двух разных веществ, выделяющих одинаковое количество теплоты в единицу времени. Вещества имеют одинаковую массу и первоначально находятся 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:

14. Две катушки надеты на железный сердечник (см. рис. 1). Через первую катушку протекает переменный ток. График зависимости силы тока от времени представлен на рисунке 2. Вторая катушка замкнута на гальванометр.

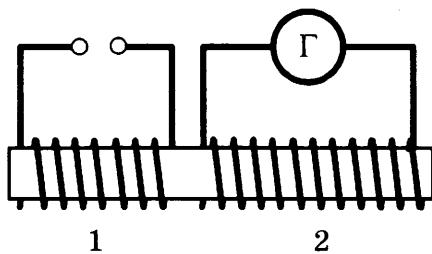


Рис. 1

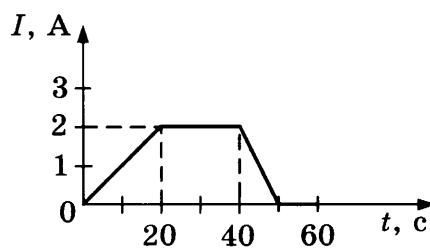


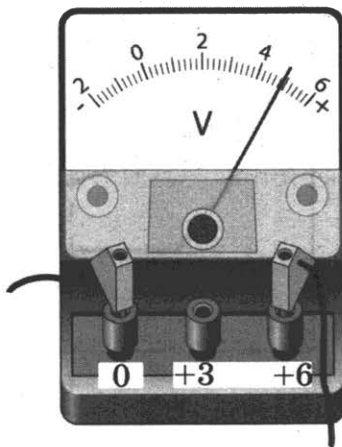
Рис. 2

Выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Заряд, прошедший через первую катушку в интервале времени от 20 с до 40 с, равен 40 Кл.
- 2) В интервале времени от 20 с до 40 с в катушке 2 возникает индукционный ток.
- 3) В интервале времени от 50 с до 60 с магнитного поля в катушке 1 не возникает.
- 4) Максимальный индукционный ток в катушке 2 возникает в интервале времени от 0 до 20 с.
- 5) Заряд, прошедший через вторую катушку в интервале времени от 20 с до 40 с, равен 80 Кл.

Ответ:

15. Укажите результат измерения электрического напряжения (см. рис.). Погрешность измерения принять равной цене деления.

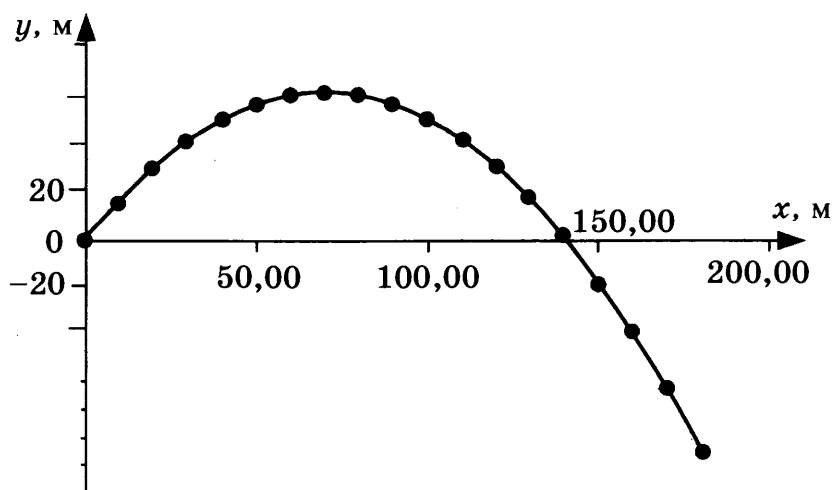


- 1) $(4,4 \pm 0,1) \text{ В}$
- 2) $(4,8 \pm 0,1) \text{ В}$
- 3) $(4,4 \pm 0,2) \text{ В}$
- 4) $(4,8 \pm 0,2) \text{ В}$

Ответ:

16. Тело, первоначально находившееся на некоторой высоте относительно поверхности земли, бросили под углом 60° к горизонту со скоростью 40 м/с. В таблице и на графике представлены координаты тела через каждые 0,5 с от начала движения.

Время, с	Координата x , м	Координата y , м
0	0	0
0,5	10	16
1,0	20	30
1,5	30	41
2,0	40	50
2,5	50	56
3,0	60	60
3,5	70	61
4,0	80	60
4,5	90	56
5,0	100	50
5,5	110	41
6,0	120	30
6,5	130	16
7,0	140	0
7,5	150	-16
8,0	160	-37
8,5	170	-60
9,0	180	-85



Выберите *два* утверждения, соответствующих проведённым наблюдениям. Укажите их номера.

- 1) Дальность полёта увеличивается с увеличением угла бросания.
- 2) Дальность полёта тела, брошенного под углом 30° к горизонту, равна дальности полёта тела, брошенного под углом 60° к горизонту.
- 3) Начало координат совпадает с начальным положением бросаемого тела.
- 4) Максимальной высоты тело достигло через 3,5 с от момента бросания.
- 5) Относительно горизонтальной оси тело движется равноускоренно.

Ответ:

Для ответа на задание 17 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания, а затем ответ к нему.

17. Используя штатив с муфтой, неподвижный блок, нить, три груза и динамометр, соберите экспериментальную установку для измерения работы силы упругости при равномерном подъёме грузов с использованием неподвижного блока. Определите работу, совершаемую силой упругости при подъёме грузов на высоту 30 см. Погрешность измерения силы с помощью динамометра принять равной $\pm 0,1$ Н.

В бланке ответов:

- 1) сделайте рисунок или описание экспериментальной установки;
 - 2) запишите формулу для расчёта работы силы упругости;
 - 3) укажите результаты прямых измерений силы упругости и пути;
 - 4) запишите числовое значение работы силы упругости.
18. Установите соответствие между устройствами и физическими явлениями, которые используются в этих устройствах. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

УСТРОЙСТВА

- А) гидравлический пресс
- Б) всасывающий водяной насос

ФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ

- 1) действие выталкивающей силы в жидкости или газе
- 2) передача давления в жидкостях и газах
- 3) действие атмосферного давления
- 4) действие всемирного тяготения

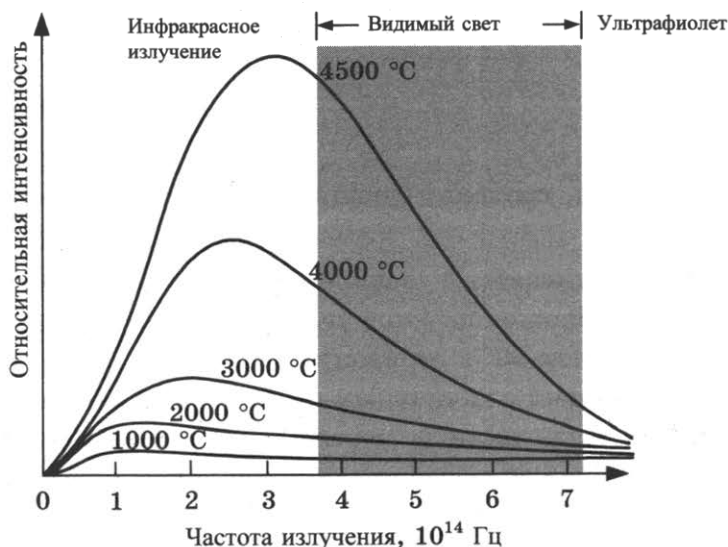
Ответ:

А	Б

Прочитайте текст и выполните задания 19–21.

Тепловое излучение тел

Все тела излучают электромагнитные волны. При комнатной температуре это невидимые инфракрасные волны. При нагревании тела максимум излучения смещается в область высоких частот (коротких длин волн). На рисунке представлены кривые интенсивности излучения для тел разной температуры. Так, например, кусок железа, нагретый до 550 °С, излучает в основном волны, воспринимаемые глазом как свет красного цвета. По мере повышения температуры цвет излучения меняется: при 1000 °С становится жёлтым, при 1500 °С — белым.



При этом тела не только излучают, но и поглощают энергию. Тело, полностью поглощающее всё падающее на него излучение, называется абсолютно чёрным. В том случае, если температура тела больше температуры окружающей среды, излучение будет преобладать над поглощением и тело будет охлаждаться.

Теплокровным животным и человеку для поддержания температуры тела необходимо постоянно пополнять энергию. Причём чем меньше размеры тела, тем больше должна быть удельная скорость тепловыделения в организме.

Пища и кислород являются исходными веществами биологических реакций, в результате которых образуются белки, ферменты и другие химические соединения, запасующие энергию. В целом все химические процессы, протекающие в живом организме, называются метаболизмом. Скорость метаболизма зависит от частоты дыхания.

19. Ежесуточный пищевой рацион, рассчитанный на 1 кг массы тела, имеет максимальное значение для

- 1) мыши
- 2) кошки
- 3) медведя
- 4) слона

Ответ:

20. Разным диапазонам температур звёзд соответствует последовательность спектральных классов, к которым они принадлежат. В таблице представлена Гарвардская спектральная классификация звёзд.

Спектральный класс звезды	Эффективная температура фотосферы, К	Цвет звезды
O	26 000–35 000	Голубой
B	12 000–25 000	Бело-голубой
A	8000–11 000	Белый
F	6200–7900	Жёлто-белый
G	5000–6100	?
K	3500–4900	Оранжевый
M	2600–3400	Красный

Цвет звёзд класса G —

- 1) фиолетовый
- 2) белый
- 3) жёлтый
- 4) может быть любой

Ответ:

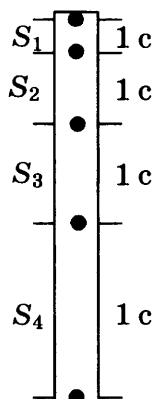
Для ответов на задания 21–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (21, 22 и т. д.), а затем ответ к нему.

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

21. стакан с горячим чаем оставили в большом прохладном помещении. С течением времени температура чая сравнялась с температурой окружающего воздуха. Как при этом изменились интенсивности теплового излучения и теплового поглощения чая? Ответ поясните.
22. Модель лодки плавает в банке с водой. Изменится ли (и если изменится, то как) глубина погружения (осадка) лодки, если её 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. Тело свободно падает из состояния покоя у поверхности некоторой планеты. На рисунке изображены расстояния, проходимые телом за последовательные равные промежутки времени. Чему равно расстояние S_2 , если ускорение свободного падения на планете равно 6 м/с^2 ? Сопротивлением атмосферы можно пренебречь.



24. Вагон массой 20 т, движущийся по горизонтальному пути со скоростью 2 м/с, догнал другой вагон массой 10 т, движущийся в том же направлении со скоростью 1 м/с, и автоматически с ним сцепился. С каким ускорением двигались вагоны после сцепки, если известно, что они прошли до полной остановки путь в 50 м?
25. Имеются два одинаковых электрических нагревателя. При параллельном соединении они нагревают 0,5 кг воды на $80 \text{ }^\circ\text{C}$ за 3,5 мин. Чему равна мощность одного нагревателя при включении в ту же электросеть? Потерями энергии на нагревание посуды и в окружающую среду пренебречь.

Не забудьте перенести все ответы в бланки ответов № 1 и № 2 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

ВАРИАНТ 9

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

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ

- А) физическая величина
 Б) единица физической величины
 В) физический прибор

ПРИМЕРЫ

- 1) молекула
 2) паскаль
 3) давление
 4) манометр
 5) движение

Ответ:

А	Б	В

2. Установите соответствие между названиями физических величин и формулами для расчёта этих величин.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) электрическое сопротивление
 Б) мощность тока

ФОРМУЛЫ

- 1) $\frac{U}{I}$
 2) $q \cdot U$
 3) $\frac{RS}{L}$
 4) $U \cdot I$

Ответ:

А	Б

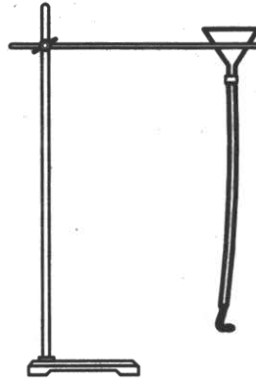
3. Каким физическим явлением объясняется такое атмосферное природное явление, как голубой цвет неба?

- 1) преломление солнечного света
 2) рассеяние голубой части солнечного света
 3) дисперсия света
 4) рассеяние красной части солнечного света

Ответ:

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

К воронке через резиновую трубку подсоединили изогнутую Г-образную стеклянную трубку (см. рис.).



После того как в воронку наливают воду, она начинает выливаться из стеклянной трубки. При этом в соответствии с законом _____ (А) резиновая трубка отклоняется _____ (Б) струи выливающейся из трубки воды. Такое движение в физике называется _____ (В) движением. Примером такого движения в технике является запуск _____ (Г).

Список слов и словосочетаний

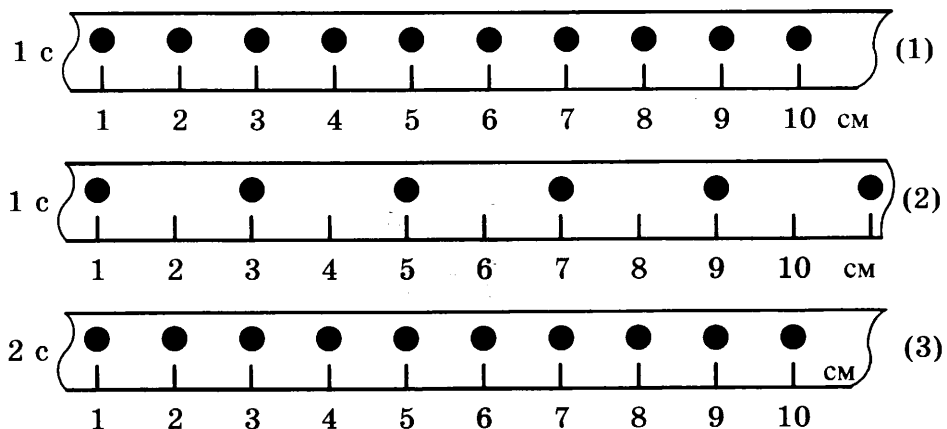
- 1) всемирного тяготения
- 2) сохранения импульса
- 3) равноускоренное
- 4) реактивным
- 5) космической ракеты
- 6) по направлению
- 7) противоположно направлению

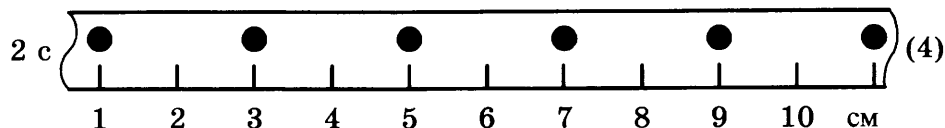
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

5. На рисунке точками на линейках показаны положения четырёх тел, причём для тел 1 и 2 положения отмечались через каждую секунду, а для тел 3 и 4 — через каждые 2 с.

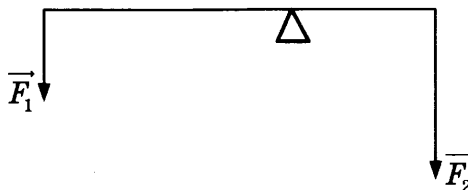




Какое из тел имеет наименьшую среднюю скорость движения?

Ответ: _____ .

6. Рычаг находится в равновесии под действием двух сил. Сила $F_1 = 12$ Н. Длина рычага 50 см, плечо силы F_1 равно 30 см. Чему равна сила F_2 ?



Ответ: _____ Н.

7. При нагревании металлического цилиндра от 40°C до 80°C его внутренняя энергия увеличилась на 6400 Дж. Чему равна удельная теплоёмкость металла, если его масса равна 400 г?

Ответ: _____ Дж/(кг \cdot $^\circ\text{C}$).

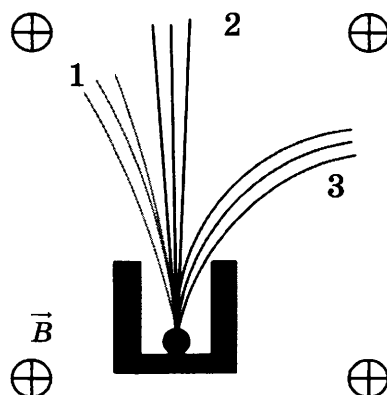
8. Три лампы, каждая сопротивлением 160 Ом, соединены параллельно и включены в сеть, напряжение которой 120 В. Определите мощность, потребляемую каждой из ламп.

Ответ: _____ Вт.

9. По международному соглашению длина электромагнитной волны, на которой суда передают сигнал бедствия SOS, равна 600 м. Чему равна частота передаваемого сигнала?

Ответ: _____ МГц.

10. Контейнер с радиоактивным веществом помещают в магнитное поле, в результате чего наблюдается расщепление пучка радиоактивного излучения на три компоненты (см. рис.).



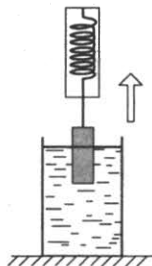
Какой из пучков (1, 2 или 3) соответствует потоку альфа-частиц?

Ответ: _____ .

11. Груз, подвешенный к динамометру и опущенный в стакан с водой до полного погружения, с постоянной скоростью вынимают из воды (см. рис.). Как в процессе выхода груза из воды изменяется сила упругости, действующая на груз, а также давление воды на дно сосуда?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

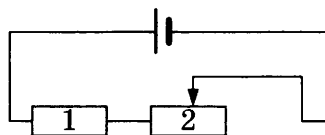
- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется



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

Сила упругости	Давление воды

12. На рисунке изображена электрическая цепь, состоящая из источника тока, резистора 1 и реостата 2. Ползунок реостата передвигают влево.



Как при этом изменяется общее сопротивление цепи и выделяемая в ней мощность?

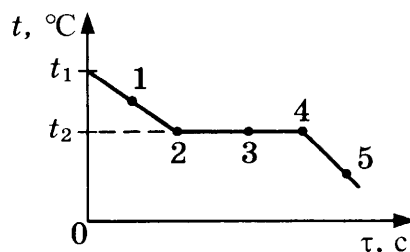
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

Общее сопротивление цепи	Мощность, выделяемая в цепи

13. На рисунке представлен график зависимости температуры от времени, полученный при равномерном непрерывном охлаждении вещества. Первоначально вещество находилось в жидком состоянии.



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

- 1) Точка 4 на графике соответствует твёрдому состоянию вещества.
- 2) Внутренняя энергия вещества при переходе из состояния 2 в состояние 3 не изменяется.
- 3) Точка 1 на графике соответствует началу процесса отвердевания жидкости.
- 4) Внутренняя энергия вещества при переходе из состояния 4 в состояние 5 увеличивается.
- 5) Температура t_2 соответствует температуре плавления данного вещества.

Ответ:

14. В таблице представлены физические характеристики для ряда веществ.

Таблица

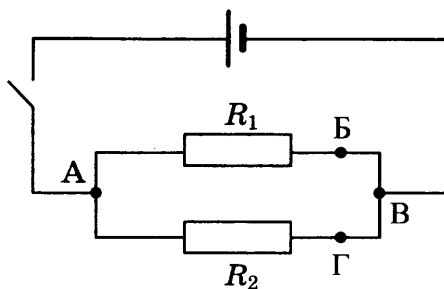
Вещество	Плотность в твёрдом состоянии, $\frac{\text{г}}{\text{см}^3}$	Удельное электрическое сопротивление (при 20 °С), $\frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$
Железо	7,8	0,1
Константан (сплав)	8,8	0,5
Латунь	8,4	0,07
Никелин (сплав)	8,8	0,4
Нихром (сплав)	8,4	1,1
Серебро	10,5	0,016

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

- 1) При равных размерах самым лёгким окажется проводник из серебра.
- 2) При равных размерах самое маленькое электрическое сопротивление будет иметь проводник из серебра.
- 3) Проводники из латуни и нихрома одинакового размера имеют одинаковую массу, но разные электрические сопротивления.
- 4) Чтобы при равной длине проводник из железа имел одинаковое электрическое сопротивление с проводником из никелина, он должен иметь в 4 раза большую площадь поперечного сечения.
- 5) При равной площади поперечного сечения проводник из константана длиной 5 м будет иметь такое же электрическое сопротивление, что и проводник из никелина длиной 4 м.

Ответ:

15. На рисунке приведена схема электрической цепи, состоящая из источника тока, ключа и двух параллельно соединённых резисторов. Сопротивление соединительных проводов пренебрежимо мало. Для измерения напряжения на резисторе R_2 вольтметр можно включить между точками

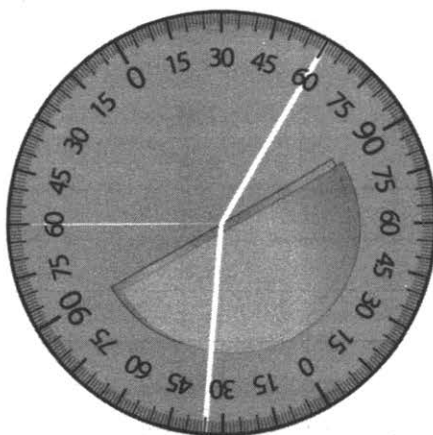


- 1) только Б и В
- 2) только А и В

- 3) Б и Г, или Б и В, или Г и В
- 4) А и Г, или А и В, или А и Б

Ответ:

16. На рисунке приведён результат опыта по наблюдению явлений отражения и преломления светового луча на границе воздух–стекло.



Выберите **два** верных утверждения, соответствующих проведённому опыту. Укажите их номера.

- 1) Угол падения равен примерно 60° .
- 2) Угол падения равен углу отражения.
- 3) При переходе светового луча из воздуха в стекло угол падения меньше угла преломления.
- 4) При переходе светового луча из стекла в воздух угол падения равен углу преломления.
- 5) Угол преломления равен 40° .

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, два груза, направляющую рейку (I), соберите экспериментальную установку для измерения работы силы трения скольжения при движении каретки с грузами по поверхности рейки на расстояние в 60 см. Абсолютную погрешность измерения силы с помощью динамометра принять равной $\pm 0,1$ Н.

В бланке ответов:

- 1) сделайте рисунок или описание экспериментальной установки;
- 2) запишите формулу для расчёта работы силы трения скольжения;
- 3) укажите результаты измерения модуля перемещения каретки с грузами и силы трения скольжения при движении каретки с грузами по поверхности рейки (с учётом абсолютной погрешности измерения силы);
- 4) запишите числовое значение работы силы трения скольжения.

18. Установите соответствие между научными открытиями и именами учёных, которым эти открытия принадлежат. К каждой позиции из левого столбца подберите соответствующую позицию из правого столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

НАУЧНЫЕ ОТКРЫТИЯ

- А) закон всемирного тяготения
Б) изменение атмосферного давления с высотой

ИМЕНА УЧЁНЫХ

- 1) Г. Кавендиш
2) И. Ньютон
3) Б. Паскаль
4) Е. Торричелли

Ответ:

А	Б

Прочитайте текст и выполните задания 19–21.

Ультрафиолетовое излучение

К ультрафиолетовому излучению относят электромагнитное излучение, занимающее диапазон между видимым излучением и рентгеновским излучением (400–10 нм). От Солнца мы получаем не только видимый свет, но и ультрафиолет. Однако коротковолновая часть ультрафиолета, излучаемого Солнцем, не достигает поверхности Земли. Благодаря озоновому слою в атмосфере Земли, поглощающему ультрафиолетовые лучи, спектр солнечного излучения вблизи поверхности Земли практически обрывается на длине волны 290 нм.

Ультрафиолетовый спектр разделяют на ультрафиолет-А (УФ-А) с длиной волны 315–400 нм, ультрафиолет-В (УФ-В) — 280–315 нм и ультрафиолет-С (УФ-С) — 100–280 нм, которые отличаются по проникающей способности и биологическому воздействию на организм.

Под действием ультрафиолета в коже вырабатывается особый пигмент, при этом кожа приобретает характерный оттенок, известный как загар. Спектральный максимум пигментации соответствует длине волны 340 нм.

На организм человека вредное влияние оказывает как недостаток ультрафиолетового излучения, так и его избыток. Воздействие на кожу больших доз УФ-излучения приводит к кожным заболеваниям. Повышенные дозы УФ-излучения воздействуют и на центральную нервную систему. Ультрафиолетовое излучение с длиной волны менее 0,32 мкм отрицательно влияет на сетчатку глаз, вызывая болезненные воспалительные процессы.

Недостаток УФ-лучей опасен для человека, так как эти лучи являются стимулятором основных биологических процессов организма. Наиболее выраженное проявление «ультрафиолетовой недостаточности» — авитаминоз, при котором нарушается фосфорно-кальциевый обмен и процесс костеобразования, а также происходит снижение работоспособности и защитных свойств организма. Подобные проявления характерны для осенне-зимнего периода при значительном отсутствии естественной ультрафиолетовой радиации («световое голодание»).

19. Солнечный загар на коже человека возникает преимущественно под действием

- 1) ультрафиолета-А
- 2) ультрафиолета-В
- 3) ультрафиолета-С
- 4) видимого света

Ответ:

20. Согласно тексту, термин «световое голодание» связывают

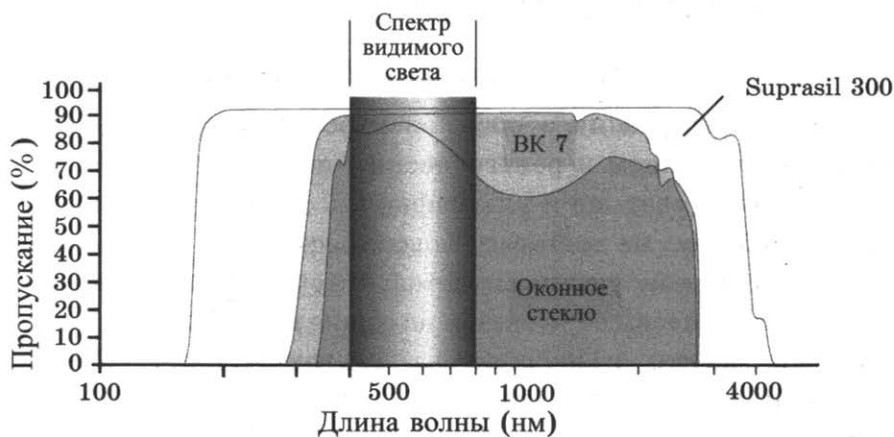
- 1) с коротким световым днём в зимнее время года
- 2) с длительной полярной ночью вблизи географического полюса
- 3) с отсутствием ультрафиолетового излучения с длиной волны менее 290 нм
- 4) с отсутствием ультрафиолетового излучения с длиной волны более 290 нм

Ответ:

Для ответов на задания 21–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (21, 22 и т. д.), а затем ответ к нему.

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

21. На рисунке представлены кривые, характеризующие пропускание электромагнитных лучей синтетическим кварцевым стеклом Suprasil 300, оптическим стеклом ВК 7 и обычным стеклом.



Защищает ли кварцевое стекло Suprasil 300 от загара? Ответ поясните.

22. В два одинаковых стакана поместили по два одинаковых кубика льда, но во втором стакане лёд покололи на мелкие части. В каком из стаканов лёд растает быстрее при прочих равных условиях? Ответ поясните.



Для заданий 23–25 необходимо записать полное решение, включающее запись кратко 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 равномерно движется по закруглённому участку дороги длиной 50 м и радиусом кривизны, равным 20 м. Сколько времени затратит автомобиль на преодоление этого участка, если центростремительное ускорение равно 5 м/с^2 ?
24. Стальной шар падает без начальной скорости с некоторой высоты и имеет у поверхности Земли скорость 50 м/с. За время полёта шара его температура повысилась на $5 \text{ }^\circ\text{C}$. С какой высоты упал шар, если известно, что на нагревание шара пошло 50% потери его механической энергии?
25. Электроплитка включена в сеть напряжением 220 В. Вода массой 1 кг, налитая в алюминиевый ковш массой 300 г и имеющая начальную температуру $20 \text{ }^\circ\text{C}$, закипела на этой электроплитке через 110 с. Чему равно электрическое сопротивление плитки? Потерями энергии в окружающую среду пренебречь.

Не забудьте перенести все ответы в бланки ответов № 1 и № 2 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

ВАРИАНТ 10

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

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ

- А) физическая величина
- Б) единица физической величины
- В) физический прибор

ПРИМЕРЫ

- 1) диффузия
- 2) джоуль
- 3) температура
- 4) взаимодействие
- 5) барометр

Ответ:

А	Б	В

2. Установите соответствие между названиями физических величин и формулами для расчёта этих величин.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) работа тока
- Б) удельное электрическое сопротивление

ФОРМУЛЫ

- 1) $\frac{q}{t}$
- 2) $q \cdot U$
- 3) $\frac{RS}{L}$
- 4) $U \cdot I$

Ответ:

А	Б

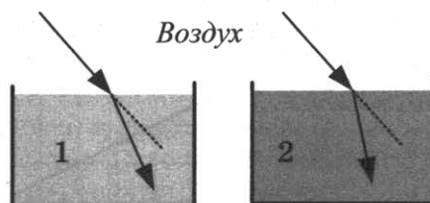
3. Каким физическим явлением объясняется такое атмосферное природное явление, как радуга?

- 1) отражение солнечного света
- 2) рассеяние солнечного света
- 3) дисперсия солнечного света
- 4) поглощение солнечного света

Ответ:

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

Два параллельно идущих световых луча, распространяющихся в _____ (А), преломляются на границе двух разных сред (см. рис.).



Оптическая плотность среды 1 _____ (Б) оптической плотности воздуха и _____ (В) оптической плотности среды 2. При увеличении угла падения углы преломления в средах 1 и 2 _____ (Г).

Список слов и словосочетаний

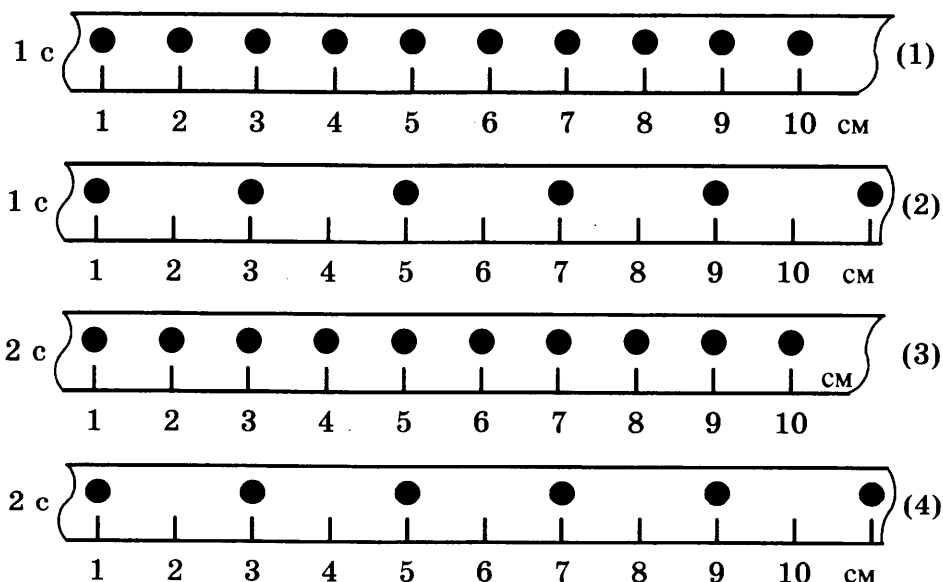
- 1) увеличиваются
- 2) уменьшаются
- 3) воздухе
- 4) вакууме
- 5) больше
- 6) меньше
- 7) равна

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

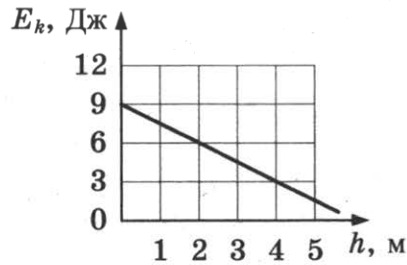
5. На рисунке точками на линейках показаны положения четырёх тел, причём для тел 1 и 2 положения отмечались через каждую секунду, а для тел 3 и 4 — через каждые 2 с.



Какое из тел имеет наибольшую среднюю скорость движения?

Ответ: _____ .

6. Тело брошено вертикально вверх с поверхности земли. На рисунке показан график зависимости кинетической энергии тела от высоты его подъёма. Чему равна потенциальная энергия тела на высоте 2 м относительно поверхности земли? Сопротивлением воздуха пренебречь.

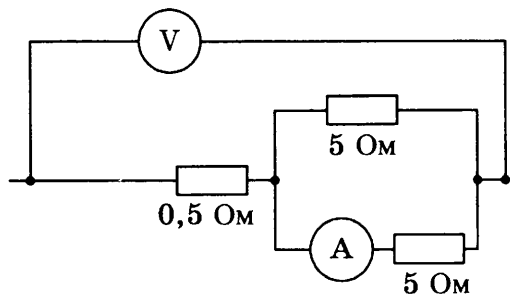


Ответ: _____ Дж.

7. На нагревание металлического цилиндра от $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ потребовалась энергия 6400 Дж. Чему равна удельная теплоёмкость металла, если его масса равна 200 г?

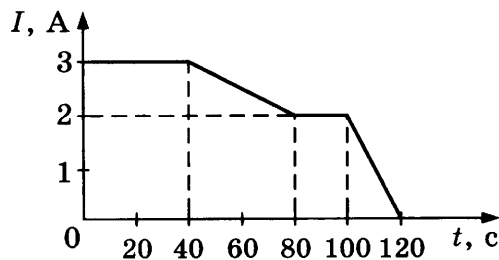
Ответ: _____ Дж/(кг \cdot $^{\circ}\text{C}$).

8. Определите показания амперметра, если показания вольтметра равны 12 В.



Ответ: _____ А.

9. На рисунке представлен график зависимости силы электрического тока I , текущего по проводнику, от времени t .



Чему равен по модулю заряд, прошедший через поперечное сечение проводника за время от 80 до 100 с?

Ответ: _____ Кл.

10. Ядро азота ${}^{14}_7\text{N}$ захватило нейтрон и испустило протон. Чему равно массовое число ядра, образовавшегося в результате этих превращений?

Ответ: _____ .

11. Жидкий металл, предварительно охлаждённый до температуры плавления, начинает кристаллизоваться. Как в процессе кристаллизации меняются температура и внутренняя энергия металла?

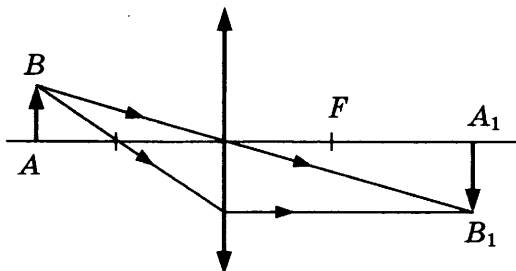
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

Температура	Внутренняя энергия

12. С помощью собирающей линзы получено изображение A_1B_1 предмета AB (см. рисунок). Как изменится оптическая сила линзы, а также размер изображения, если закрыть чёрной бумагой нижнюю половину линзы?



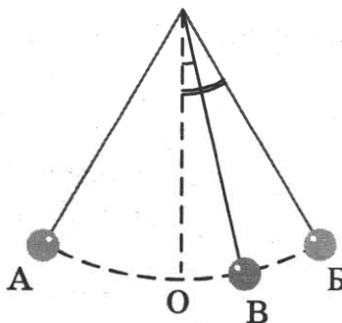
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

Оптическая сила линзы	Размер изображения

13. Математический маятник совершает незатухающие колебания между точками А и Б. Положению равновесия маятника соответствует точка О.

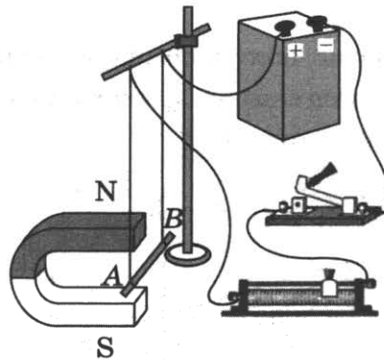


Выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) За время, равное периоду колебаний, маятник проходит расстояние, равное длине дуги АБ.
- 2) При перемещении маятника из положения В в положение О полная механическая энергия уменьшается.
- 3) В точке О кинетическая энергия маятника максимальна.
- 4) Расстояние ОА соответствует амплитуде колебаний.
- 5) В точке А полная механическая энергия маятника принимает минимальное значение.

Ответ:

14. На рисунке представлена электрическая схема, которая содержит источник тока, проводник АВ, ключ и реостат. Проводник АВ помещён между полюсами постоянного магнита.

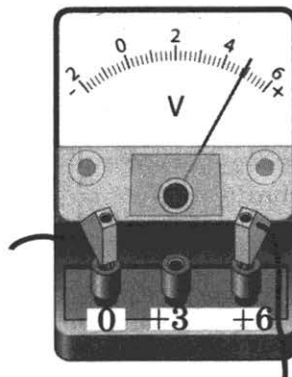


Выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Укажите их номера.

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

Ответ:

15. Запишите цену деления и предел измерения вольтметра при указанном подключении (см. рис.).



1) 0,1 В; 6 В

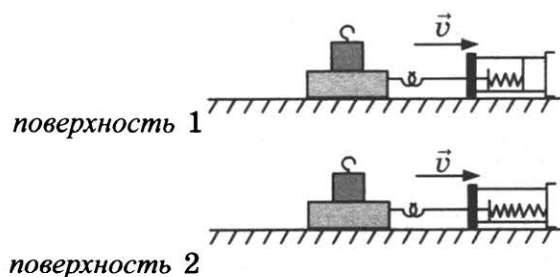
2) 0,2 В; 6 В

3) 0,1 В; 4,5 В

4) 0,2 В; 4,5 В

Ответ:

16. Ученик провёл опыты по измерению силы трения скольжения при равномерном движении бруска с грузом по двум разным горизонтальным поверхностям (см. рис.).



Выберите **два** утверждения, соответствующих проведённым опытам. Укажите их номера.

1) Сила трения зависит от поверхности, по которой движется брусок.

2) Трение скольжения для второй поверхности больше по сравнению с первой.

3) Сила трения зависит от массы бруска с грузом.

4) Сила трения не зависит от скорости перемещения бруска.

5) Сила трения уменьшается при увеличении угла наклона плоскости перемещения.

Ответ:

Для ответа на задание 17 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания, а затем ответ к нему.

17. Используя источник тока, вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода, резистор, обозначенный R_2 , соберите экспериментальную установку для определения мощности, выделяемой на резисторе. При помощи реостата установите в цепи силу тока 0,3 А. Погрешность измерения силы тока с помощью амперметра равна $\pm 0,1$ А; погрешность измерения напряжения с помощью вольтметра равна $\pm 0,2$ В.

В бланке ответов:

1) нарисуйте электрическую схему эксперимента;

2) запишите формулу для расчёта мощности электрического тока;

3) укажите результаты измерения силы тока и напряжения с учётом погрешностей;

4) запишите численное значение мощности электрического тока.

18. Установите соответствие между научными открытиями и именами учёных, которым эти открытия принадлежат. К каждой позиции из левого столбца подберите соответствующую позицию из правого столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

НАУЧНЫЕ ОТКРЫТИЯ

А) передача давления в жидкостях и газах

Б) экспериментальное определение гравитационной постоянной

ИМЕНА УЧЁНЫХ

1) Г. Кавендиш

2) И. Ньютон

3) Б. Паскаль

4) Е. Торричелли

Ответ:

А	Б
<input type="text"/>	<input type="text"/>

Явление люминесценции

Люминесценцией называется нетепловое излучение тел.

Среди люминесцентных явлений выделяют фотолюминесценцию: свечение некоторых веществ при их освещении внешним электромагнитным излучением. Фотолюминесценция отличается важной особенностью: свет люминесценции имеет иной спектральный состав, чем свет, вызвавший свечение. Все наблюдения показывают, что свет люминесценции характеризуется большей длиной волны, чем возбуждающий свет.

Некоторые тела сохраняют способность светиться некоторое время после того, как освещение их прекратилось. Такое послесвечение может иметь различную длительность: от долей секунды до многих часов. Свечение, прекращающееся с освещением, называют флюоресценцией, а свечение, имеющее заметную длительность, — фосфоресценцией.

Другой пример люминесценции — хемилюминесценция, т. е. свечение тел при протекании химической реакции. Хемилюминесценция связана с экзотермическими химическими процессами. Примеры свечения за счёт химических реакций: свечение ночного моря, голубой свет газовой горелки, слабое белёсое свечение гнилого дерева в лесу. Многочисленны примеры хемилюминесценции в живых организмах (биолюминесценции): светящиеся бактерии, светлячки, рыбы, либо имеющие специальные светоносные органы, либо извергающие светящуюся жидкость.

Явление люминесценции характеризуется крайне высокой чувствительностью: достаточно иногда 10^{-10} г светящегося вещества, например в растворе, чтобы обнаружить его по характерному свечению. Этот факт лежит в основе люминесцентного анализа, который позволяет обнаружить ничтожно малые примеси и судить о загрязнениях или процессах, приводящих к изменению исходного вещества.

19. Явление свечения живых организмов, связанное с протеканием в них окислительных реакций, называется

- | | |
|-----------------------|----------------------|
| 1) фотолюминесценцией | 3) фосфоресценцией |
| 2) флюоресценцией | 4) биолюминесценцией |

Ответ:

20. Какое превращение происходит при фосфоресценции?

- 1) электромагнитного излучения меньшей длины волны в энергию электромагнитного излучения большей длины волны
- 2) электромагнитного излучения меньшей частоты в энергию электромагнитного излучения большей частоты
- 3) химической реакции медленного окисления фосфора в энергию электромагнитного излучения
- 4) электромагнитного излучения в энергию химических соединений

Ответ:

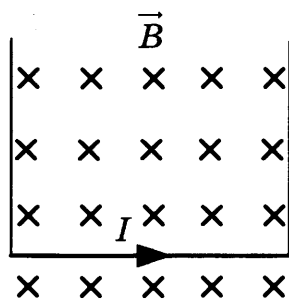
Для ответов на задания 21–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (21, 22 и т. д.), а затем ответ к нему.

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

21. Имеются два одинаковых кристалла, обладающих свойством фосфоресцировать в жёлтой части спектра. Оба кристалла были предварительно освещены: первый — красными лучами, второй — фиолетовыми лучами. Для какого из кристаллов можно будет наблюдать послесвечение? Ответ поясните.
22. Человек переводит взгляд со страницы книги на дерево за окном. Изменяется ли при этом кривизна хрусталика (если изменяется, то как)? Ответ поясните.

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

23. Шарик на нити длиной 50 см вращается с частотой 120 об/мин. Чему равна угловая скорость вращения шарика?
24. Свинцовый шар массой $m_1 = 100$ г, движущийся со скоростью 4 м/с, догоняет свинцовый шар массой $m_2 = 200$ г, движущийся в том же направлении со скоростью 2 м/с. В результате соударения шары слипаются и движутся как одно целое. Какую кинетическую энергию будут иметь шары после соударения?
25. Прямолинейный проводник подвешен горизонтально на двух нитях в горизонтальном однородном магнитном поле с индукцией 0,05 Тл (см. рис.). При пропускании через проводник электрического тока натяжение вертикальных нитей уменьшилось в три раза. Чему равна сила тока? Проводник имеет длину 40 см и массу 4 г.



Не забудьте перенести все ответы в бланки ответов № 1 и № 2 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ ЭКЗАМЕНАЦИОННОЙ РАБОТЫ ПО ФИЗИКЕ НА ПРИМЕРЕ ВАРИАНТА 1 (РАЗБОР РЕШЕНИЙ)

За правильный ответ на каждое из заданий 2, 3, 5–10, 15, 19, 20 ставится по 1 баллу. Эти задания считаются выполненными верно, если правильно указаны требуемые цифра, последовательность цифр или число. Ответ на каждое из заданий 1, 4, 11–14, 16, 18 оценивается 2 баллами, если верно указаны все элементы ответа, 1 баллом, если допущена одна ошибка, 0 баллов, если допущено две и более ошибки. Если количество элементов в ответе больше количества элементов в эталоне или ответ отсутствует, — 0 баллов.

1. Ртуть — пример вещества, испарение — пример физического явления, влажность — пример физической величины, гигрометр — пример физического прибора, тонна — пример единицы физической величины (массы).

Ответ: 354

2. А — формула для модуля импульса тела согласно определению; Б — формула для кинетической энергии тела согласно определению

Ответ: 42

3. Сосуд с водой и изогнутыми трубками представляет собой пример реактивного движения. При вытекании воды колесо будет вращаться противоположно направлению вытекания воды.

Ответ: 1

4. На проводник с током в магнитном поле действует сила Ампера, направление которой определяется по правилу «левой руки». За направление электрического тока принимается направление движения положительного заряда, то есть электрический ток в проводнике направлен от точки А к точке В. Линии магнитного поля направлены от северного магнитного полюса к южному. Получаем, что сила Ампера направлена вертикально вверх, что приводит к уменьшению силы упругости (степени растяжения пружинок).

Ответ: 1754

5. Выталкивающая сила, действующая на лёд со стороны воды, уравнивает силу тяжести: $F_{\text{выт.}} = mg = \rho Vg = 90 \text{ Н}$.

Ответ: 90

6. Плотность стали равна $7,8 \text{ г/см}^3$. Сплошной стальной шар массой 390 г должен иметь объём 50 см^3 . Следовательно, объём полости равен 10 см^3 .

Ответ: 10

7. Процессу плавления соответствует горизонтальный участок на графике. Количество теплоты, которое потребовалось на плавление вещества, нагретого до температуры плавления, равно $Q = 210 \text{ кДж} - 60 \text{ кДж} = 150 \text{ кДж}$.

Ответ: 150

8. Общее сопротивление участка из двух одинаковых (по 2 Ом каждый) параллельно соединённых резисторов равно 1 Ом. При последовательном же соединении значения сопротивлений складываются. Таким образом, общее сопротивление всей цепи равно 7 Ом.

Ответ: 7

9. Согласно закону Джоуля–Ленца, $Q = I^2 R t = \frac{U^2 t}{R} = 36\,300 \text{ Дж} = 36,3 \text{ кДж}$.

Ответ: 36,3

10. Количество нейтронов в ядре определяется разностью массового числа и порядкового номера элемента. Следовательно, ядро изотопа кислорода с массовым числом 17 содержит 9 нейтронов.

Ответ: 9

11. Сила тяжести, действующая на груз, уравнивается двумя силами: силой упругости, действующей на груз со стороны пружины динамометра, и выталкивающей силой, действующей на груз со стороны воды. Сила тяжести определяется по формуле $F = mg$ и не изменяется в процессе погружения груза в воду. Выталкивающая сила прямо пропорциональна объёму погруженной части тела и по мере погружения груза будет увеличиваться. Соответственно, сила упругости будет в той же мере уменьшаться. По мере погружения тела уровень h воды в стакане будет повышаться и, следовательно, давление воды на дно стакана, определяемое по формуле $p = \rho gh$, будет увеличиваться.

Ответ: 21

12. Согласно диаграмме энергия связи электронов в кварце больше, чем в шерсти. В соответствии с рассматриваемой моделью электризации шерсть при трении будет легче отдавать свои электроны, приобретая при этом избыточный положительный заряд. Кварц, принимая «чужие» электроны, получит избыточный отрицательный заряд.

Ответ: 12

13. Участки АБ и ВГ графика соответствуют процессам нагревания вещества в твёрдом и жидком состояниях. Чем больше удельная теплоёмкость вещества, тем меньше угол наклона к оси абсцисс прямой зависимости температуры вещества от времени нагревания (от полученного количества теплоты).

Горизонтальный участок БВ соответствует процессу плавления вещества (точка Б — начало процесса плавления). В процессе плавления внутренняя энергия вещества увеличивается.

Горизонтальный участок ГД соответствует процессу кипения.

Ответ: 45

14. При выполнении задания необходимо использовать формулу для определения плотности вещества и формулу зависимости электрического сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и удельного электрического сопротивления материала проводника.

Ответ: 45

15. 250 ± 25 мл. Чтобы определить цену деления мензурки, надо взять два рядом стоящих числа на шкале, от большего отнять меньшее и поделить на количество делений между числами.

Ответ: 2

16. Для выбора верных утверждений необходимо проанализировать ход падающего, отражённого и преломлённого на границе воздух–стекло лучей для двух случаев. Необходимо учитывать также, что углы падения, отражения и преломления отсчитываются от перпендикуляра к поверхности в точке падения.

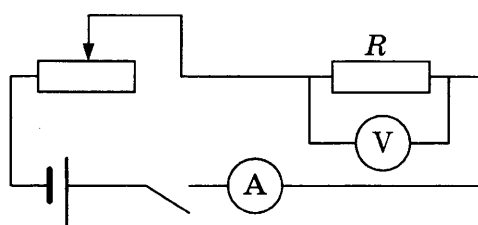
Ответ: 23

17. Используется комплект оборудования № 3.

Комплект № 3	
Элементы оборудования	Рекомендуемые характеристики ⁽³⁾
• источник питания постоянного тока	(4,5 ÷ 5,5) В (либо выпрямитель с входным напряжением 36 ÷ 42 В, либо батарейный блок)
• 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
• резистор, обозначить R_2	сопротивление $(5,7 \pm 0,6)$ Ом
• резистор, обозначить R_3	сопротивление $(8,2 \pm 0,8)$ Ом
• резистор, обозначить R_1	сопротивление $(4,7 \pm 0,5)$ Ом
• лампочка	номинальное напряжение 4,8 В, сила тока 0,5 А
• переменный резистор (реостат)	сопротивление 10 Ом
• соединительные провода, 10 шт.	
• ключ	

Образец возможного выполнения

1. Схема экспериментальной установки:



2. $A = U \cdot I \cdot t.$

3. $I = (0,5 \pm 0,1)$ А;

$U = (4,1 \pm 0,2)$ В;

$t = 10$ мин = 600 с.

4. $A = 1230$ Дж.

Содержание критерия	Баллы
<p>Полностью правильное выполнение задания, включающее в себя:</p> <p>1) рисунок или описание экспериментальной установки;</p> <p>2) формулу для расчёта искомой величины (в данном случае формулы для расчёта работы электрического тока);</p> <p>3) правильно записанные результаты прямых измерений (в данном случае измерения силы тока и напряжения с учётом абсолютной погрешности);</p> <p>4) правильное численное значение искомой величины с указанием единиц</p>	3

Содержание критерия	Баллы
Записаны правильные результаты прямых измерений, но в одном из элементов ответа (1, 2 или 4) присутствует ошибка ИЛИ Записаны правильные результаты прямых измерений, но один из элементов ответа (1, 2 или 4) отсутствует	2
Записаны правильные результаты прямых измерений, но в элементах ответа 1, 2 и 4 присутствуют ошибки или эти элементы отсутствуют	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1, 2 или 3 баллов. Разрозненные записи. Отсутствие попыток выполнения задания	0
<i>Максимальный балл</i>	3

18. Действие компаса основано на взаимодействии двух постоянных магнитов: намагниченной стрелки компаса и планеты Земля, имеющей постоянное магнитное поле. Действие электродвигателя постоянного тока основано на действии магнитного поля магнита (электромагнита) на проводник (рамку) с током.

Ответ: 32

19. По аналогии с определением для коэффициента поглощения, представленным в тексте, получаем следующее определение для коэффициента отражения: «Коэффициент отражения равен отношению светового потока, отражённого телом, к световому потоку, падающему на тело».

Ответ: 4

20. Сажа непрозрачна, следовательно, коэффициент пропускания для всех длин волн близок к нулю. Сажа имеет чёрный цвет, следовательно, коэффициент отражения близок к нулю для всех длин волн.

Ответ: 3

21. Образец возможного ответа

1. Трава будет казаться чёрной.
2. Зелёная трава отражает лучи зелёной части спектра и поглощает лучи всех других цветов. Красный фильтр пропускает только лучи красного цвета. Поэтому в глаз наблюдателю, который рассматривает траву через красный фильтр, не поступает никаких лучей (как от предмета чёрного цвета).

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

Содержание критерия	Баллы
Представлены общие рассуждения, не относящиеся к ответу на поставленный вопрос. ИЛИ Ответ на вопрос неверен независимо от того, что рассуждения правильны или неверны, или отсутствуют	0
<i>Максимальный балл</i>	2

22. Образец возможного ответа

- Из керамической.
- Поскольку теплопроводность металла намного больше теплопроводности керамики, кружка из керамики будет нагреваться гораздо медленнее и медленнее будет отдавать тепло губам. Из неё легче пить горячий чай.

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

23. Образец возможного ответа

<i>Дано:</i> $m = 200 \text{ г} = 0,2 \text{ кг}$ $c = 500 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$ $t_2 = 52 \text{ }^\circ\text{C}$ $Q = 10 \text{ кДж} = 10\,000 \text{ Дж}$	$Q = cm(t_1 - t_2)$, отсюда $t_1 = t_2 + Q / (cm)$ Подставляя значения физических величин, получим: $t_1 = 152 \text{ }^\circ\text{C}$.
$t_1 = ?$	<i>Ответ:</i> $t_1 = 152 \text{ }^\circ\text{C}$.

Содержание критерия	Баллы
Приведено полное правильное решение, включающее следующие элементы: 1) верно записано краткое условие задачи; 2) записаны уравнения и формулы, <u>применение которых необходимо и достаточно</u> для решения задачи выбранным способом (<i>в данном решении — формула для количества теплоты</i>);	3

Содержание критерия	Баллы
3) выполнены необходимые математические преобразования и расчёты, приводящие к правильному числовому ответу, и представлен ответ. При этом допускается решение «по частям» (с промежуточными вычислениями).	
<p>Правильно записаны необходимые формулы, проведены вычисления и получен ответ (верный или неверный), но допущена ошибка в записи краткого условия или переводе единиц в СИ.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>Представлено правильное решение только в общем виде, без каких-либо числовых расчетов.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>Записаны уравнения и формулы, <u>применение которых необходимо и достаточно</u> для решения задачи выбранным способом, но в математических преобразованиях или вычислениях допущена ошибка.</p>	2
<p>Записаны и использованы не все исходные формулы, необходимые для решения задачи.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>Записаны все исходные формулы, но в одной из них допущена ошибка.</p>	1
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла.	0
<i>Максимальный балл</i>	3

24. Возможный вариант решения

<p>Дано: $h = 500 \text{ м}$ $v = 50 \text{ м/с}$ $c = 500 \text{ Дж / (кг} \cdot \text{°C)}$ $\eta = 50\% = 0,5$</p>	$(E_{\text{п1}} - E_{\text{к2}}) \cdot \eta = Q$ $E_{\text{п1}} - E_{\text{к2}} = mgh - mv^2/2$ $Q = c \cdot m \cdot (t_2 - t_1)$ $(t_2 - t_1) = \eta \cdot (gh - v^2/2)/c$
$(t_2 - t_1) = ?$	Ответ: $(t_2 - t_1) = 3,75 \text{ °C}$

Содержание критерия	Балл
<p>Приведено полное правильное решение, включающее следующие элементы:</p> <p>1) верно записано краткое условие задачи;</p> <p>2) записаны уравнения и формулы, <u>применение которых необходимо и достаточно</u> для решения задачи выбранным способом (<i>в данном решении: закон сохранения и превращения энергии, формула для расчёта количества теплоты при нагревании, формула для расчёта механической потенциальной энергии и кинетической энергии</i>);</p> <p>3) выполнены необходимые математические преобразования и расчёты, приводящие к правильному числовому ответу, и представлен ответ. При этом допускается решение «по частям» (с промежуточными вычислениями)</p>	3

Содержание критерия	Балл
<p>Правильно записаны необходимые формулы, проведены вычисления, и получен ответ (верный или неверный), но допущена ошибка в записи краткого условия или переводе единиц в СИ.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>Представлено правильное решение только в общем виде, без каких-либо числовых расчётов.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>Записаны уравнения и формулы, <u>применение которых необходимо и достаточно</u> для решения задачи выбранным способом, но в математических преобразованиях или вычислениях допущена ошибка</p>	2
<p>Записаны и использованы не все исходные формулы, необходимые для решения задачи.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>Записаны все исходные формулы, но в одной из них допущена ошибка</p>	1
<p>Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла</p>	0
<i>Максимальный балл</i>	3

25. Возможный вариант решения

<p><i>Дано:</i> $m_1 = 1 \text{ кг}$ $m_2 = 300 \text{ г} = 0,3 \text{ кг}$ $t_1 = 20 \text{ }^\circ\text{C}$ $t_2 = 100 \text{ }^\circ\text{C}$ $U = 220 \text{ В}$ $c_1 = 4200 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{ }^\circ\text{C})$ $c_2 = 920 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{ }^\circ\text{C})$ $R = 10 \text{ Ом}$</p>	$Q = A, Q = Q_1 + Q_2, A = \frac{U^2}{R} \cdot \tau,$ $Q_1 = c_1 m_1 (t_2 - t_1), Q_2 = c_2 m_2 (t_2 - t_1),$ $c_1 m_1 (t_2 - t_1) + c_2 m_2 (t_2 - t_1) = \frac{U^2 \cdot \tau}{R},$ $\tau = R (c_1 m_1 + c_2 m_2) (t_2 - t_1) / U^2,$ $\tau = 74 \text{ с.}$
<p>$\tau = ?$</p>	<p><i>Ответ:</i> 74 с</p>

Содержание критерия	Балл
<p>Приведено полное правильное решение, включающее следующие элементы:</p> <p>1) верно записано краткое условие задачи;</p> <p>2) записаны уравнения и формулы, <u>применение которых необходимо и достаточно</u> для решения задачи выбранным способом (<i>в данном решении: закон сохранения энергии; формулы для вычисления количества теплоты при нагревании тела, работы электрического тока</i>);</p> <p>3) выполнены необходимые математические преобразования и расчёты, приводящие к правильному числовому ответу, и представлен ответ. При этом допускается решение «по частям» (с промежуточными вычислениями)</p>	3

Содержание критерия	Балл
<p>Правильно записаны необходимые формулы, проведены вычисления, и получен ответ (верный или неверный), но допущена ошибка в записи краткого условия или переводе единиц в СИ.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>Представлено правильное решение только в общем виде, без каких-либо числовых расчётов.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>Записаны уравнения и формулы, <u>применение которых необходимо и достаточно</u> для решения задачи выбранным способом, но в математических преобразованиях или вычислениях допущена ошибка</p>	2
<p>Записаны и использованы не все исходные формулы, необходимые для решения задачи.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>Записаны все исходные формулы, но в одной из них допущена ошибка</p>	1
<p>Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла</p>	0
<p><i>Максимальный балл</i></p>	3

ОТВЕТЫ

ВАРИАНТ 2

№ задания	Ответ	№ задания	Ответ	№ задания	Ответ
1	145	8	3	15	1
2	31	9	15	16	34
3	3	10	8	18	41
4	2763	11	32	19	3
5	3	12	12	20	4
6	5	13	12		
7	60	14	12		

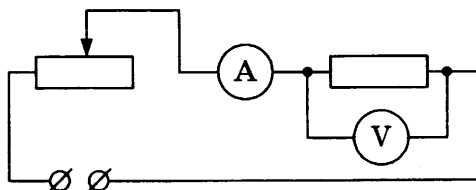
17. Используется комплект № 3.

Комплект № 3

Элементы оборудования	Рекомендуемые характеристики ⁽³⁾
• источник питания постоянного тока	(4,5 ÷ 5,5) В (либо выпрямитель с входным напряжением 36 ÷ 42 В, либо батарейный блок)
• 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
• резистор, обозначить R_2	сопротивление $(5,7 \pm 0,6)$ Ом
• резистор, обозначить R_3	сопротивление $(8,2 \pm 0,8)$ Ом
• резистор, обозначить R_1	сопротивление $(4,7 \pm 0,5)$ Ом
• лампочка	номинальное напряжение 4,8 В, сила тока 0,5 А
• переменный резистор (реостат)	сопротивление 10 Ом
• соединительные провода, 10 шт.	
• ключ	

Образец возможного выполнения

1. Схема экспериментальной установки:



2.

№	I (А)	U (В)
1	$0,2 \pm 0,1$	$1,6 \pm 0,2$
2	$0,3 \pm 0,1$	$2,5 \pm 0,2$
3	$0,4 \pm 0,1$	$3,4 \pm 0,2$

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

21. Образец возможного ответа

1. Два раза в месяц.
2. Сложение лунных и солнечных приливов наблюдается, когда Земля, Луна и Солнце выстраиваются примерно на одной линии. Это происходит дважды в месяц: в полнолуние и новолуние.

22. Образец возможного ответа

1. В случае медного корпуса затухание будет проходить быстрее.
2. При колебаниях магнитной стрелки в проводящем корпусе (в данном случае медном) будет возникать индукционный ток. Магнитное поле индукционного тока будет взаимодействовать с магнитной стрелкой, замедляя её движение.

23. Образец возможного ответа

<p><u>Дано:</u> $m = 12 \text{ кг}$ $t_2 - t_1 = 100 \text{ }^\circ\text{C}$ $Q = 600 \text{ кДж} = 600\,000 \text{ Дж}$</p>	<p>$Q = cm(t_2 - t_1)$, отсюда $c = Q / (t \cdot m)$ Подставляя значения физических величин, получим: $c = 500 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$.</p>
<p>$c = ?$</p>	<p><i>Ответ:</i> $c = 500 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$</p>

24. Возможный вариант решения

<p><u>Дано:</u> $m = 100 \text{ кг}$ $h = 25 \text{ м}$ $a = 2 \text{ м}/\text{с}^2$</p>	<p>$F_1 - mg = 0$ $A_1 = F_1 \cdot h = mgh$ $F_2 - mg = ma$ $A_2 = F_2 \cdot h = (mg + ma) \cdot h$ $A_2/A_1 = (g + a)/g = 1,2$</p>
<p>$A_2/A_1 - ?$</p>	<p><i>Ответ:</i> во втором случае совершаемая работа больше в 1,2 раза</p>

25. Возможный вариант решения

<p><u>Дано:</u> $t_1 = -20 \text{ }^\circ\text{C}$ $t_2 = 0 \text{ }^\circ\text{C}$ $\Delta t = 20 \text{ }^\circ\text{C}$ $c = 2100 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$ $\lambda = 330\,000 \text{ Дж}/\text{кг}$ $\tau_2 = 30 \text{ мин} = 1800 \text{ с}$</p>	<p>$A_1 = Q_1$ $A_2 = Q_2$ $Q_1 = cm\Delta t$ $Q_2 = m\lambda$ $A_1 = P \cdot \tau_1$, где P — энергия, получаемая в результате теплообмена со льдом за 1 с $A_2 = P \cdot \tau_2$ $\tau_1 = (c \cdot \Delta t \cdot \tau_2) / \lambda \approx 229 \text{ с}$</p>
<p>$\tau_1 - ?$</p>	<p><i>Ответ:</i> 229 с или 3,8 мин</p>

ВАРИАНТ 3

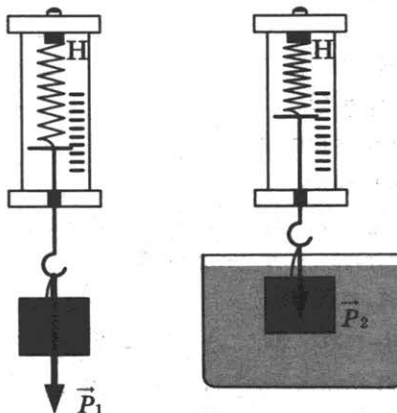
№ задания	Ответ	№ задания	Ответ	№ задания	Ответ
1	235	8	3	15	2
2	14	9	1	16	34
3	3	10	88	18	23
4	2753	11	23	19	1
5	28	12	22	20	1
6	20	13	24		
7	46	14	25		

17. Используется комплект № 1.

Комплект № 1	
Элементы оборудования	Рекомендуемые характеристики ⁽¹⁾
• весы электронные	
• измерительный цилиндр (мензурка)	предел измерения 250 мл ($C = 2$ мл)
• два стакана с водой	
• динамометр № 1	предел измерения 1 Н ($C = 0,02$ Н)
• динамометр № 2	предел измерения 5 Н ($C = 0,1$ Н)
• поваренная соль, палочка для перемешивания	
• цилиндр стальной на нити; обозначить № 1	$V = (25,0 \pm 0,1) \text{ см}^3, m = (195 \pm 2) \text{ г}$
• цилиндр алюминиевый на нити; обозначить № 2	$V = (25,0 \pm 0,1) \text{ см}^3, m = (70 \pm 2) \text{ г}$
• пластиковый цилиндр на нити; обозначить № 3	$V = (56,0 \pm 0,1) \text{ см}^3, m = (66 \pm 2) \text{ г}$, имеет шкалу вдоль образующей с ценой деления 0,5 см, длина не менее 80 мм
• цилиндр алюминиевый на нити; обозначить № 4	$V = (34,0 \pm 0,1) \text{ см}^3, m = (95 \pm 2) \text{ г}$

Образец возможного выполнения

1. Схема экспериментальной установки:



2. $P_1 = mg; P_2 = mg - F_{\text{выт}}; F_{\text{выт}} = P_1 - P_2.$
3. $P_1 = (0,70 \pm 0,1) \text{ Н}; P_2 = (0,45 \pm 0,1) \text{ Н}.$
4. $F_{\text{выт}} = 0,25 \text{ Н}.$

21. Образец возможного ответа

1. С отсутствием атмосферы у Луны и Меркурия (наличием плотной атмосферы у Земли).
2. При наличии атмосферы небольшие метеоритные тела при прохождении плотной атмосферы или сгорают, или в значительной степени теряют скорость, поэтому мелких ударно-взрывных кратеров не образуется.

22. Образец возможного ответа

1. В рассматриваемый момент времени поезд затормозил (скорость уменьшилась).
2. Движение мяча объясняется явлением инерции.

23. Образец возможного ответа

<p><u>Дано:</u> $m_2 = 5 \text{ кг}$ $t_2 = 10 \text{ }^\circ\text{C}$ $t_1 = 90 \text{ }^\circ\text{C}$ $t_{\text{общ.}} = 40 \text{ }^\circ\text{C}$ $c = 4200 \text{ Дж / (кг} \cdot \text{ }^\circ\text{C)}$</p>	$Q_1 = Q_2$ $Q_1 = c \cdot m_1 \cdot (t_1 - t_{\text{общ.}})$ $Q_2 = c \cdot m_2 \cdot (t_{\text{общ.}} - t_2)$ $m_1 = c \cdot m_2 \cdot (t_{\text{общ.}} - t_2) / (c \cdot (t_1 - t_{\text{общ.}}))$ Подставляя значения физических величин, получим: $m_1 = 3 \text{ кг}.$
$m_1 = ?$	Ответ: $m_1 = 3 \text{ кг}$

24. Возможный вариант решения

<p><u>Дано:</u> $V = 0,04 \text{ см}^3 = 4 \cdot 10^{-8} \text{ м}^3$ $Q = 24,84 \text{ мДж} = 24,84 \cdot 10^{-3} \text{ Дж}$ $h = 6 \text{ м}$ $\rho_{\text{в}} = 1000 \text{ кг/м}^3$</p>	Согласно второму закону Ньютона $F_C = mg - F_A.$ Работа силы сопротивления равна по модулю $A = F_C h.$ Согласно закону сохранения энергии $A = Q$ $Q = (mg - F_A) h;$ где $F_A = \rho_{\text{в}} g V_{\text{ш}},$ а $m = \rho_{\text{ш}} V_{\text{ш}}.$ $Q = V_{\text{ш}} g h (\rho_{\text{ш}} - \rho_{\text{в}})$ $\rho_{\text{ш}} = \frac{Q}{ghV_{\text{ш}}} + \rho_{\text{в}}$
$\rho_{\text{ш}} = ?$	Ответ: $11\,350 \text{ кг/м}^3$

25. Возможный вариант решения

<p><u>Дано:</u> $U = 24 \text{ В}$ $S = 1 \text{ мм}^2 = 10^{-6} \text{ м}^2$ $\rho = 0,4 \text{ Ом} \cdot \text{мм}^2/\text{м}$ $I = 3 \text{ А}$ $\rho_{\text{ник}} = 8800 \text{ кг/м}^3$</p>	$R = \frac{U}{I}; R = 8 \text{ Ом}$ $l = \frac{RS}{\rho}; l = 20 \text{ м}$ $m = \rho_{\text{ник}} Sl; m = 0,176 \text{ кг}$
$m = ?$	Ответ: $0,176 \text{ кг}$

ВАРИАНТ 4

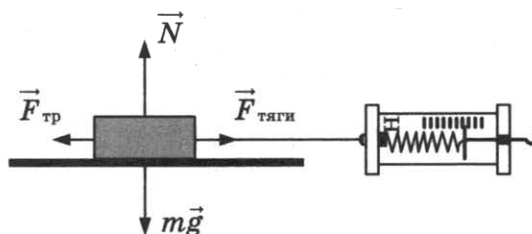
№ задания	Ответ	№ задания	Ответ	№ задания	Ответ
1	123	8	5	15	1
2	32	9	1	16	34
3	4	10	226	18	43
4	2754	11	13	19	4
5	2	12	33	20	3
6	2,5	13	13		
7	22	14	15		

17. Используется комплект № 2.

Комплект № 2	
Элементы оборудования	Рекомендуемые характеристики ⁽²⁾
• штатив лабораторный с муфтой и лапкой	
• динамометр 1	предел измерения 1 Н ($C = 0,02$ Н)
• динамометр 2	предел измерения 5 Н ($C = 0,1$ Н)
• пружина 1 на планшете с миллиметровой шкалой	жёсткость (50 ± 2) Н/м
• три груза	массой по (100 ± 2) г каждый
• линейка и транспортир	длина 300 мм с миллиметровыми делениями
• брусок с крючком и нитью	масса бруска $m = (50 \pm 3)$ г
• направляющая I — длиной 500 мм	коэффициент трения бруска по направляющей приблизительно 0,2
• направляющая II — длиной 500 мм	коэффициент трения бруска по направляющей приблизительно 0,6

Образец возможного выполнения

1. Схема экспериментальной установки:



2.

№	$F_{\text{тяги}} = F_{\text{тр}} \text{ (Н)}$	$P \text{ (Н)} = mg$
1	$0,3 \pm 0,1$	$1,5 \pm 0,1$
2	$0,5 \pm 0,1$	$2,5 \pm 0,1$
3	$0,7 \pm 0,1$	$3,5 \pm 0,1$

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

21. Образец возможного ответа

1. Температура воды повысится.
2. Механическая работа равна $A = 10mgh$ (m — масса грузов). Полученное водой количество теплоты $Q = cM\Delta t$ (M — масса воды). Расчёты показывают, что температура должна увеличиться примерно на $0,19^\circ\text{C}$.

22. Образец возможного ответа

1. Во втором случае приложенная сила будет больше.
2. Во втором случае возникает сила притяжения между молекулами стекла и воды.

23. Образец возможного ответа

<p><u>Дано:</u> $m_1 + m_2 = 145$ кг $t_2 = 12^\circ\text{C}$ $t_1 = 70^\circ\text{C}$ $t_{\text{общ.}} = 36^\circ\text{C}$ $c = 4200$ Дж/(кг·°C)</p>	<p>$Q_1 = Q_2$ $Q_1 = c \cdot m_1 \cdot (t_1 - t_{\text{общ.}})$ $Q_2 = c \cdot m_2 \cdot (t_{\text{общ.}} - t_2)$ $m_1 + m_2 = m = 145$ кг Отсюда получаем: $m_2 = m \cdot (t_1 - t_{\text{общ.}}) / (t_1 - t_2)$ $m_2 = 85$ кг.</p>
$m_2 = ?$	Ответ: $m_2 = 85$ кг

24. Возможный вариант решения

<p><u>Дано:</u> $h_{\text{куб}} = 20$ см = $0,2$ м $\rho_{\text{к}} = 800$ кг/м³ $\rho_{\text{в}} = 1000$ кг/м³ $\rho_{\text{куб}} = 850$ кг/м³</p>	<p>Второй закон Ньютона $mg = F_{A_1} + F_{A_2}$, где $F_{A_1} = \rho_{\text{в}} g V_{\text{в}}$, где $V_{\text{в}} = h_{\text{в}} S$ — объём части кубика, погружённой в воду $F_{A_2} = \rho_{\text{к}} g V_{\text{к}}$, где $V_{\text{к}} = h_{\text{к}} S$ — объём части кубика, погружённой в керосин. Тогда условие плавания кубика: $\rho_{\text{куб}} g h_{\text{куб}} S = \rho_{\text{в}} g h_{\text{в}} S + \rho_{\text{к}} g h_{\text{к}} S$, где $h_{\text{к}} = h_{\text{куб}} - h_{\text{в}}$ $\rho_{\text{куб}} g h_{\text{куб}} S = \rho_{\text{в}} g h_{\text{в}} S + \rho_{\text{к}} g h_{\text{куб}} S - \rho_{\text{к}} g h_{\text{в}} S$ $h_{\text{куб}} (\rho_{\text{куб}} - \rho_{\text{к}}) = h_{\text{в}} (\rho_{\text{в}} - \rho_{\text{к}})$ $h_{\text{в}} = \frac{h_{\text{куб}} (\rho_{\text{куб}} - \rho_{\text{к}})}{\rho_{\text{в}} - \rho_{\text{к}}}$</p>
$h_{\text{в}} = ?$	Ответ: $0,05$ м, или 5 см

25. Возможный вариант решения

<p><u>Дано:</u> $m = 440$ г = $0,44$ кг $c = 3900$ Дж/(кг·°C) $\Delta t = 55^\circ\text{C}$ $U = 220$ В $R = 200$ Ом</p>	<p>$Q = cm\Delta t$ $Q = \frac{U^2}{R} \tau$ $cm\Delta t R = U^2 \tau$ $\tau = \frac{cm\Delta t R}{U^2}$</p>
$\tau = ?$	Ответ: 390 с

ВАРИАНТ 5

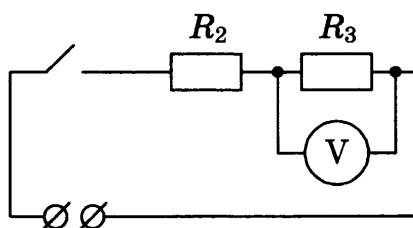
№ задания	Ответ	№ задания	Ответ	№ задания	Ответ
1	521	8	1	15	4
2	14	9	1	16	15
3	1	10	4	18	42
4	7451	11	11	19	4
5	40	12	23	20	2
6	20	13	13		
7	200	14	13		

17. Используется комплект № 3.

Комплект № 3	
Элементы оборудования	Рекомендуемые характеристики ⁽³⁾
• источник питания постоянного тока	(4,5 ÷ 5,5) В (либо выпрямитель с входным напряжением 36 ÷ 42 В, либо батарейный блок)
• 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
• резистор, обозначить R_2	сопротивление $(5,7 \pm 0,6)$ Ом
• резистор, обозначить R_3	сопротивление $(8,2 \pm 0,8)$ Ом
• резистор, обозначить R_1	сопротивление $(4,7 \pm 0,5)$ Ом
• лампочка	номинальное напряжение 4,8 В, сила тока 0,5 А
• переменный резистор (реостат)	сопротивление 10 Ом
• соединительные провода, 10 шт.	
• ключ	

Образец возможного выполнения

1. Схема экспериментальной установки:



2.

Напряжение U_1 на резисторе R_2 , В	Напряжение U_2 на резисторе R_3 , В	Общее напряжение $U_{\text{общ}}$ на двух резисторах, В	Сумма напряжений $(U_1 + U_2)$, В
$1,8 \pm 0,2$	$2,5 \pm 0,2$	$4,4 \pm 0,2$	4,3

3. Вывод: с учётом погрешности измерений общее напряжение на двух последовательно соединённых резисторах равно сумме напряжений на контактах каждого из резисторов.

21. Образец возможного ответа

1. Сердечник набирают из тонких пластин, чтобы уменьшить его нагревание.
2. В переменном магнитном поле железный сердечник, набранный из тонких изолированных пластин, по сравнению со сплошным сердечником будет нагреваться меньше, так как его электрическое сопротивление будет больше.

22. Образец возможного ответа

1. Сила давления не изменится.
2. Шайба увеличивает площадь поверхности действия силы давления, при этом уменьшается давление, но сила давления остаётся неизменной.

23. Образец возможного ответа

<i>Дано:</i> $m_2 = 1 \text{ кг}$ $t_1 = 8 \text{ }^\circ\text{C}$ $t_2 = 100 \text{ }^\circ\text{C}$ $c = 4200 \text{ Дж/(кг} \cdot \text{ }^\circ\text{C)}$ $q = 4,6 \cdot 10^7 \text{ Дж/кг}$	$Q_1 = Q_2$ $Q_1 = q \cdot m_1$ $Q_2 = c \cdot m_2 \cdot (t_2 - t_1)$ Отсюда получаем: $m_1 = c \cdot m_2 \cdot (t_2 - t_1) / q$ $m_1 \approx 0,0084 \text{ кг.}$
$m_1 = ?$	<i>Ответ:</i> $m_1 \approx 8,4 \text{ г}$

24. Возможный вариант решения

<i>Дано:</i> $m = 30 \text{ кг}$ $N = 46 \text{ 000 Вт}$ $v = 100 \text{ км/ч}$ $\eta = 36\% = 0,36$ $q = 44 \text{ 000 000 Дж/кг}$	$\eta = A/Q,$ $A = N \cdot t,$ $Q = q \cdot m,$ $t = (q \cdot m \cdot \eta) / N,$ $t = 10 \text{ 330 с} = 2,87 \text{ ч,}$ $s = v \cdot t$
$s = ?$	<i>Ответ:</i> $s = 287 \text{ км}$

25. Возможный вариант решения

<i>Дано:</i> $P = 40 \text{ Вт}$ $h = 25 \text{ м}$ $\eta = 80\% = 0,8$ $m = 4000 \text{ кг}$	$\eta = A_{\text{эл}}/A_{\text{мех}},$ $A_{\text{мех}} = m \cdot g \cdot h,$ $A_{\text{эл}} = Pt,$ $t = m \cdot g \cdot h \cdot \eta / P,$ $t = 20 \text{ 000 с} \approx 5,6 \text{ ч.}$
$t = ?$	<i>Ответ:</i> $t \approx 5,6 \text{ ч}$

ВАРИАНТ 6

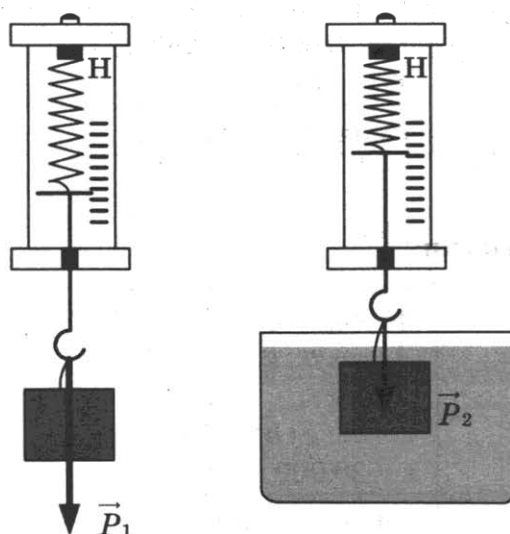
№ задания	Ответ	№ задания	Ответ	№ задания	Ответ
1	421	8	4	15	3
2	32	9	1	16	25
3	1	10	2	18	42
4	7522	11	31	19	4
5	1	12	32	20	1
6	1	13	34		
7	60	14	23		

17. Используется комплект № 1.

Комплект № 1	
Элементы оборудования	Рекомендуемые характеристики ⁽¹⁾
• весы электронные	
• измерительный цилиндр (мензурка)	предел измерения 250 мл ($C = 2$ мл)
• два стакана с водой	
• динамометр № 1	предел измерения 1 Н ($C = 0,02$ Н)
• динамометр № 2	предел измерения 5 Н ($C = 0,1$ Н)
• поваренная соль, палочка для перемешивания	
• цилиндр стальной на нити; обозначить № 1	$V = (25,0 \pm 0,1) \text{ см}^3, m = (195 \pm 2) \text{ г}$
• цилиндр алюминиевый на нити; обозначить № 2	$V = (25,0 \pm 0,1) \text{ см}^3, m = (70 \pm 2) \text{ г}$
• пластиковый цилиндр на нити; обозначить № 3	$V = (56,0 \pm 0,1) \text{ см}^3, m = (66 \pm 2) \text{ г}$, имеет шкалу вдоль образующей с ценой деления 0,5 см, длина не менее 80 мм
• цилиндр алюминиевый на нити; обозначить № 4	$V = (34,0 \pm 0,1) \text{ см}^3, m = (95 \pm 2) \text{ г}$

Образец возможного выполнения

1. Схема экспериментальной установки:



2. $P_1 = mg; P_2 = mg - F_{\text{выт}}; F_{\text{выт}} = P_1 - P_2.$
3. $P_1 = (0,70 \pm 0,1) \text{ Н}; P_2 = (0,45 \pm 0,1) \text{ Н}.$
4. $F_{\text{выт}} = 0,25 \text{ Н}.$

21. Образец возможного ответа

1. Цветок будет красного цвета (практически неразличимым) на фоне бумаги.
2. Красный цветок отражает лучи красной части спектра, белая бумага отражает лучи всех цветов. Красный фильтр пропускает только лучи красного цвета. Поэтому в глаз наблюдателю, который рассматривает бумагу через красный фильтр, поступают одинаковые лучи и от цветка, и от бумаги.

22. Образец возможного ответа

1. Равновесие нарушится. Перевесят гири.
2. Вода постепенно будет испаряться, и её масса в стакане уменьшится, в результате масса стакана с водой станет меньше массы грузов.

23. Образец возможного ответа

<p><u>Дано:</u> $m = 1 \text{ кг}$ $t_1 = 0 \text{ }^\circ\text{C}$ $t_2 = 20 \text{ }^\circ\text{C}$ $c = 4200 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{ }^\circ\text{C})$ $\lambda = 3,3 \cdot 10^5 \text{ Дж}/\text{кг}$</p>	$Q = Q_1 + Q_2$ $Q_1 = \lambda \cdot m$ $Q_2 = c \cdot m \cdot (t_2 - t_1)$ $Q = \lambda \cdot m + c \cdot m \cdot (t_2 - t_1)$ Отсюда получаем: $Q = 414 \text{ кДж}.$
$Q = ?$	Ответ: $Q = 414 \text{ кДж}$

24. Возможный вариант решения

<p><u>Дано:</u> $m_1 = 100 \text{ г} = 0,1 \text{ кг}$ $m_2 = 200 \text{ г} = 0,2 \text{ кг}$ $v_1 = 2 \text{ м}/\text{с}$ $v_2 = 4 \text{ м}/\text{с}$</p>	$E_{\text{к}} = \frac{(m_1 + m_2)v^2}{2},$ $m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = (m_1 + m_2) \vec{v},$ $m_2 v_2 - m_1 v_1 = (m_1 + m_2) v,$ $v = \frac{m_2 v_2 - m_1 v_1}{m_1 + m_2},$ $E_{\text{к}} = \frac{(m_2 v_2 - m_1 v_1)^2}{2(m_1 + m_2)}.$
$E_{\text{к}} = ?$	Ответ: $E_{\text{к}} = 0,6 \text{ Дж}$

25. Возможный вариант решения

<p><u>Дано:</u> $l = 0,4$ м $B = 0,05$ Тл $m = 0,004$ кг $F_{\text{упр}} = 3mg$</p>	
	$F_{\text{упр}} = F_A + mg,$ $F_A = BIl,$ $F_{\text{упр}} = 3mg,$ $I = 2mg / (B \cdot l).$
$I = ?$	Ответ: $I = 4$ А

ВАРИАНТ 7

№ задания	Ответ	№ задания	Ответ	№ задания	Ответ
1	214	8	4	15	2
2	42	9	4	16	25
3	3	10	2	18	14
4	2463	11	21	19	3
5	70	12	13	20	4
6	0	13	14		
7	90	14	24		

17. Используется комплект № 4.

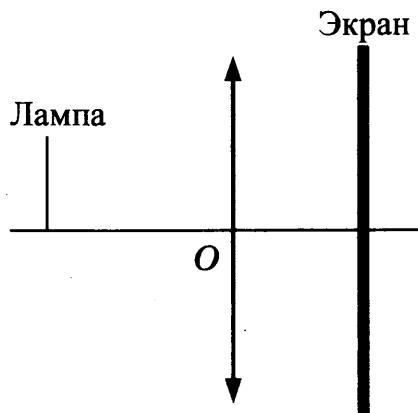
Комплект № 4	
Элементы оборудования	Рекомендуемые характеристики ⁽⁴⁾
• собирающая линза 1	фокусное расстояние $F_1 = (100 \pm 10)$ мм
• собирающая линза 2	фокусное расстояние $F_2 = (50 \pm 5)$ мм
• рассеивающая линза 3	фокусное расстояние $F_3 = -(75 \pm 5)$ мм
• линейка	длина 300 мм с миллиметровыми делениями
• экран	
• направляющая	(оптическая скамья)
• источник питания постоянного тока	4,5 ÷ 5,5 В
• соединительные провода	
• ключ	
• осветитель в сборе с диафрагмой и со слайдом «Модель предмета» в рейтере	
• диафрагма щелевая с одной щелью	

Комплект № 4

Элементы оборудования	Рекомендуемые характеристики ⁽⁴⁾
• полуцилиндр	диаметр (50 ± 5) мм, показатель преломления примерно 1,5
• планшет на плотном листе А4 с круговым транспортиром	на планшете обозначено место для полуцилиндра

Образец возможного выполнения

1. Схема экспериментальной установки:



2. Свойства изображения: действительное, уменьшенное, перевёрнутое.

3. Вывод: лампа расположена на расстоянии, большем двойного фокусного расстояния линзы.

21. Образец возможного ответа

1. Рентгеновское излучение.
2. Рентгеновские лучи проникают через мягкие ткани и задерживаются костной тканью человека.

22. Образец возможного ответа

1. Чёрный кофе будет остывать быстрее.
2. При испарении жидкости её температура понижается. Испарение воды в чашке с кофе со сливками будет происходить медленнее, так как жир на поверхности препятствует процессу испарения. Испарение воды в чашке с чёрным кофе будет происходить быстрее, следовательно, быстрее будет понижаться температура.

23. Образец возможного ответа

<p><u>Дано:</u> $m = 1000$ кг $t = 10$ с $v_1 = 0$ м/с $v_2 = 20$ м/с</p>	<p>$F = ma$ $a = (v_2 - v_1) / t$ Подставляя значения физических величин, получим: $F = 2000$ Н.</p>
<p>$F = ?$</p>	<p><i>Ответ:</i> $F = 2000$ Н</p>

24. Возможный вариант решения

<p><u>Дано:</u> $m_1 = 20 \text{ т} = 20\,000 \text{ кг}$ $m_2 = 10 \text{ т} = 10\,000 \text{ кг}$ $v_1 = 2 \text{ м/с}$ $v_2 = 2 \text{ м/с}$ $s = 25 \text{ м}$</p>	$m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = (m_1 + m_2) \vec{v},$ $m_1 v_1 - m_2 v_2 = (m_1 + m_2) v,$ $v = \frac{m_1 v_1 - m_2 v_2}{m_1 + m_2},$ $v^2 = 2as,$ $a = \frac{v^2}{2s} = \frac{(m_1 v_1 - m_2 v_2)^2}{(m_1 + m_2)^2 2s}.$
<p>$a = ?$</p>	<p>Ответ: 0,009 м/с²</p>

25. Возможный вариант решения

<p><u>Дано:</u> $\tau = 7 \text{ мин} = 420 \text{ с}$ $m = 0,5 \text{ кг}$ $c = 4200 \text{ Дж/(кг} \cdot \text{°C)}$ $\Delta t = 80 \text{ °C}$</p>	<p>Для одного нагревателя: $P = \frac{U^2}{R}, R = \frac{U^2}{P}.$</p> <p>При последовательном соединении двух одинаковых нагревателей $P_{\text{общ}} = U^2 / 2R = P / 2,$ $P_{\text{общ}} \cdot \tau = cm \cdot \Delta t,$ $P = 2 \cdot P_{\text{общ}} = 2 \cdot cm \cdot \Delta t / \tau.$</p>
<p>$P = ?$</p>	<p>Ответ: 800 Вт</p>

ВАРИАНТ 8

№ задания	Ответ	№ задания	Ответ	№ задания	Ответ
1	215	8	3	15	4
2	12	9	10	16	34
3	3	10	3	18	23
4	2363	11	12	19	1
5	130	12	12	20	3
6	0	13	24		
7	400	14	13		

17. Используется комплект оборудования № 6.

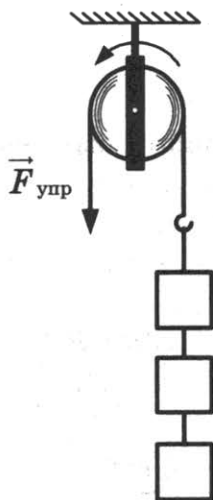
Комплект № 6	
Элементы оборудования	Рекомендуемые характеристики ⁽⁶⁾
• штатив с муфтой и лапкой	
• рычаг	длина не менее 40 см с креплениями для грузов
• блок подвижный	
• блок неподвижный	

Комплект № 6

Элементы оборудования	Рекомендуемые характеристики ⁽⁶⁾
• нить	
• три груза	масса по (100 ± 2) г каждого
• динамометр 1	предел измерения 5 Н ($C = 0,1$ Н)
• линейка	длиной 300 мм с миллиметровыми делениями
• транспортир	

Образец возможного выполнения

1. Схема экспериментальной установки:



2. $A = F_{\text{упр}} \cdot S.$

3. $F_{\text{упр}} = (3,0 \pm 0,1)$ Н; $S = 0,3$ м.

4. $A = 3,0 \text{ Н} \cdot 0,3 \text{ м} = 0,9 \text{ Дж}.$

21. Образец возможного ответа

1. Интенсивность теплового излучения уменьшилась, интенсивность теплового поглощения практически не изменилась.
2. Чай, с одной стороны, излучает тепловые лучи, с другой стороны, поглощает тепловое излучение окружающего воздуха. Вначале процесс излучения преобладает, и чай охлаждается. При уменьшении температуры интенсивность теплового излучения чая уменьшается до тех пор, пока не сравняется с интенсивностью поглощения теплового излучения от воздуха в помещении. Далее температура чая не меняется.

22. Образец возможного ответа

1. Не изменится.
2. Лодка погружается в воду до тех пор, пока выталкивающая сила, действующая на лодку со стороны воды, не уравнивает силу тяжести. Глубина погружения (осадка) лодки определяется выполнением условия: $F_{\text{тяж}} = F_{\text{выт}}$ (1). Ускорение свободного падения на Луне меньше, чем на Земле. Но поскольку обе силы прямо пропорциональны ускорению свободного падения, то обе силы $F_{\text{тяж}}$ и $F_{\text{выт}}$ уменьшатся в одинаковое число раз, и равенство (1) не нарушится.

23. Образец возможного ответа

<p><u>Дано:</u> $v_0 = 0$ $g = 6 \text{ м/с}^2$ $t_1 = 1 \text{ с}$ $t_2 = 2 \text{ с}$</p>	$S_2 = S - S_1$ $S_1 = v_0 t_1 + \frac{at_1^2}{2}$ $S = v_0 t_2 + \frac{at_2^2}{2}$ <p>Подставляя значения физических величин, получим: $S_2 = 9 \text{ м.}$</p>
$S_2 = ?$	Ответ: $S_2 = 9 \text{ м}$

24. Возможный вариант решения

<p><u>Дано:</u> $m_1 = 20 \text{ т} = 20\,000 \text{ кг}$ $m_2 = 10 \text{ т} = 10\,000 \text{ кг}$ $v_1 = 2 \text{ м/с}$ $v_2 = 1 \text{ м/с}$ $s = 50 \text{ м}$</p>	$m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = (m_1 + m_2) \vec{v},$ $m_1 v_1 + m_2 v_2 = (m_1 + m_2) v,$ $v = (m_1 v_1 + m_2 v_2) / (m_1 + m_2),$ $v^2 = 2as,$ $a = (m_1 v_1 + m_2 v_2)^2 / (2s(m_1 + m_2)^2).$
$a = ?$	Ответ: $0,028 \text{ м/с}^2$

25. Возможный вариант решения

<p><u>Дано:</u> $\tau = 3,5 \text{ мин} = 210 \text{ с}$ $m = 0,5 \text{ кг}$ $c = 4200 \text{ Дж/(кг} \cdot \text{°C)}$ $\Delta t = 80 \text{ °C}$</p>	<p>Для одного нагревателя: $P = \frac{U^2}{R}, R = \frac{U^2}{P}.$</p> <p>При параллельном соединении двух одинаковых нагревателей: $P_{\text{общ}} = 2U^2 / R = 2P,$ $P_{\text{общ}} \cdot \tau = cm \cdot \Delta t,$ $P = P_{\text{общ}} / 2 = cm \cdot \Delta t / (2\tau).$</p>
$P = ?$	Ответ: 400 Вт

ВАРИАНТ 9

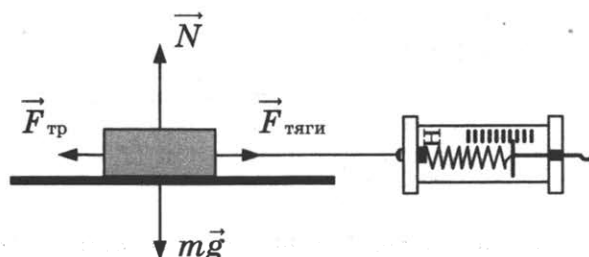
№ задания	Ответ	№ задания	Ответ	№ задания	Ответ
1	324	8	90	15	4
2	14	9	0,5	16	12
3	2	10	1	18	24
4	2745	11	12	19	1
5	3	12	21	20	4
6	18	13	15		
7	400	14	23		

17. Используется комплект оборудования № 2.

Комплект № 2	
Элементы оборудования	Рекомендуемые характеристики ⁽²⁾
• штатив лабораторный с муфтой и лапкой	
• динамометр 1	предел измерения 1 Н ($C = 0,02$ Н)
• динамометр 2	предел измерения 5 Н ($C = 0,1$ Н)
• пружина 1 на планшете с миллиметровой шкалой	жёсткость (50 ± 2) Н/м
• три груза	массой по (100 ± 2) г каждый
• линейка и транспортир	длина 300 мм с миллиметровыми делениями
• брусок с крючком и нитью	масса бруска $m = (50 \pm 3)$ г
• направляющая I — длиной 500 мм	коэффициент трения бруска по направляющей приблизительно 0,2
• направляющая II — длиной 500 мм	коэффициент трения бруска по направляющей приблизительно 0,6

Образец возможного выполнения

1. Схема экспериментальной установки:



- $F_{\text{тяги}} = F_{\text{тр}}$ (при равномерном движении модули сил равны).
Работа силы трения $A = -F_{\text{тр}} \cdot S$.
- $F_{\text{тяги}} = (0,5 \pm 0,1)$ Н; $S = 0,6$ м.
- $A = -0,3$ Дж.

21. Образец возможного ответа

- Нет, не защищает.
- Спектральный максимум пигментации кожи соответствует длине волны 340 нм. Для стекла Suprasil 300 пропускание солнечного излучения на этой длине волны составляет примерно 90%.

22. Образец возможного ответа

- Во втором стакане лёд растает быстрее.
- Лёд будет нагреваться и затем таять за счёт теплоты, получаемой от тёплого воздуха. Чем больше общая площадь поверхности соприкосновения льда и воздуха, тем быстрее идёт процесс теплопередачи.

23. Образец возможного ответ

<p><u>Дано:</u> $R = 20 \text{ м}$ $a_n = 5 \text{ м/с}^2$ $S = 50 \text{ м}$</p>	$a_n = v^2/R$ $S = vt$ $t = \frac{S}{\sqrt{(a_n R)}}$ Подставляя значения физических величин, получим: $t = 5 \text{ с.}$
$t = ?$	Ответ: $t = 5 \text{ с}$

24. Возможный вариант решения

<p><u>Дано:</u> $(t_2 - t_1) = 5 \text{ }^\circ\text{C}$ $v = 50 \text{ м/с}$ $c = 500 \text{ Дж / (кг} \cdot \text{ }^\circ\text{C)}$ $\eta = 50\% = 0,5$</p>	$(E_{\text{пот1}} - E_{\text{кин2}}) \eta = Q$ $E_{\text{пот1}} - E_{\text{кин2}} = mgh - mv^2/2$ $Q = c \cdot m (t_2 - t_1)$ $h = c \cdot (t_2 - t_1) / (\eta \cdot g) + v^2 / (2g).$
$h = ?$	Ответ: $h = 625 \text{ м}$

25. Возможный вариант решения

<p><u>Дано:</u> $m_1 = 1 \text{ кг}$ $m_2 = 300 \text{ г} = 0,3 \text{ кг}$ $t_1 = 20 \text{ }^\circ\text{C}$ $t_2 = 100 \text{ }^\circ\text{C}$ $U = 220 \text{ В}$ $c_1 = 4200 \text{ Дж/(кг} \cdot \text{ }^\circ\text{C)}$ $c_2 = 920 \text{ Дж/(кг} \cdot \text{ }^\circ\text{C)}$ $\tau = 110 \text{ с}$</p>	$Q = A, Q = Q_1 + Q_2, A = \frac{U^2}{R} \cdot \tau,$ $Q_1 = c_1 m_1 (t_2 - t_1), Q_2 = c_2 m_2 (t_2 - t_1),$ $c_1 m_1 (t_2 - t_1) + c_2 m_2 (t_2 - t_1) = \frac{U^2 \cdot \tau}{R},$ $R = \frac{U^2 \cdot \tau}{(c_1 m_1 + c_2 m_2)(t_2 - t_1)},$ $R \approx 15 \text{ Ом.}$
$R = ?$	Ответ: 15 Ом

ВАРИАНТ 10

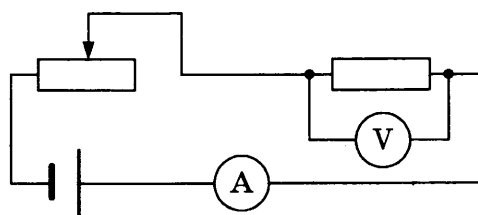
№ задания	Ответ	№ задания	Ответ	№ задания	Ответ
1	325	8	2	15	2
2	23	9	40	16	12
3	3	10	14	18	31
4	3561	11	32	19	4
5	2	12	33	20	1
6	3	13	34		
7	800	14	45		

17. Используется комплект оборудования № 3.

Комплект № 3	
Элементы оборудования	Рекомендуемые характеристики ⁽³⁾
• источник питания постоянного тока	(4,5 ÷ 5,5) В (либо выпрямитель с входным напряжением 36 ÷ 42 В, либо батарейный блок)
• 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
• резистор, обозначить R_2	сопротивление (5,7 ± 0,6) Ом
• резистор, обозначить R_3	сопротивление (8,2 ± 0,8) Ом
• резистор, обозначить R_1	сопротивление (4,7 ± 0,5) Ом
• лампочка	номинальное напряжение 4,8 В, сила тока 0,5 А
• переменный резистор (реостат)	сопротивление 10 Ом
• соединительные провода, 10 шт.	
• ключ	

Образец возможного выполнения

1. Схема экспериментальной установки:



2. $P = UI$.

3. $I = (0,3 \pm 0,1)$ А; $U = (1,7 \pm 0,2)$ В.

4. $P = 0,5$ Вт.

21. Образец возможного ответа

1. Для второго кристалла можно будет наблюдать послесвечение.
2. Длина волны возбуждающего света должна быть меньше длины волны света фосфоресценции. Лучи фиолетового цвета имеют меньшую длину волны по сравнению с лучами жёлтого цвета, а лучи красного цвета — бóльшую длину волны.

22. Образец возможного ответа

1. Кривизна хрусталика уменьшается.
2. Хрусталик играет роль собирающей линзы, а сетчатка глаза — роль экрана, на котором получается изображение предмета. При удалении предмета от собирающей линзы (для расстояний, больших фокусного) действительное изображение предмета приближается к линзе. Чтобы положение сфокусированного изображения удалённого предмета относительно центра линзы (хрусталика) не изменилось, необходимо уменьшить оптическую силу линзы. Уменьшение оптической силы происходит за счёт уменьшения кривизны хрусталика.

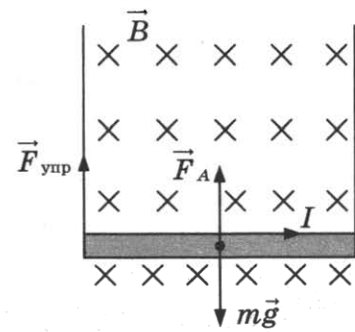
23. Образец возможного ответа

<p><u>Дано:</u> $R = 0,5 \text{ м}$ $\nu = 120 \text{ об/мин} = 2 \text{ Гц}$</p>	<p>$\omega = 2\pi / T$ $T = 1 / \nu$ $\omega = 2\pi\nu$ Подставляя значения физических величин, получим: $\omega \approx 13 \text{ рад/с.}$</p>
<p>$\omega = ?$</p>	<p>Ответ: $\omega \approx 13 \text{ рад/с}$</p>

24. Возможный вариант решения

<p><u>Дано:</u> $m_1 = 100 \text{ г} = 0,1 \text{ кг}$ $m_2 = 200 \text{ г} = 0,2 \text{ кг}$ $v_1 = 4 \text{ м/с}$ $v_2 = 2 \text{ м/с}$</p>	<p>$E_k = \frac{(m_1 + m_2)v^2}{2}$ $m_1\vec{v}_1 + m_2\vec{v}_2 = (m_1 + m_2)\vec{v}$, $m_1v_1 + m_2v_2 = (m_1 + m_2)v$, $E_k = (m_1v_1 + m_2v_2)^2 / (2 (m_1 + m_2))$.</p>
<p>$E_k = ?$</p>	<p>Ответ: $E_k \approx 1,07 \text{ Дж}$</p>

25. Возможный вариант решения

<p><u>Дано:</u> $l = 0,4 \text{ м}$ $B = 0,05 \text{ Тл}$ $m = 0,004 \text{ кг}$ $F_{\text{упр}} = mg/3$</p>	 <p>$mg = F_{\text{упр}} + F_A$, $F_A = BIl$, $F_{\text{упр}} = mg/3$, $I = 2mg / (3 \cdot B \cdot l)$.</p>
<p>$I = ?$</p>	<p>Ответ: $I \approx 1,3 \text{ А}$</p>