

Изменения структуры ОГЭ по физике

Перспективная модель ОГЭ Возможны изменения

к.т.н. Опаловский В.А., методист корпорации «Российский учебник»

Использованы материалы д.п.н. Демидовой М.Ю.

ФГБНУ «ФИПИ» <http://fipi.ru/>

Планы ФИПИ

Введение новой модели ОГЭ

- 2018-2019 – обсуждение изменений, разработка новых заданий для открытого банка ОГЭ
- 2020 либо 2021 – введение новой модели ОГЭ

Введение новой модели ЕГЭ


- 2019-2020 – обсуждение новой модели КИМ
- 2020-2021 введение отдельных моделей заданий
- 2022 либо 2023 введение всей модели


Планы ФИПИ


Изменения ЕГЭ – 2020

- Задание 24: Укажите **все** правильные ответы
- Задания 25-27: Развёрнутый ответ (2 балла)

Планируемые обновления ФГОС

- 
- Введение содержания
 - Перечень явлений, величин, законов, примеров технических устройств, ФИО учёных

- 
- Исследовательский подход
 - Приоритет методологических умений

- 
- Действия в реальных жизненных ситуациях
 - Узнавание и объяснение явлений в повседневной жизни, решение практико-ориентированных задач

- 
- Коммуникация

Прежний подход

Изучаем
механику

Изучаем
теплофизику

Изучаем
электро-
динамику

Изучаем
квантовую
физику

ФГОС: деятельностный подход

Осваиваем одни и те же виды деятельности на материале различных разделов физики

Переход экзаменационной модели на ФГОС

ФГОС

- Деятельностный подход

Результат обучения

- Освоение видов деятельности

Оценка результатов обучения

- Проверка результатов освоения видов деятельности

Переход экзаменационной модели на ФГОС

Валидность по отношению к предметным результатам

- Соответствие спектру умений и способов действий, формируемых в рамках предмета

Акцент на практико-ориентированные задания

- Оценка способности использовать полученные знания в повседневной жизни

Совокупная оценка предметных и метапредметных результатов обучения

Переход экзаменационной модели на ФГОС

Смысловое чтение

- Поиск информации в различных источниках
- Интерпретация и оценка информации
- Решение проблемных ситуаций на основе новой для обучающегося текстовой или графической информации

Расширение спектра познавательных метапредметных действий

- Приоритетными становятся задания на объяснение, аргументацию, интеграцию, сравнение, классификацию и оценку

Перспективная модель КИМ ОГЭ

Кодификатор

Раздел 1. Планируемые результаты обучения физике и операционализованные умения

В первом столбце указан код планируемого результата обучения, во втором столбце – код операционализованного умения.

Код ПРО	Код ОУ	Планируемые результаты обучения (ПРО), операционализованные умения (ОУ)
1.		Распознавать проблемы, которые можно решить при помощи физических методов; анализировать отдельные этапы проведения исследования на основе его описания
	1.1	Распознавать проблемы, которые можно решить при помощи физических методов
	1.2	Используя описание исследования выделять проверяемое предположение
	1.3	Оценивать правильность порядка проведения исследования на основе его описания
	1.4	Делать выводы на основе описания исследования
	1.5	Интерпретировать результаты наблюдений или опытов
2.		Проводить опыты по наблюдению физических явлений или физических свойств тел
	2.1	Формулировать проблему/задачу опыта
	2.2	Выбирать оборудование из избыточного набора оборудования в соответствии с целью исследования и проводить опыт
	2.3	Описывать ход опыта, формулировать выводы
3.		Проводить прямые измерения физических величин с использованием измерительных приборов (аналоговых и цифровых): <i>промежутков времени, расстояние, масса тела, объем, сила, температура, атмосферное давление, влажность воздуха, напряжение, сила тока, радиационный фон (с использованием дозиметра)</i>
	3.1	Выбирать измерительный прибор с учетом его назначения, цены деления и предельных значений прибора
	3.2	Правильно составлять схемы включения измерительного прибора в экспериментальную установку
	3.3	Считывать показания приборов с их округлением до ближайшего штриха шкалы и записывать результаты измерений в виде равенства $x_{изм} = x \pm \Delta x$; неравенства $x - \Delta x < x_{изм} < x + \Delta x$ или обозначать этот интервал на числовой оси
	3.4	При необходимости проводить серию измерений в неизменных условиях и находить среднее значение
	3.5	В простейших случаях сравнивать результаты измерения однократных величин с учетом абсолютной погрешности измерений

Коды раздела, темы, КЭС		Контролируемые элементы содержания (КЭС)	
1		МЕХАНИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ	
	1.1	Механическое движение	
	1.1.1	Механическое движение. Относительность движения. Траектория. Путь. Перемещение	
	1.1.2	Равномерное и неравномерное движение. Средняя скорость. Формула для вычисления средней скорости: $v=S/t$	
	1.2	Равномерное прямолинейное движение	
	1.2.1	Равномерное прямолинейное движение. Уравнение	
		3.4.5	Преломление света
		3.4.6	Дисперсия света
		3.4.7	Линза. Фокусное расстояние линзы
		3.4.8	Глаз как оптическая система. Оптические приборы
		3.4.9	Исследование явления отражения и преломления света на границе раздела двух сред. Измерение фокусного расстояния и оптической силы собирающей линзы. Исследование свойств изображения, полученного с помощью собирающей линзы.
		3.5	Физические приборы и устройства
		3.5.1	Приборы: электроскоп (электромметр), амперметр, вольтметр, реостат
		3.5.2	Устройства: источники тока, электродвигатель, электромагнит, очки, лупа, фотоаппарат, проекционный аппарат
		3.6	История науки
		3.6.1	Опыты Эрстеда, Ампера, Фарадея по электромагнетизму. Опыты Ньютона по исследованию дисперсии света. Законы Джоуля – Ленца, Ома (для участка цепи)

Новые виды заданий

Явления (3 и 4)

Планирование опыта (15)

Экспериментальное задание (16)

Технические устройства (18)

Перспективная модель КИМ ОГЭ

Структура

Обновлённые виды заданий

Основные формулы (5-8 – краткий ответ)

Снятие показаний приборов (13)

Работа с текстом (19 и 20)

Расчётная задача повышенного уровня (23)

Добавление качественной задачи (22)

Перспективная модель КИМ ОГЭ

Структура

Преимственность

Изменение величин (9, 10)

Графики и таблицы (11 и 12)

Интерпретация результатов опытов (14)

Технические устройства (17)

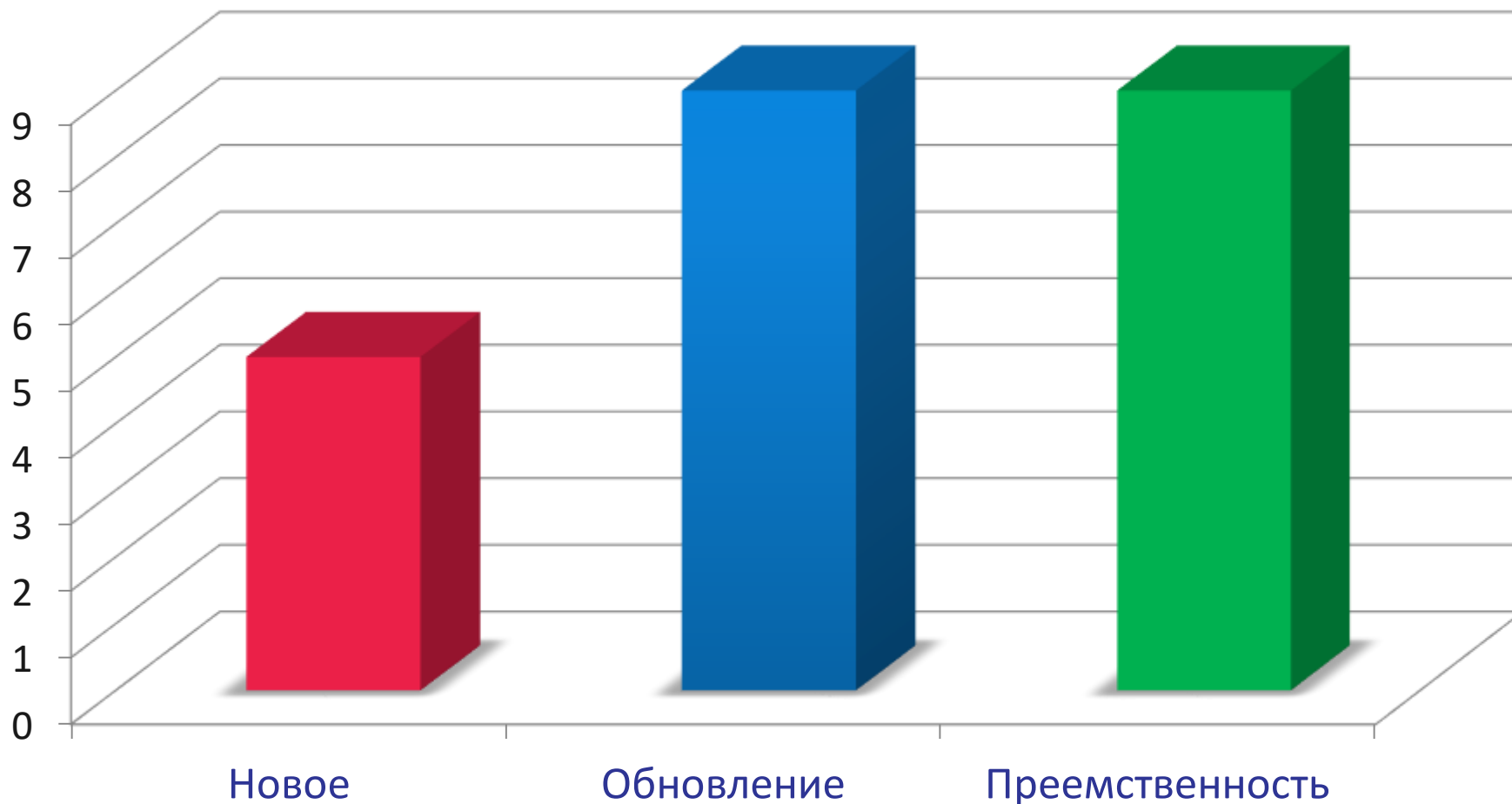
Задача качественная (21)

Задачи расчётные (24 и 25)

Перспективная модель КИМ ОГЭ

Структура

Количество заданий



Перспективная структура ОГЭ

1	• Физические величины
2	• Физические формулы, законы
3	• Физические явления: бытовая ситуация
4	• Физические явления: учебная ситуация
5 – 8	• Основные формулы: расчёт
9 – 10	• Изменение физических величин
11 – 12	• Графики, таблицы, схемы
13	• Снятие показаний с приборов с учётом погрешности
14	• Формулировка выводов по результатам эксперимента
15	• Планирование эксперимента
16	• Работа с реальным оборудованием
17 – 18	• Технические устройства
19	• Работа с текстом: умение давать краткий ответ
20	• Работа с текстом: умение давать развёрнутый ответ
21	• Качественная задача: учебный материал
22	• Качественная задача: бытовая ситуация
23 – 25	• Расчётные задачи

Нет группировки заданий
по разделам физики

Перспективная модель КИМ ОГЭ

Задания 1 и 2

1

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

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) давление газа
- Б) количество теплоты
- В) сопротивление резистора

ЕДИНИЦЫ ФИЗИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН

- 1) ом (1 Ом)
- 2) ньютон (1 Н)
- 3) джоуль (1 Дж)
- 4) кулон (1 Кл)
- 5) паскаль (1 Па)

Ответ:

А	Б	В

Правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения, выделять приборы для их измерения

2

Установите соответствие между формулами для расчёта физических величин и названиями этих величин. В формулах использованы обозначения: m – масса; v – скорость тела.

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

ФОРМУЛЫ

- А) mv
- Б) $\frac{mv^2}{2}$

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- 1) работа силы
- 2) кинетическая энергия тела
- 3) давление твердого тела
- 4) модуль импульса

Ответ:

А	Б

Различать словесную формулировку и математическое выражение закона; формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами

Перспективная модель КИМ ОГЭ

Задание 3 (явления)

Распознавать проявление изученных физических явлений в окружающем мире, выделяя их существенные свойства/признаки

3

Ученики под руководством учителя вырезали из квадратного листа бумаги спираль и, подвесив ее над разогретой электроплиткой, наблюдали вращение спирали (см. рисунок). Какой способ теплопередачи объясняет вращение спирали?



Ответ: _____.

Перспективная модель КИМ ОГЭ

Задание 4 (явления)

4

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

Для изучения электрических свойств стержней, изготовленных из разных материалов (рис.1), провели следующие опыты. Взяли два одинаковых электрометра. Первый зарядили от наэлектризованной палочки, а второй оставили незаряженным (см. рис.2).

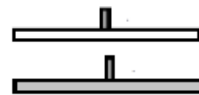


Рис.1

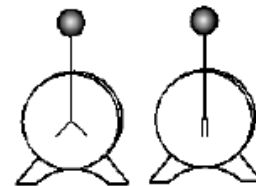


Рис.2

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

когда шары электрометров соединили друг с другом одним из стержней, показания приборов не изменились. Это объясняется тем, что материал этого стержня является _____ (А). Такие материалы _____ (Б), поэтому второй электрометр остался не заряженным.

Когда шары электрометров соединили другим стержнем, стрелка незаряженного электрометра практически моментально отклонилась от вертикального положения. Это объясняется тем, что материал данного стержня является _____ (В). В таких материалах имеются _____ (Г), поэтому второй электрометр заряжается.

Список слов и словосочетаний

- 1) проводник
- 2) кристалл
- 3) диэлектрик
- 4) электризуются при соприкосновении
- 5) не проводят электрический заряд
- 6) свободные электрические заряды
- 7) связанные электрические заряды

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

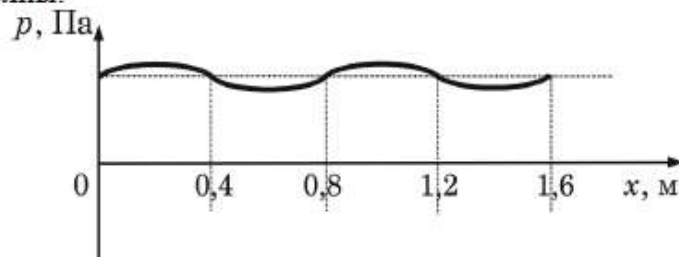
А	Б	В	Г

Перспективная модель КИМ ОГЭ

Задания 5-8 (основные формулы)

5

На рисунке представлен график зависимости давления воздуха от координаты в некоторый момент времени при распространении звуковой волны.



Какова длина данной звуковой волны?

Ответ: _____ м.

Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул

6

Какое количество теплоты необходимо, чтобы кусок олова массой 1 кг нагреть на 10°C ?

Ответ: _____ Дж.

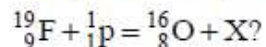
7

По проводнику течет ток 0,2 А. Какой электрический заряд проходит через поперечное сечение проводника за 60 с?

Ответ: _____ Кл.

8

Чему равно массовое число частицы X, которая выделяется в результате следующей ядерной реакции:



Ответ: _____.

Перспективная модель КИМ ОГЭ

Задания 9-10 (изменение физических величин)

9

Герметично закрытый сосуд, частично заполненный водой, длительное время хранился при комнатной температуре, а затем был переставлен в холодильник. Как изменятся скорость движения молекул водяного пара и абсолютная влажность воздуха в сосуде?

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.

Скорость движения молекул	Абсолютная влажность воздуха

Описывать изменения физических величин при протекании физических явлений и процессов

10

Пассажир в аэропорту переводит взгляд с электронного табло на циферблат наручных часов. Как при этом меняются фокусное расстояние и оптическая сила хрусталика глаза человека?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины.

Цифры в ответе могут повторяться.

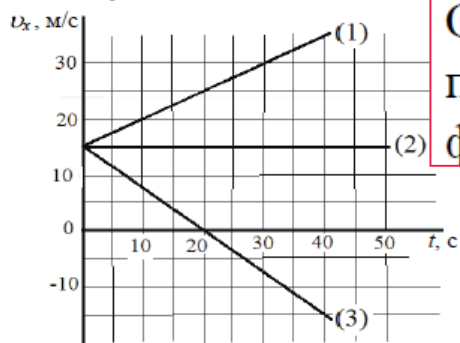
Фокусное расстояние	Оптическая сила

Перспективная модель КИМ ОГЭ

Задания 11-12 (графики, таблицы, схемы)

11

На рисунке представлены графики зависимости проекции скорости от времени для трех тел, движущихся вдоль оси Ox .



Описывать свойства тел, физические явления и процессы, используя физические величины, физические законы и принципы: (анализ графиков)

Используя данные графика, выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Запишите в ответ их номера.

- 1) В начальный момент времени все три тела имели одинаковую скорость.
- 2) Тело (1) движется с наибольшим по модулю ускорением.
- 3) Тело (3) с начала наблюдения движется в отрицательном направлении оси Ox .
- 4) Уравнение зависимости проекции скорости от времени для тела (1) имеет вид: $v_x = 30 + t$ (единицы СИ).
- 5) В течение первых 20 с тело (1) пройдет максимальный путь.

Ответ:

12

В справочнике физических свойств различных материалов представлена следующая таблица.

Таблица

Вещество	Плотность в твёрдом состоянии, г/см ³	Удельное электрическое сопротивление (при 20 °С), Ом·мм ² /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. Запишите в ответ их номера.

- 1) При равных размерах проводник из латуни будет иметь меньшую массу, но большее электрическое сопротивление по сравнению с проводником из меди.
- 2) При равных размерах проводник из серебра будет иметь меньшую массу по сравнению с проводниками из константана и нихрома.
- 3) Проводники из константана и никелина при одинаковых размерах будут иметь одинаковые массы.
При замене спирали электроплитки с никелиновой на нихромовую такого же размера электрическое сопротивление спирали уменьшится.
При параллельном включении проводников из железа и никелина, имеющих одинаковые размеры, потребляемая мощность у никелина будет в 4 раза больше.

Ответ:

Описывать свойства тел, физические явления и процессы, используя физические величины, физические законы и принципы (анализ таблиц и схем)

Перспективная модель КИМ ОГЭ

Задание 13 (методологические умения)

Проводить прямые измерения физических величин с использованием измерительных приборов; проводить серию измерений

13

С помощью барометра проводились измерения атмосферного давления. Верхняя шкала барометра проградуирована в кПа, а нижняя шкала – в мм рт. ст. (см. рисунок). Погрешность измерений давления равна цене деления шкалы барометра.



Запишите в ответ показания барометра в мм рт. ст. с учётом погрешности измерений.

Ответ: _____ ± _____ мм рт. ст.

Перспективная модель КИМ ОГЭ

Задание 14 (методологические умения)

Анализировать отдельные этапы проведения исследования на основе его описания: делать выводы на основе описания исследования, интерпретировать результаты наблюдений и опытов

Изучая магнитные свойства проводника с током, ученик собрал электрическую схему, содержащую неподвижно закреплённый прямой проводник, и установил рядом с проводником магнитную стрелку (рис. 1). При пропускании через проводник электрического тока магнитная стрелка поворачивается (рис. 2 и 3).

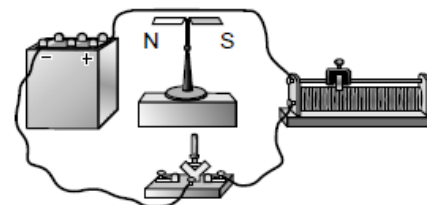


Рис. 1

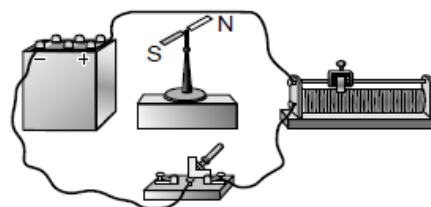


Рис. 2

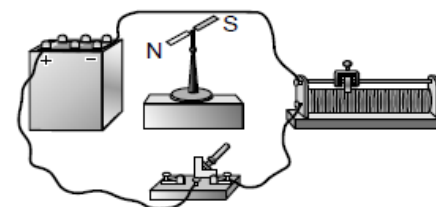


Рис. 3

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

- 1) Проводник при прохождении через него электрического тока взаимодействует с магнитной стрелкой.
- 2) При увеличении электрического тока, протекающего через проводник, магнитное действие проводника усиливается
- 3) При изменении направления электрического тока магнитное поле, создаваемое проводником с током, изменяется на противоположное.
- 4) Магнитные свойства проводника зависят от его размеров.
- 5) Магнитное действие проводника с током зависит от среды, в которую он помещён.

Ответ:

--	--

Перспективная модель КИМ ОГЭ

Задание 15 (методологические умения)

Проводить опыты по наблюдению физических явлений или физических свойств тел: выбор оборудования, планирование хода опыта

Вам необходимо показать на опыте, зависит ли выталкивающая сила, действующая со стороны жидкости на погруженное в нее тело, от плотности жидкости. Материалы и оборудование, имеющиеся в наличии, указаны на рисунках.

Два цилиндра равного объема (цилиндр алюминиевый и цилиндр медный) на нити



Два цилиндра равной массы (цилиндр пластиковый и цилиндр латунный) на нити



Пружинный динамометр



Сосуд с пресной водой при комнатной температуре



Сосуд с соленой водой при той же комнатной температуре



Запишите развёрнутый ответ, в котором:

- 1) укажите оборудование, необходимое для проведения опыта;
- 2) опишите ход проведения опыта;
- 3) укажите измерения, которые необходимо провести.

Перспективная модель КИМ ОГЭ

Задание 15 (методологические умения)

Возможный ответ

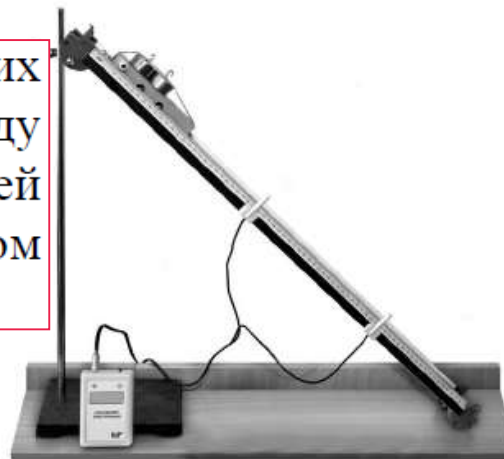
- 1) Оборудование: один цилиндр на нити (любой, кроме латунного, так как у него минимальный объем), сосуд с пресной водой и сосуд с соленой водой, динамометр.
- 2) Цилиндр на нити поочередно взвесить в воздухе, в пресной воде (при полном погружении) и в соленой воде (при полном погружении).
- 3) Измерить выталкивающую силу в простой воде по разности показаний динамометра в воздухе и воде, аналогичные измерения провести для соленой воды.
- 4) Сравнить полученные выталкивающие силы

Перспективная модель КИМ ОГЭ

Задание 16

Проводить косвенные измерения физических величин, исследование зависимостей между величинами, проверку закономерностей (экспериментальное задание на реальном оборудовании)

Соберите экспериментальную установку для измерения ускорения скольжения бруска по наклонной плоскости (см. рисунок).



Для проведения измерений используйте штатив, направляющую, электронный секундомер с датчиками, брусок, линейку и транспортир. Установите направляющую под углом 45° . Первый датчик установите в точке «0» направляющей, второй – в точке 50 см. При пуске бруска пусковой магнит установите на 0,5 см выше первого датчика. Абсолютная погрешность измерения промежутка времени при помощи электронного секундомера составляет $\Delta t = 0,05$ с, абсолютную погрешность измерения расстояния $\Delta l = 1$ см.

Определите ускорение бруска.

В развёрнутом ответе запишите:

- ✓ **Максимум 3 балла**
- ✓ **Электронное оборудование**
- ✓ **Серия измерений**
- ✓ **Учёт погрешностей**
- ✓ **Расширение тематики**

- 1) формулу, по которой рассчитывается путь, пройденный бруском при равноускоренном движении без начальной скорости, и получите из неё формулу для определения ускорения;
- 2) результат измерения пути, пройденного бруском, с учётом абсолютной погрешности измерения;
- 3) результаты трёх измерений промежутков времени движения бруска и среднее значение промежутка времени с учётом абсолютной погрешности измерений;
- 4) численное значение ускорения бруска.

Перспективная модель КИМ ОГЭ

Задание 16

Образец возможного выполнения

$$1. \quad S = \frac{at^2}{2}; \quad a = \frac{2S}{t^2}$$

2. Результаты измерения:

$$t_1 = 0,409 \text{ с}; \quad t_2 = 0,407 \text{ с}; \quad t_3 = 0,409 \text{ с}$$

$$t_{\text{ср.}} = (0,41 \pm 0,05) \text{ с}; \quad S = (0,50 \pm 0,01) \text{ м}$$

$$3. \quad \text{Ускорение равно } a = \frac{2 \cdot 0,5 \text{ м}}{(0,41)^2 \text{ с}^2} \approx 6,0 \text{ м/с}^2.$$

Перспективная модель КИМ ОГЭ

Комплекты оборудования: 7 комплектов

Комплект №1	
элементы оборудования	рекомендуемые характеристики ⁽¹⁾
<ul style="list-style-type: none"> • весы электронные • измерительный цилиндр (мензурка) • два стакана с водой • динамометр №1 • динамометр №2 • поваренная соль, палочка для перемешивания • цилиндр стальной на нити; обозначить № 1 • цилиндр алюминиевый на нити; обозначить № 2 • пластиковый цилиндр на нити; обозначить № 3 • цилиндр алюминиевый на нити; обозначить № 4 	<p>предел измерения 250 мл ($C = 2$ мл)</p> <p>предел измерения 1 Н ($C = 0,02$ Н)</p> <p>предел измерения 5 Н ($C = 0,1$ Н)</p> <p>$V = (25,0 \pm 0,1) \text{ см}^3$, $m = (195 \pm 2) \text{ г}$</p> <p>$V = (25,0 \pm 0,1) \text{ см}^3$, $m = (70 \pm 2) \text{ г}$</p> <p>$V = (56,0 \pm 0,1) \text{ см}^3$, $m = (66 \pm 2) \text{ г}$, имеет шкалу вдоль образующей с ценой деления 0,5 см, длина не менее 80 мм</p> <p>$V = (34,0 \pm 0,1) \text{ см}^3$, $m = (95 \pm 2) \text{ г}$</p>

(1) Рекомендуемые характеристики элементов оборудования комплекта №1 должны обеспечивать выполнение следующих опытов:

- измерение средней плотности вещества (цилиндры №1-№4); архимедовой силы (цилиндры №3 и №4);
- исследование зависимости архимедовой силы от объема погруженной части тела (цилиндр №3) и от плотности жидкости; независимости выталкивающей силы от массы тела (цилиндры №1 и №2).

Комплект №5	
элементы оборудования	рекомендуемые характеристики ⁽⁵⁾
<ul style="list-style-type: none"> • секундомер электронный • направляющая со шкалой • брусок деревянный с пусковым магнитом • штатив с двумя муфтами и лапкой и креплением для наклонной плоскости • транспортир • нитяной маятник с возможностью изменения длины нити • 4 груза • пружина 1 • пружина 2 • мерная лента 	<p>обеспечивает установку датчиков положения и установку пружины маятника</p> <p>масса бруска (50 ± 2 г); коэффициент трения бруска по направляющей ($0,20 \pm 0,05$)</p> <p>длина нити не менее 1 м</p> <p>масса по (100 ± 2) г каждый</p> <p>жесткость 50 Н/м</p> <p>жесткость 10 Н/м</p>

(2) Рекомендуемые характеристики элементов оборудования комплекта №5 должны обеспечивать выполнение следующих опытов:

- измерение средней скорости движения бруска по наклонной плоскости; ускорения бруска при движении по наклонной плоскости; частоты и периода колебаний математического маятника; частоты и периода колебаний пружинного маятника (с электронным секундомером);
- исследование зависимости ускорения бруска от угла наклона направляющей; периода (частоты) колебаний нитяного маятника от длины нити; периода колебаний пружинного маятника от массы груза и жесткости пружины; независимости периода колебаний нитяного маятника от массы груза.

Перспективная модель КИМ ОГЭ

Задание 17 (технические устройства)

Приводить примеры вклада российских и зарубежных ученых-физиков в развитие науки, объяснение процессов окружающего мира, развитие техники и технологий

Установите соответствие между научными открытиями и именами ученых, которым эти открытия принадлежат. К каждой позиции из левого столбца подберите соответствующую позицию из правого столбца.

ФИЗИЧЕСКИЕ ОТКРЫТИЯ

ИМЕНА УЧЕНЫХ

- | | |
|---|---------------|
| А) закон о передаче давления в жидкостях и газах | 1) Г.Кавендиш |
| Б) опыты по определению гравитационной постоянной | 2) Б.Паскаль |
| | 3) Р.Гук |
| | 4) Г.Галилей |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б

Установите соответствие между техническими устройствами и физическими явлениями, лежащими в основе принципа их действия.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в ответ выбранную цифру рядом с соответствующей буквой.

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА

ФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ

- | | |
|---------------------------|--|
| А) компас | 1) действие магнитного поля на проводник с током |
| Б) электрический паяльник | 2) взаимодействие постоянных магнитов |
| | 3) тепловое действие тока |
| | 4) магнитное действие тока |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б

Различать явления и закономерности, лежащие в основе принципа действия машин, приборов и технических устройств

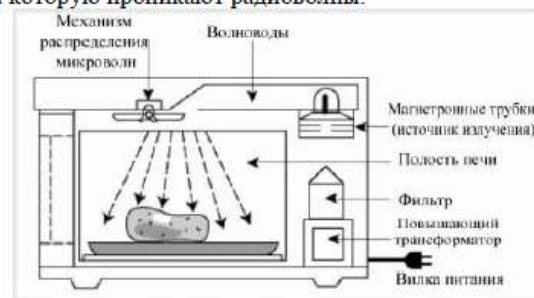
Перспективная модель КИМ ОГЭ

Задание 18 (технические устройства)

Описывать принципы действия изученных приборов и технических устройств (с опорой на схемы, рисунки и т.п.), используя знания о свойствах физических явлений и необходимые физические закономерности

Как работает СВЧ-печь

СВЧ-печи обычно используют для быстрого подогрева пищи или размораживания продуктов. Разогрев продуктов происходит за счет воздействия на них мощного электромагнитного излучения частотой 2450 МГц. Радиоволны такой высокой частоты проникают вглубь продуктов на 2,5–3 см и воздействуют на полярные молекулы (в продуктах – это, в основном, молекулы воды), заставляя их постоянно сдвигаться и выстраиваться вдоль силовых линий электрического поля. Такое движение повышает температуру продуктов, и нагрев идет не только снаружи, но и до той глубины, на которую проникают радиоволны.



Микроволны могут проходить сквозь стекло, бумагу пластик и фарфор, но не проникают через металл. Для защиты человека от мощного радиоизлучения рабочая камера печи оборудована металлическими стенками со специальным покрытием, отражающим микроволны, а прозрачное стекло в дверце имеет экран из металлической сетки с мелкой ячейкой, которая не пропускает излучение наружу.

Выберите из предложенного перечня *два* верных утверждения о СВЧ-печи. Запишите в ответ их номера.

- 1) В микроволновой печи происходит преобразование энергии электромагнитного излучения в тепловую энергию продукта.
- 2) Повышающий трансформатор в СВЧ-печи повышает частоту электромагнитного излучения.
- 3) Для подогрева пищи в микроволновой печи нельзя использовать алюминиевую посуду.
- 4) В СВЧ-печи используются электромагнитное излучение инфракрасного диапазона.
- 5) Разогрев продуктов в СВЧ-печи происходит неравномерно, в направлении снизу вверх.

Перспективная модель КИМ ОГЭ

Задания 19-20 (работа с текстом)

Выберите два верных утверждения, которые соответствуют содержанию текста. Запишите в ответ их номера.

- 1) Вода, замерзая, может разрывать горные породы, потому что при замерзании под давлением наблюдается явление режеляции льда.
- 2) Под режеляцией льда понимают процесс таяния льда под давлением и восстановление льда после снятия давления.
- 3) Минимальная температура плавления льда достигается при давлении около 1900 атмосфер.
- 4) При внешнем давлении в 20 000 атмосфер объем льда меньше объема воды, из которой он образовался.
- 5) Катание на коньках возможно за счет изменения температуры плавления льда под действием внешнего давления.

Ответ:

Получится ли описанный в тексте опыт по режеляции льда, если его проводить при температуре -20°C ? Ответ поясните.

Запишите развернутый ответ.

Интерпретировать информацию физического содержания, отвечать на вопросы с использованием явно и неявно заданной информации.
Преобразовывать информацию из одной знаковой системы в другую

Применять информацию из текста при решении учебно-познавательных и учебно-практических задач.

Между давлением и точкой замерзания (плавления) воды наблюдается интересная зависимость (см. таблицу).

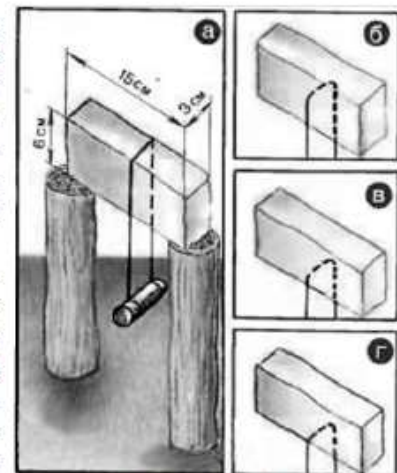
Давление, атм	Температура плавления льда, $^{\circ}\text{C}$	Изменение объема при кристаллизации, $\text{см}^3/\text{моль}$	Давление, атм	Температура плавления льда, $^{\circ}\text{C}$	Изменение объема при кристаллизации, $\text{см}^3/\text{моль}$
1	0,0	-1,62	5280	-10,0	1,73
610	-5,0	-1,83	5810	-5,0	1,69
1970	-20,0	-2,37	7640	10,0	1,52
2115	-22,0	0,84	20000	73,8	0,68

С повышением давления до 2200 атмосфер температура плавления падает: с увеличением давления на каждую атмосферу она понижается примерно на $0,0075^{\circ}\text{C}$. При дальнейшем увеличении давления точка замерзания воды начинает расти: при давлении 20670 атмосфер вода замерзает при 76°C . В этом случае будет наблюдаться горячий лед.

При нормальном атмосферном давлении объем воды при замерзании внезапно возрастает примерно на 11%. В замкнутом пространстве такой процесс приводит к возникновению громадного избыточного давления до 2500 атм. Вода, замерзая, разрывает горные породы, дробит многотонные глыбы.

В 1850 г. английский физик М. Фарадей обнаружил, что два влажные куска льда при 0°C , будучи прижаты друг к другу, прочно соединяются или смерзаются. Однако, по Фарадею, этот эффект не наблюдался с сухими кусками льда при температуре ниже 0°C . Позже он назвал это явление режеляцией.

В 1871 г. англичанин Дж.-Т. Боттомли продемонстрировал подобное это явление на другом опыте. Поставив на два столбика ледяной брусок и перекинув через него тонкую стальную проволоку (диаметром 0,2 мм), к которой был подвешен груз массой около 1 кг (см. рис. а), Боттомли наблюдал при температуре чуть выше нуля, как в течение нескольких часов проволока прорезала лёд и груз упал. При этом ледяной брусок остался целым и невредимым, и лишь там, где проходила проволока образовался тонкий слой непрозрачного льда. Если бы мы



Перспективная модель КИМ ОГЭ

Задания 19-20 (работа с текстом)

Образец возможного ответа

1. Не получится.
2. Чтобы лёд плавился -20°C необходимо создать давление почти в две тысячи раз превышающее атмосферное. Чтобы создать такое давление необходимо использовать груз очень большой массы, под действием которого кусок льда просто сломается.

Перспективная модель КИМ ОГЭ

Решение задач: 2 качественные

21

У ученика имеется провод длиной 1 м, толстый железный гвоздь и две батарейки. Он намотал 10 витков провода на гвоздь и подключил его к батарейке. Гвоздь стал притягивать мелкие железные предметы. Что может сделать ученик, чтобы увеличить силу притяжения своего электромагнита? Ответ поясните.

22

Человек приобрёл в магазине на одной из улиц города барометр-анероид и спустился с ним на станцию метрополитена глубокого залегания. Что при этом произошло с показаниями барометра (не изменились, уменьшились или увеличились)? Ответ поясните.

Перспективная модель КИМ ОГЭ

Решение задач: 2 качественные

Образец возможного ответа

Гвоздь с витками провода, присоединённый к батарейке, становится электромагнитом. Сила, с которой электромагнит притягивает железные предметы, увеличивается с увеличением числа витков/ с увеличением силы тока, которая протекает по проводу.

ИЛИ

Ученик может намотать на гвоздь больше витков провода/подсоединить намотанный на гвоздь провод сразу к двум параллельно соединённым батарейкам/укоротить провод без изменения количества витков.

Указания к оцениванию.

Для полного верного ответа достаточно указания на один любой способ увеличения силы притяжения электромагнита.

Перспективная модель КИМ ОГЭ

Решение задач: 2 качественные

Образец возможного ответа

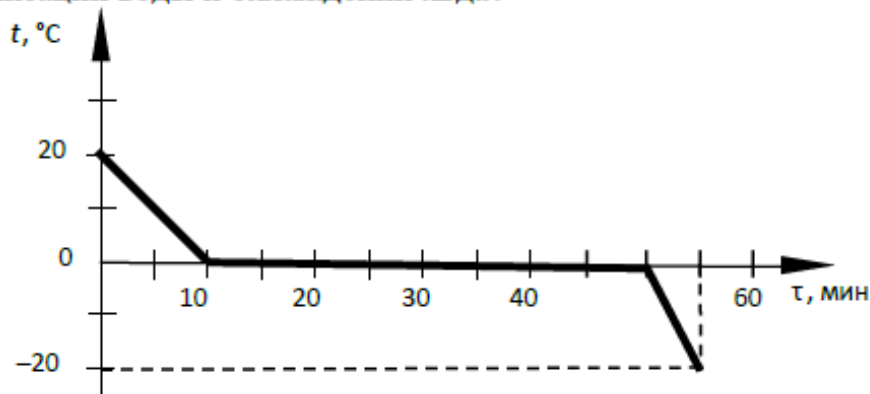
1. Показания барометра увеличились.
2. Атмосферное давление зависит от высоты. При спуске в метро высота столба атмосферного воздуха увеличивается, значит, увеличивается и атмосферное давление.

Перспективная модель КИМ ОГЭ

Решение задач: 3 расчётные

23

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



Ответ: _____ кДж

24

Металлический шар подвешен на тонкой лёгкой нити к закреплённому неподвижно динамометру. Когда шар полностью погружён в воду, динамометр показывает 39 Н. Когда шар полностью погружён в спирт, динамометр показывает 40 Н. Определите плотность вещества, из которого сделан шар.

25

В алюминиевый калориметр массой 50 г налито 120 г воды и опущена спираль сопротивлением 2 Ом, подключённая к источнику напряжения 15 В. За какое время калориметр с водой нагреется на $9 ^\circ\text{C}$, если потерями энергии в окружающую среду можно пренебречь?

Перспективная модель КИМ ОГЭ

Решение задач: 3 расчётные

Возможный вариант решения

Дано:

$$T_1 = 39 \text{ Н}$$

$$T_2 = 40 \text{ Н}$$

$$\rho_1 = 1000 \text{ кг/м}^3$$

$$\rho_2 = 800 \text{ кг/м}^3$$

$$F_{A_1} + T_1 = mg, \text{ где } F_{A_1} = \rho_1 gV$$

$$F_{A_2} + T_2 = mg, \text{ где } F_{A_2} = \rho_2 gV$$

Отсюда для объёма тела получаем
$$V = \frac{T_2 - T_1}{g(\rho_1 - \rho_2)}$$

Плотность тела равна

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{\rho_1 gV + T_1}{gV} = \rho_1 + \frac{T_1 g(\rho_1 - \rho_2)}{g(T_2 - T_1)} = \frac{\rho_1 T_2 - \rho_2 T_1}{T_2 - T_1}$$

$\rho - ?$

Ответ: 8800 кг/м³

Перспективная модель КИМ ОГЭ

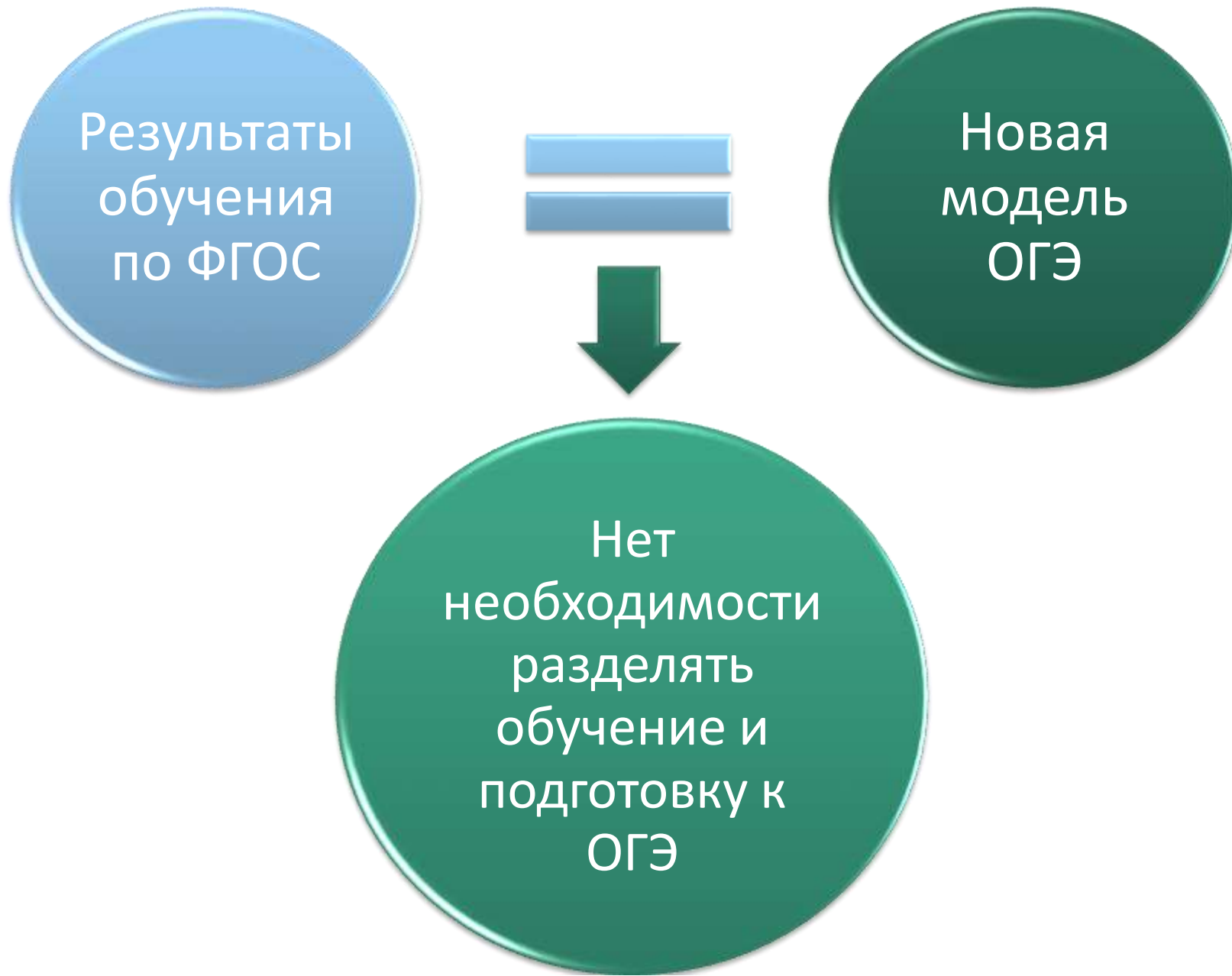
Решение задач: 3 расчётные

Возможный вариант решения	
<p><u>Дано:</u> $c_{\text{к}} = 920 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^{\circ}\text{C})$ $c_{\text{в}} = 4200 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^{\circ}\text{C})$ $m_{\text{в}} = 120 \text{ г} = 0,12 \text{ кг}$ $m_{\text{к}} = 50 \text{ г} = 0,05 \text{ кг}$ $R = 2 \text{ Ом}$ $\Delta t = 9 \text{ }^{\circ}\text{C}$ $U = 15 \text{ В}$</p>	<p>$A = Q$ $Q = c_{\text{к}} m_{\text{к}} \Delta t + c_{\text{в}} m_{\text{в}} \Delta t = \Delta t (c_{\text{к}} m_{\text{к}} + c_{\text{в}} m_{\text{в}})$ $A = \frac{U^2}{R} \tau$ $U^2 \tau = \Delta t (c_{\text{к}} m_{\text{к}} + c_{\text{в}} m_{\text{в}}) R$, откуда $\tau = \frac{(c_{\text{к}} m_{\text{к}} + c_{\text{в}} m_{\text{в}}) R \Delta t}{U^2}$</p>
$\tau - ?$	<p>Ответ: 44 с</p>

ВНИМАНИЕ!

**Представлена
перспективная модель ОГЭ.
Возможны изменения.**

Подготовка к ОГЭ – в урочном формате



Подготовка к ОГЭ – в урочном формате

Условие:

УМК должен быть изначально создан под ФГОС



1. УМК «Физика» Пурышевой Н.С.
2. УМК «Физика» Грачёва А.В.

Подготовка к ОГЭ на уроках физики

На примере УМК Пурышевой Н.С.

Рабочие тетради – для работы на уроке и дома

Освоение всех
необходимых
видов
деятельности

Достижение
результатов
образования

Подготовка к
успешной сдаче
ОГЭ

Физические явления (ФГОС-2)

Задания 3 и 4

	Физические явления	Примеры в природе
Механические явления	равномерное движение; неравномерное движение; инерция; взаимодействие тел; равновесие твердых тел, имеющих закрепленную ось вращения; передача давления твердыми телами, жидкостями и газами; атмосферное давление; плавание тел; равномерное и неравномерное прямолинейное движение, равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение тел, равномерное движение по окружности, взаимодействие тел, равновесие материальной точки, реактивное движение, невесомость, колебательное движение (гармонические колебания, затухающие колебания, вынужденные колебания), резонанс	примеры движения с различными скоростями в живой и неживой природе; действие силы трения в природе и технике; влияние атмосферного давления на живой организм; водяные ключи и устройство артезианских скважин; плавание рыб; рычаги в теле человека; приливы и отливы, движение планет Солнечной системы, течение воды в реках и каналах, реактивное движение живых организмов, ветровые волны, землетрясение, сейсмические волны, цунами
Звуковые явления	волновое движение (звук), отражение звука	восприятие звуков животными, эхо
Тепловые явления	диффузия; тепловое движение частиц вещества; изменение объема тел при нагревании (охлаждении), тепловое равновесие, смачивание, капиллярные явления, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация, кипение, способы теплопередачи (теплопроводность, конвекция, излучение)	поверхностные и капиллярные явления в природе, кристаллы в природе, излучение Солнца, замерзание водоемов, морские бризы, образование росы, тумана, инея, снега
Электрические явления	электризация тел, взаимодействие зарядов, действия электрического тока, короткое замыкание, взаимодействие магнитов, электромагнитная индукция, действие магнитного поля на проводник с током;	электрические явления в атмосфере, электричество живых организмов; магнитное поле Земли (дрейф полюсов, роль магнитного поля для жизни на Земле), полярное сияние)
Световые явления	дисперсия света, прямолинейное распространение, отражение и преломление света, полное внутреннее отражение света, сложение спектральных цветов	цвета тел, оптические явления, биологическое действие видимого, ультрафиолетового и рентгеновского излучений
Элементы квантовой физики	естественная радиоактивность, возникновение линейчатого спектра излучения	естественный радиоактивный фон, космические лучи, радиоактивное излучение природных минералов; действие радиоактивных излучений на организм человека

Технические устройства и приборы (ФГОС-2)

Задания 17 и 18

Приборы и технические устройства	Приборы и технические устройства (с опорой на их описание)
весы, термометр, динамометр, сообщающиеся сосуды, барометр, рычаг, подвижный и неподвижный блок, наклонная плоскость;	подшипники, устройство водопровода, гидравлический пресс, манометр, высотомер, поршневой насос, ареометр
жидкостный термометр, термос, психрометр, гигрометр, двигатель внутреннего сгорания, электроскоп, реостат	мембранные фильтры, система отопления домов, гигрометр, паровая турбина, амперметр, вольтметр, счётчик электрической энергии, электроосветительные приборы, нагревательные электроприборы, предохранители; постоянные магниты, электромагниты, электродвигатель постоянного тока, генератор
	спидометр, датчики положения, расстояния и ускорения, ракеты, эхолот, очки, перископ, фотоаппарат, волоконная оптика, спектроскоп, дозиметр, камера Вильсона

Рассмотрим пример

Постоянный электрический ток

§ Действия электрического тока

§ Электрическая цепь

§ Сила тока

§ Электрическое напряжение

§ Закон Ома для участка цепи

Постоянный электрический ток

265. Покажите на рисунке 33 соединение полюсов гальванических элементов, чтобы составить из них батарею.



Рис. 33

Действия электрического тока

266. Заполните таблицу 21, определив, какое действие электрического тока используется в следующих случаях:

- в лампах накаливания;
- для получения чистых металлов;
- в работе гальванометра;
- при нагревании воды в электрическом чайнике;
- при золочении ювелирных изделий.

Дополните таблицу примерами из задания 45 (1) учебника.

Таблица 21

Тепловое действие	Магнитное действие	Химическое действие

267. Пригодность плоской батарейки для карманного фонаря можно проверить, коснувшись языком её полюсов: если ощущается кисловатый вкус, то батарейка действует. Какое действие электрического тока проявляется при этом?

4

268. Почему горизонтально натянутая проволока заметно провисает при пропускании по ней электрического тока?

19

269. Заполните пропуски в тексте.

Электрод, соединённый с отрицательным полюсом источника тока, называют _____; электрод, соединённый с положительным полюсом источника тока, называют _____. В жидкостях, являющихся проводниками электрического тока под действием электрического поля, к аноду движутся _____ ионы, а к катоду — _____.

12

4

270. Покажите стрелками, в каком направлении в растворе соли должны перемещаться отрицательные и положительные ионы (рис. 34). На рисунке они изображены с указанием соответствующего знака заряда.

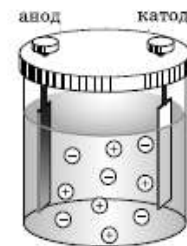


Рис. 34

271. Почему стрелка компаса даёт неправильные показания, если вблизи находится провод с электрическим током?

3

3

Постоянный электрический ток

Электрическая цепь

272. Укажите стрелками направление электрического тока в электрических цепях (рис. 35) при замкнутом ключе. Начертите схемы электрических цепей, изображённых на рисунке 35, *в* и *г*.

12

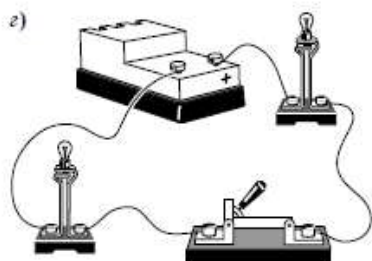
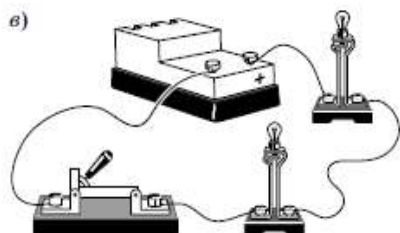
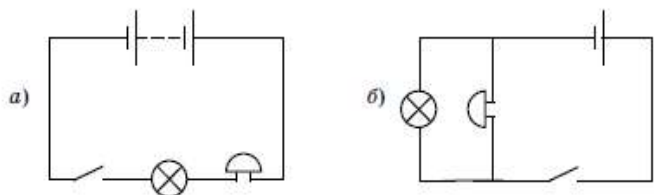


Рис. 35

20

273. Рассмотрите схему электрической цепи, изображённую на рисунке 36. Ответьте на вопросы. Какие приборы включены в эту цепь?

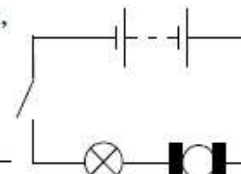


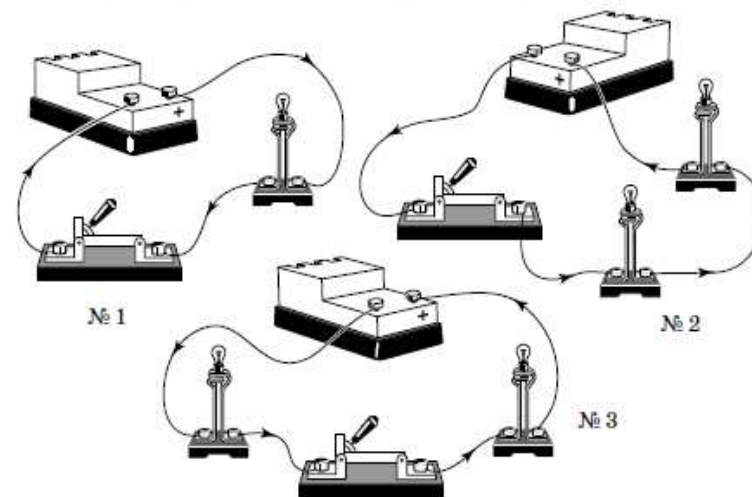
Рис. 36

При каком условии по цепи пойдёт электрический ток?

По каким признакам можно судить о наличии тока в цепи?

12

274. Для какой электрической цепи (рис. 37) стрелкой указано: направление движения электронов _____ направление электрического тока в цепи _____



№ 1

№ 2

№ 3

Рис. 37

Постоянный электрический ток

275. Начертите схему электрической цепи, которая состоит из лампы и ключа, а источником тока в ней служит батарея аккумуляторов.

12

1

М 277. Заполните таблицу 22.

Таблица 22

Физическая величина	СИЛА ТОКА
Условное обозначение	
Единицы: основная единица	
другие единицы	
Способ измерения	

М Л 276: Придумайте схему электрической цепи, состоящей из двух лампочек, кнопки (ключа), электрического звонка и переключателя. Цепь предназначена для вызова хозяина дома или для получения информации о том, что хозяина дома нет.

12

Цепь должна работать следующим образом. Когда переключатель находится в одном из фиксированных положений, то нажатие на кнопку должно привести в действие звонок и лампочку, освещающую табло с надписью «Подождите, сейчас открою». Если же переключатель находится в другом фиксированном положении, то нажатие на кнопку должно привести в действие другую лампочку, помещённую под табло с надписью «Хозяина нет дома». Звонок при этом не должен работать.

Если это возможно, соберите и испытайте предложенную вами электрическую цепь.

2

278. Запишите формулу для вычисления силы тока.

_____ , где
 _____ —
 _____ —
 _____ —

1

279. Выразите в других единицах следующие значения силы тока:

0,037 А = _____ мА; $5,4 \cdot 10^{-3}$ кА = _____ А;
 2570 мкА = _____ А; $9 \cdot 10^2$ мкА = _____ мА;

7

280. По спирали электролампы проходит заряд 540 Кл за каждые 5 мин. Чему равна сила тока в лампе?

Дано: _____ СИ Решение: _____

 Ответ: _____

Постоянный электрический ток

281. При электросварке сила тока достигает 200 А. Какой электрический заряд проходит через поперечное сечение электрода за 1 мин?

Дано: _____ СИ Решение: _____

7

Ответ: _____

282. Определите число электронов, проходящих через поперечное сечение металлического проводника за 1 с при силе тока в нём, равной 0,8 мкА.

Дано: _____ СИ Решение: _____

7

Ответ: _____

283. Заполните пропуски в тексте.

Силу тока в цепи измеряют прибором, который называется _____ . На схемах амперметр изображают так: _____ . Амперметр включают в цепь _____ с прибором, силу тока в котором измеряют. При включении амперметра его клемму со знаком «+» соединяют с _____ полюсом источника тока.

19

284. Опишите прибор для измерения силы тока.

1. Название прибора _____
2. Назначение прибора _____
3. Устройство прибора (основные части и их назначение) _____

1;17

4. Принцип действия прибора _____

5. Способ включения в цепь _____

6. Условное обозначение на схемах _____

285. Рассмотрите лабораторный амперметр. Определите:

цену деления шкалы _____

предел измерения силы тока _____

абсолютную погрешность измерения _____

Нарисуйте шкалу амперметра и отметьте на ней разными цветами положение стрелки прибора для следующих значений силы тока: $I_1 = 0,5$ А; $I_2 = 1,8$ А; $I_3 = 1,65$ А.

13

286. На рисунке 38 изображены шкалы амперметров. Определите цену деления шкалы каждого прибора:

а) _____

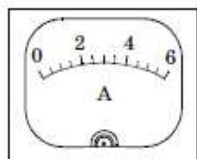
б) _____

в) _____

13

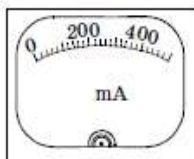
Постоянный электрический ток

Отметьте на шкалах амперметров разными цветами положение стрелки прибора для значений силы тока, указанных на рисунке.



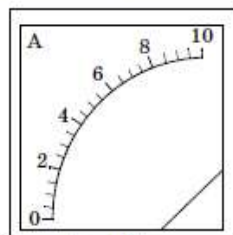
$I_1 = 1 \text{ A}$
 $I_2 = 4,5 \text{ A}$

а)



$I_1 = 180 \text{ mA}$
 $I_2 = 450 \text{ mA}$

б)



$I_1 = 3 \text{ A}$
 $I_2 = 6,5 \text{ A}$

в)

Рис. 38

Лабораторная работа № 6

«Сборка электрической цепи и измерение силы тока на различных её участках»

13-16

Цель работы: научиться собирать электрическую цепь, измерять силу тока на различных участках цепи, убедиться в том, что сила тока при отсутствии разветвлений в цепи одинакова на любом участке цепи.

Приборы и материалы: лабораторный источник питания (ЛИП), лампочка на подставке, ключ, амперметр, соединительные провода.

Порядок выполнения работы

1. Составьте план выполнения работы. Если вы затрудняетесь, обратитесь к учебнику.

2. Начертите схемы электрических цепей, меняя положение амперметра в цепи.

3. Соберите первую электрическую цепь.

4. Измерьте силу тока I_1 .

5. Соберите вторую и третью электрические цепи и выполните ещё два измерения силы тока: I_2 и I_3 .

6. Запишите результаты измерений в таблицу 23 с учётом абсолютной погрешности измерения, равной половине цены деления шкалы амперметра.

Таблица 23

Сила тока I_1 , А	Сила тока I_2 , А	Сила тока I_3 , А

Вывод: _____

Электрическое напряжение. Вольтметр

287. Электрическое напряжение может быть вычислено по формуле:

2

_____ , где

Постоянный электрический ток

288. Заполните таблицу 24.

Таблица 24

Физическая величина	НАПРЯЖЕНИЕ
Условное обозначение	
Единицы: основная единица	
другие единицы	
Способ измерения	

1

289. Выразите в других единицах следующие значения напряжения:

$15\ 850\ В = \underline{\hspace{2cm}}\ кВ;$ $375\ В = \underline{\hspace{2cm}}\ мВ;$

$1,6 \cdot 10^3\ мВ = \underline{\hspace{2cm}}\ В;$ $0,017\ кВ = \underline{\hspace{2cm}}\ В.$

1

290. Определите силу тока в электронагревательном приборе, мощность которого 800 Вт при напряжении 220 В.

Дано:

Решение:

7

Ответ: _____

291. Закончите фразу.

Надпись на цоколе (или баллоне) электрической лампы «220 В» означает, что _____

17

292. Заполните пропуски в тексте.

Напряжение на полюсах источника тока или на каком-либо участке цепи измеряют прибором, который называется _____ . На схемах вольтметр изображают так: _____. Вольтметр включают _____ тому участку цепи, на котором измеряют напряжение. При включении вольтметра его клемму со знаком «+» соединяют с _____ полюсом источника тока.

19

293. Опишите прибор для измерения напряжения.

1. Название прибора _____
2. Назначение прибора _____
3. Устройство прибора (основные части и их назначение) _____

4. Принцип действия прибора _____

5. Способ включения в цепь _____
6. Условное обозначение на схемах _____

1;17

294. Рассмотрите лабораторный вольтметр. Определите:

- цену деления шкалы _____
- предел измерения напряжения _____
- абсолютную погрешность измерения _____

13

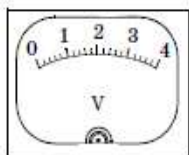
Постоянный электрический ток

Расставьте номера самостоятельно

295. На рисунке 39 изображены шкалы вольтметров. Определите цену деления шкалы каждого прибора:

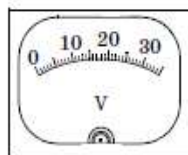
- а) _____
 б) _____
 в) _____

Отметьте на шкалах вольтметров разными цветами положение стрелки прибора для значений напряжения, указанных на рисунке.



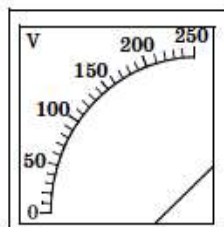
$U_1 = 0,6 \text{ В}$
 $U_2 = 3,2 \text{ В}$

а)



$U_1 = 6 \text{ В}$
 $U_2 = 21 \text{ В}$

б)



$U_1 = 80 \text{ В}$
 $U_2 = 180 \text{ В}$

в)

Рис. 39



Лабораторная работа № 7

«Измерение напряжения на различных участках электрической цепи»

Цель работы: научиться включать вольтметр в цепь, измерять напряжение на различных участках цепи.

Приборы и материалы: лабораторный источник питания, две лампочки на подставке, ключ, амперметр, вольтметр, соединительные провода.

Порядок выполнения работы

1. Составьте план выполнения работы. Если вы затрудняетесь, обратитесь к учебнику.

2. Начертите схемы электрических цепей, в которых вольтметром измеряется напряжение сначала на одной лампе, затем на второй и, наконец, на обеих лампах.

3. Соберите поочередно электрические цепи и измерьте напряжение на различных участках цепи.

4. Запишите результаты измерения напряжения в таблицу 25 с учётом абсолютной погрешности измерения.

Таблица 25

Напряжение U_1 , В	Напряжение U_2 , В	Напряжение U_3 , В

Вывод: _____

Сопротивление проводника. Закон Ома для участка цепи



296. Составьте план § 52 «Сопротивление проводника. Закон Ома для участка цепи».

Постоянный электрический ток

Расставьте номера самостоятельно

297. Заполните пропуски в тексте.

Сила тока в проводнике зависит не только от напряжения на его концах, но и от _____ .
Чтобы найти сопротивление проводника, зная напряжение и силу тока, нужно _____

Влияние материала проводника на величину электрического сопротивления объясняется _____



298. Заполните таблицу 26.

Таблица 26

Физическая величина	СОПРОТИВЛЕНИЕ
Условное обозначение	
Единицы: основная единица	
другие единицы	
Способ измерения	



299. Сопротивление — это свойство проводника или физическая величина? Ответ поясните.



300. Выразите в других единицах следующие значения сопротивления:

0,15 кОм = _____ Ом; 1,36 МОм = _____ кОм;
1870 Ом = _____ МОм; $2,18 \cdot 10^5$ Ом = _____ МОм.



301. Сила тока в лампе карманного фонаря 0,28 А при напряжении 3,5 В. Определите сопротивление спирали лампы.

Дано:

Решение:



Ответ: _____

302. Запишите закон Ома для участка цепи.

_____, где



303. Закон, устанавливающий зависимость между силой тока I , напряжением U и сопротивлением R на участке цепи, экспериментально установил немецкий физик Г. Ом. Как вы понимаете это уточнение — «экспериментально»? Можно ли как-то иначе установить закон? Выскажите своё суждение.



304. Необходимо вдвое увеличить силу тока в цепи. Как это можно сделать?



Постоянный электрический ток

Расставьте номера самостоятельно

305. На рисунке 40 приведены графики зависимости силы тока от напряжения для двух проводников. Сопротивление какого из проводников больше?

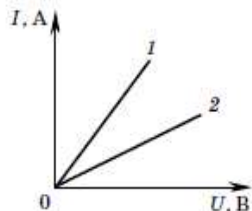


Рис. 40

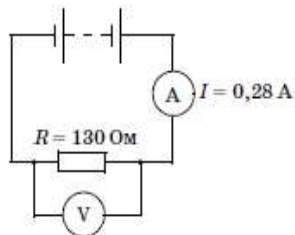


Рис. 41

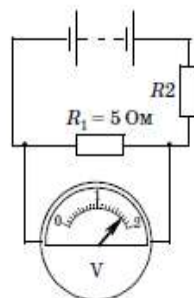


Рис. 42

306. Какое значение напряжения показывает вольтметр (рис. 41)?



307. Определите силу тока в проводнике сопротивлением R_2 , пользуясь данными, представленными на рисунке 42.



Дано: _____

 Ответ: _____

Решение: _____



308. Каким будет показание вольтметра, подключённого в цепь, изображённую на рисунке 43, если сопротивление лампочки 440 Ом?

Дано: _____

Решение: _____

Ответ: _____

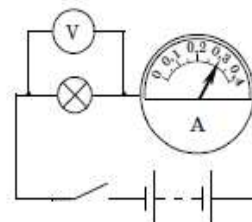


Рис. 43

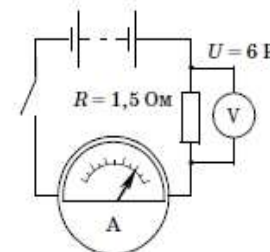


Рис. 44



309. При замкнутом ключе стрелка амперметра занимает положение, показанное на рисунке 44. Определите цену деления шкалы амперметра.

Дано: _____

Решение: _____

Ответ: _____



310. Как проверить справедливость закона Ома для участка цепи?

Постоянный электрический ток

Расставьте номера самостоятельно

М Лабораторная работа № 8



«Измерение сопротивления проводника при помощи вольтметра и амперметра»

Цель работы: научиться измерять сопротивление проводника при помощи вольтметра и амперметра.

Приборы и материалы: лабораторный источник питания, два проводника, амперметр, вольтметр, ключ, соединительные провода.

Порядок выполнения работы

1. Составьте план выполнения работы. Если вы затрудняетесь, обратитесь к учебнику.

2. Начертите схему электрической цепи.

3. Соберите цепь с одним из проводников, измерьте силу тока и напряжение на нём.

4. Повторите измерения, заменив исследуемый проводник другим.

5. Результаты измерений запишите в таблицу 27 с учётом абсолютной погрешности измерений.

6. Вычислите значения сопротивления проводников и запишите результаты в таблицу 27.

Таблица 27

Проводник	Сила тока I , А	Напряжение U , В	Сопротивление R , Ом
1			
2			

7. Вычислите абсолютные погрешности измерения сопротивления проводников, учитывая, что вы выполняли косвенное измерение. (Правило вычисления погрешности косвенного измерения приведено в учебнике на с. 96.)

8*. *Дополнительное задание.* Постройте в одной системе координат график зависимости силы тока от напряжения для каждого проводника.



Расчёт сопротивления проводника. Реостаты

311. Сопротивление проводника можно вычислить по формуле:

_____ , где



1	• Физические величины	277, 279, 284, 288, 289, 293, 298, 300
2	• Физические формулы, законы	278, 287, 302, 311
3	• Физические явления: бытовая ситуация	267, 271
4	• Физические явления: учебная ситуация	268, 270
5 – 8	• Основные формулы: расчёт	280, 281, 282, 290, 301
9 – 10	• Изменение физических величин	304
11 – 12	• Графики, таблицы, схемы	266, 272, 274-276, 305
13	• Снятие показаний с приборов	285, 286, ЛР 6, 7, 8, 294, 295, 306, 309
14	• Выводы по результатам эксперимента	ЛР 6, 7, 8
15	• Планирование эксперимента	ЛР 6, 7, 8
16	• Работа с реальным оборудованием	284, ЛР 6, 7, 8
17 – 18	• Технические устройства	276, 291, 293
19	• Работа с текстом: краткий ответ	269, 283, 292, 296, 297
20	• Работа с текстом: развёрнутый ответ	273, 299, 303, 310
21	• Качественная задача: учебный материал	-
22	• Качественная задача: бытовая ситуация	-
23 – 25	• Расчётные задачи	307, 308

Рассмотрим пример

Законы Ньютоны

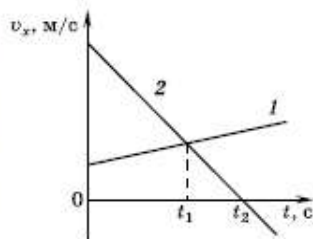
§ Первый закон Ньютона

§ Второй закон Ньютона

§ Третий закон Ньютона

Законы Ньютона

4. На рисунке приведены графики зависимости проекции скорости движения от времени для двух тел, движущихся вдоль оси Ox . Выберите из приведённого перечня **два** верных утверждения.



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

5. Экспресс «Москва — Санкт-Петербург», имея начальную скорость 72 км/ч, двигался прямолинейно с ускорением 1 м/с² в течение 2 мин. Каков модуль перемещения экспресса за это время?

Ответ: _____ м.

Первый закон Ньютона

70. Составьте план § 11 «Первый закон Ньютона».

19

71. Заполните таблицу 9, записав в соответствующие столбцы номера систем отсчёта, которые можно считать инерциальными, и тех, которые инерциальными считать нельзя.

3

1. Автобус, подъезжающий к остановке.
2. Велосипедист, поворачивающий на перекрёстке.

3. Лыжник, спускающийся с горы.
4. Автомобиль, движущийся равномерно прямолинейно под уклон.
5. Автомобиль, движущийся равномерно прямолинейно в гору.
6. Велосипедист, движущийся по велотреку с неизменной по модулю скоростью.
7. Автомобиль, стоящий на парковке.
8. Теплоход, плывущий по реке с постоянной скоростью.

Таблица 9

Инерциальная система отсчёта	Неинерциальная система отсчёта

12

72. Сравните инерциальные и неинерциальные системы отсчёта (табл. 10).

Таблица 10

Инерциальная система отсчёта	Неинерциальная система отсчёта

Взаимодействие тел. Масса и сила

1

73. Заполните таблицу 11.

Таблица 11

Физическая величина	МАССА	ПЛОТНОСТЬ	СИЛА
Что характеризует			
Условное обозначение			

⊗ — продолжение задания см. на следующей странице.

Законы Ньютона

Окончание табл. 11

Единица в СИ			
Связь с другими величинами			
Векторная или скалярная			
Относительная или инвариантная			
Способ измерения			

74. В результате столкновения двух тележек одна из них приобрела ускорение $0,1 \text{ м/с}^2$, а другая — $0,3 \text{ м/с}^2$. Чему равна масса второй тележки, если масса первой 500 г ?

Дано: СИ Решение:

Ответ: _____

75. Чему равен объём алюминия, который пошёл на изготовление кастрюли, имеющей массу $0,5 \text{ кг}$? Плотность алюминия 2700 кг/м^3 .

Дано: Решение:

Ответ: _____

5

5

11

76. На рисунке 14 приведены графики зависимости массы двух тел от их объёма. Сравните плотности веществ, из которых изготовлены эти тела.

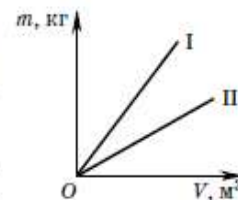


Рис. 14

24

77. На металлическом стержне вращаются два соединённых нитью цилиндра разного объёма, один из которых изготовлен из алюминия, другой — из меди. Объём алюминиевого цилиндра 4 см^3 . Чему равен объём медного цилиндра, если радиус вращения алюминиевого цилиндра 5 см , а медного — 1 см ? Плотность алюминия 2700 кг/м^3 , плотность меди 9000 кг/м^3 .

Дано: СИ Решение:

Ответ: _____

5

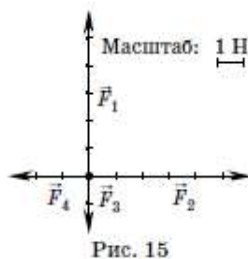
78. На автомобиль, движущийся по горизонтальной поверхности, действуют сила тяги 20 кН и сила сопротивления движению 2 кН . Чему равна равнодействующая этих сил?

5

79. На тело действуют две силы — 12 Н и 16 Н , направленные под прямым углом друг к другу. Чему равна равнодействующая этих сил?

Законы Ньютона

80. На тело действуют четыре силы (рис. 15). Постройте вектор равнодействующей силы и вычислите её модуль.

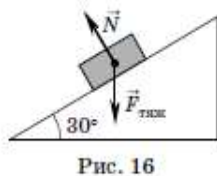


12

Дано: _____ СИ _____ Решение: _____

81. На тело, лежащее на наклонной плоскости, действуют сила тяжести и сила реакции опоры со стороны наклонной плоскости (рис. 16). Определите модуль равнодействующей этих сил и её направление, если масса тела 500 г, а угол наклонной плоскости с горизонтом равен 30° .

Дано: _____ СИ _____ Решение: _____

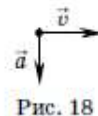


24

Ответ: _____

Второй закон Ньютона

83. На рисунке 18 указаны в некоторой системе отсчёта направления скорости и ускорения движения тела. Изобразите действующую на тело силу. Опишите характер движения тела.



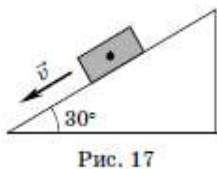
21

Ответ: _____

84. Как изменится ускорение движения автомобиля при увеличении действующей на него силы в 2 раза?

9

82. На тело, движущееся вниз по наклонной плоскости (рис. 17), действуют сила тяжести, со стороны наклонной плоскости сила реакции опоры и сила трения, направленная вдоль наклонной плоскости. Изобразите силы, действующие на тело, и их равнодействующую. Определите модуль равнодействующей этих сил и её направление, если масса тела 500 г, а угол наклонной плоскости с горизонтом равен 30° .



24

9

85. На рисунке 46 учебника изображена экспериментальная установка для изучения второго закона Ньютона. Изменится ли, и если изменится, то как, ускорение движения связанных тел, если лежащую на тележке гирию переставить на платформу?

Законы Ньютона

86. С каким ускорением начинает двигаться стартующая ракета массой 3000 т, если на неё действует реактивная сила тяги 39 000 кН? Какую скорость будет иметь ракета через 30 с после старта?

Дано: _____ СИ Решение: _____

Ответ: _____

87. Равнодействующая сил, действующих на автомобиль массой 1,5 т, равна 3 кН. Какой путь пройдёт автомобиль из состояния покоя за 10 с и какую он приобретёт скорость за это время?

Дано: _____ СИ Решение: _____

Ответ: _____

88. На автомобиль массой 1,2 т действуют сила тяги 2,2 кН и сила сопротивления движению 1 кН. За какое время, двигаясь из состояния покоя, автомобиль проедет расстояние 200 м?

24

24

24

Дано: _____ СИ Решение: _____

Ответ: _____

11

89. На рисунке 19 приведены графики зависимости ускорения движения двух тел от времени. Сравните массы движущихся тел, если известно, что на них действует одинаковая сила.

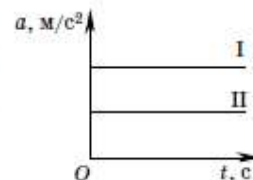


Рис. 19

90. С каким ускорением будет всплывать в воде парафиновый шарик? Плотность парафина 900 кг/м³.

Дано: _____ Решение: _____

Ответ: _____

Законы Ньютона

Расставьте номера самостоятельно

Лабораторная работа

«Изучение второго закона Ньютона»

Сформулируйте цель работы, гипотезы; выполните необходимые измерения и вычисления; сделайте вывод.

Цель работы: _____

Приборы и материалы: набор лабораторный «Механика».

Гипотезы: _____

Порядок выполнения работы

1. Соберите установку для выполнения работы: укрепите в штативе направляющую рейку под некоторым углом к горизонту; на верхнем конце направляющей рейки укрепите неподвижный блок; подключите к секундомеру разъем; установите датчики на некотором расстоянии друг от друга.

2. Измеряйте ускорение движения каретки с грузами под действием переменной силы, сохраняя постоянной массу каретки и грузов. Для этого прикрепите один конец нити, перекинутой через блок, к каретке, а другой — к грузу; положите на каретку два груза; измерьте ускорение движения каретки с грузами под действием груза, привязанного к нити; переложите один груз с каретки на груз, привязанный к нити; измерьте ускорение для этого случая; повторите опыт, переложив второй груз с каретки на груз, привязанный к нити.

3. Вычислите для всех случаев отношение силы к ускорению движения. Результаты измерений и вычислений запишите в таблицу.



№ опыта	t, c	$s, м$	$a, м/с^2$	$F, Н$	$F/a, кг$
1					
2					
3					

4. Измеряйте ускорение движения тела, оставляя постоянной действующую силу и изменяя массу каретки с грузами. Для этого повторите п. 2, только грузы снимайте с каретки, не перекладывая их на груз, подвешенный к нити.

5. Результаты измерений и вычислений запишите в таблицу.

№ опыта	t, c	$s, м$	$a, м/с^2$	$m, кг$	$ma, Н$
1					
2					
3					

Вывод: _____

Третий закон Ньютона

91. Заполните таблицу 12, сравнив силы действия и противодействия.

Таблица 12

Модуль	
Направление	
Точки приложения	
Природа	
Равнодействующая	



Законы Ньютона

Расставьте номера самостоятельно

92. На рисунке 20 изображён вектор силы тяготения \vec{F}_1 , действующей на Луну со стороны Земли. Изобразите силу, действующую со стороны Луны на Землю.



Рис. 20



Рис. 21

93. На горизонтальной поверхности стола лежит яблоко (рис. 21). Изобразите силы взаимодействия яблока и Земли, яблока и стола.

Какова природа этих сил? Какая сила является весом яблока?

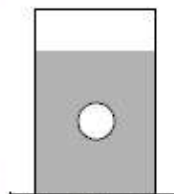


Рис. 22

94. На рисунке 22 показан шарик, находящийся внутри жидкости в состоянии покоя. Изобразите силы взаимодействия шарика с жидкостью.

95. Нарисуйте автомобиль, стоящий на середине выпуклого моста. Изобразите силы действия и противодействия.

96. Нарисуйте груз, висящий на тросе. Изобразите силы действия и противодействия.



97. Два мальчика тянут верёвку за концы в противоположные стороны с силой 50 Н каждый. Разорвётся ли верёвка, если она выдерживает силу натяжения до 60 Н? Ответ поясните.

98. Почему лошадь перемещает телегу, несмотря на то что они действуют друг на друга с равными по модулю и противоположными по направлению силами?

99. *Экспериментальное задание.* Изучите третий закон Ньютона. Используйте для этого два динамометра и штатив.

1. Прикрепите один динамометр к штативу, растяните свободный конец его пружины с помощью другого динамометра. Запишите показания динамометров. Объясните результат опыта.

F_1 — _____ F_2 — _____

2. Соедините свободные концы пружин динамометров и растяните их. Запишите показания динамометров и объясните результат опыта.

F_1 — _____ F_2 — _____

1	• Физические величины	73, 91-96
2	• Физические формулы, законы	-
3	• Физические явления: бытовая ситуация	71
4	• Физические явления: учебная ситуация	-
5 – 8	• Основные формулы: расчёт	74, 75, 78, 79
9 – 10	• Изменение физических величин	84, 85
11 – 12	• Графики, таблицы, схемы	72, 76, 80, 89
13	• Снятие показаний с приборов	ЛР, 99
14	• Выводы по результатам эксперимента	ЛР, 99
15	• Планирование эксперимента	ЛР, 99
16	• Работа с реальным оборудованием	ЛР, 99
17 – 18	• Технические устройства	-
19	• Работа с текстом: краткий ответ	70
20	• Работа с текстом: развёрнутый ответ	-
21	• Качественная задача: учебный материал	83
22	• Качественная задача: бытовая ситуация	97, 98
23 – 25	• Расчётные задачи	77, 81, 82, 86, 87, 88, 90

Рассмотрим пример

Давление

§ Сообщающиеся сосуды

§ Атмосферное давление

§ Действие жидкости и газа на погруженное в них тело

Давление

Сообщающиеся сосуды. Гидравлическая машина

37. На рисунке 5 изображены сообщающиеся сосуды, в которые налита вода. Изменится ли (и если да, то как) уровень воды в сосудах, если:

а) в правый сосуд добавить немного воды;

б) правый сосуд наклонить;

в) левый сосуд опустить?

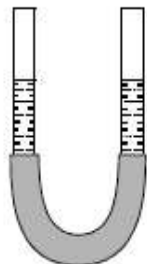


Рис. 5

9

38. На рисунке 6 изображены сосуды, соединённые трубкой с краном. При закрытом кране в сосуды налили воду, уровни которой показаны на рисунке. Будет ли перетекать вода из одного сосуда в другой после того, как откроют кран?

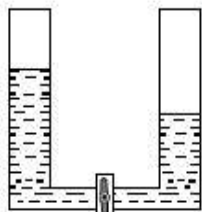


Рис. 6

19

39. В одном колене сообщающихся сосудов находится вода, а в другом — масло. Чему равна высота столба воды, если высота столба масла 20 см? Плотность воды $1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$, плотность масла $940 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$.

Дано:

Решение:

Ответ: _____

24

40. В одно колено сообщающихся сосудов налита вода, а в другое — некоторая жидкость. Используя данные, приведённые на рисунке 7, определите, какая жидкость находится во втором колене сосуда. Плотность воды $1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$.

Дано:

СИ

Ответ: _____

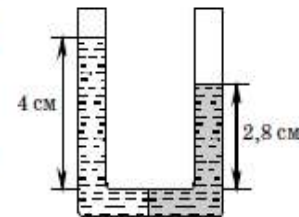


Рис. 7

Решение:

41. На рисунке 8 изображён корабль, находящийся в шлюзовой камере. Что следует сделать для того, чтобы корабль мог перейти из шлюзовой камеры в реку?

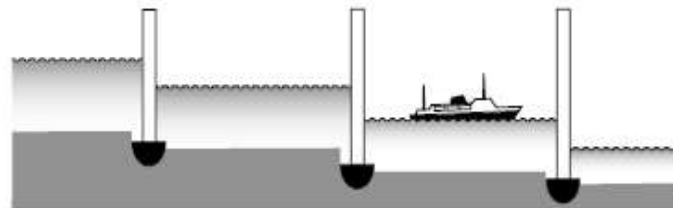


Рис. 8

Давление

42. Площадь малого поршня гидравлического пресса 6 см^2 , площадь большого поршня 300 см^2 . С какой силой нужно подействовать на малый поршень, чтобы поднять груз массой 200 кг на высоту 1 см ? На какую высоту опустится при этом малый поршень? Какая будет при этом совершена работа?*

24

Дано: _____ СИ Решение: _____

Ответ: _____

На рисунке 9 изображён подъёмник (домкрат). Таким домкратом пользуются, например, чтобы приподнять автомобиль, если необходимо заменить колесо.

43. Какую силу нужно приложить к малому поршню домкрата площадью 10 см^2 , чтобы приподнять автомобиль, со стороны которого на большой поршень действует сила 1000 Н ? Площадь большого поршня 100 см^2 .

18

Дано: _____ СИ Решение: _____

Ответ: _____

44. Груз массой 350 кг , лежащий на большом поршне гидравлического пресса, поднят на высоту 3 см под действием силы 400 Н , приложенной к малому поршню. Малый поршень при этом опустился на 42 см . Чему равен коэффициент полезного действия гидравлического пресса?

24

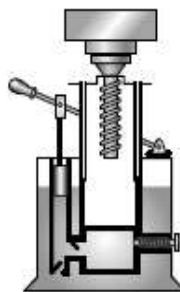


Рис. 9

Дано: _____ СИ Решение: _____

Ответ: _____

Атмосферное давление

19

45. Составьте план § 12 «Атмосферное давление».

20

46. Почему можно считать, что плотность жидкости на разной глубине одинакова, а плотность газов зависит от высоты?

5

47. Чему равна сила давления воздуха на поверхность вашего письменного стола, если атмосферное давление составляет 10^5 Па ? Недостающие данные получите путём измерений. Результаты оформите в виде задачи.

Дано: _____ Решение: _____

Ответ: _____

Давление

48. Определите, на сколько давление воздуха в сосуде больше атмосферного, если разность уровней воды в жидкостном манометре h составляет 5 см.

5

17

49. Самолёт летит на высоте 2000 м. Сравните давление воздуха снаружи и внутри самолёта, если внутри самолёта оно соответствует нормальному атмосферному.

5

Дано:

Решение:

Ответ: _____

50. Одна из станций метро в Санкт-Петербурге находится на глубине 100 м. Чему равно давление воздуха на этой станции, если при входе в метро оно составляет 101 300 Па?

5

Дано:

Решение:

Ответ: _____

51. *Экспериментальное задание.* Если у вас есть барометр, измерьте давление на первом и последнем этажах вашего дома (желательно, чтобы дом был многоэтажный). Сравните показания барометра. Сделайте вывод.

13-16

52. *Сконструируйте фонтан.* Возьмите стеклянную трубку, запаянную с одной стороны. С другой стороны закройте её пробкой, в которую вставлена трубка с краном. Если из трубки откачать воздух, а затем погрузить её в сосуд с водой, как показано на рисунке 37 учебника, и открыть кран, то в трубку брызнет фонтан воды. Объясните, почему это происходит.

53. *Проделайте опыт.* Для того чтобы набрать небольшое количество жидкости, можно воспользоваться прибором — ливером. Он представляет собой трубку, открытую с обоих концов (рис. 10).

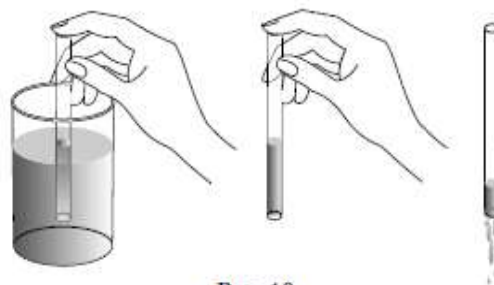


Рис. 10

Опустите трубку одним концом в воду, а другой конец закройте пальцем и выньте трубку из воды. Опишите свои наблюдения.

Объясните наблюдаемое явление.

Давление

Откройте трубку. Что произойдёт с жидкостью? Почему?

54. *Прodelайте опыт.* Погрузите стакан в воду. Переверните его под водой вверх дном. Медленно вынимайте стакан из воды. Опишите свои наблюдения. Объясните явление.

55. *Прodelайте опыт* (желательно над ванной). Налейте в стакан воду. Закройте его листом бумаги. Поддерживая лист рукой, переверните стакан вверх дном. Уберите руку. Будет ли выливаться вода? Объясните наблюдаемое явление.

Действие жидкости и газа на погружённое в них тело

56. *Прodelайте опыт*, доказывающий существование выталкивающей силы.

1. Налейте в банку воду.
2. Возьмите небольшое тело, прикрепите к нему пружинку (резинку или домашние весы).
3. Измерьте длину l_1 пружинки, когда подвешенное к ней тело находится в воздухе. $l_1 =$ _____

3; 14; 15

3; 14; 15

21

3; 13-16

4. Опустите тело в воду. Что произойдёт с пружинкой? Объясните явление.

Измерьте длину l_2 пружинки. $l_2 =$ _____

5. Сделайте концентрированный раствор поваренной соли и повторите опыт. Измерьте длину l_3 пружинки. $l_3 =$ _____
Изменилось ли удлинение пружинки по сравнению с предыдущим опытом?

6. Прodelайте аналогичные опыты с другими телами. Сделайте выводы о том, зависит ли (если да, то как) выталкивающая сила от объёма тела, от плотности жидкости, от глубины погружения тела в жидкость.

Вывод: _____

57. К коромыслу весов подвешены два одинаковых свинцовых шарика. Весы находятся в равновесии. Нарушится ли равновесие весов, если один из шариков опустить в воду, а другой — в масло? Ответ поясните. Плотность воды $1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$, плотность масла $940 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$.

Давление

Расставьте номера самостоятельно

58. Три бруска, имеющих одинаковый объём, опущены в воду на разную глубину (рис. 11). Сравните значения выталкивающей силы, действующей на них.

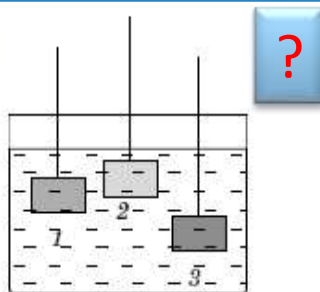


Рис. 11

59. На весах уравновешены стальной и медный грузы. Нарушится ли равновесие весов, если грузы опустить в воду? Плотность стали $7800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$, плотность меди $8900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$.

60. Сравните значения выталкивающей силы, действующей на погружённое в жидкость тело, на Земле и на Марсе. Ускорение свободного падения на Марсе $3,86 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$.

Лабораторная работа № 1

«Измерение выталкивающей силы»

Цель работы: научиться измерять выталкивающую силу, действующую на тела разной формы, погружённые в воду.

Приборы и материалы: тела цилиндрической, кубической и неправильной формы с привязанными к ним нитями, мерный цилиндр (мензурка), динамометр, стакан с водой, линейка.

Примечание. Выталкивающую силу можно измерить двумя способами:

- 1) вычислить по формуле $F_{\text{выт}} = \rho g V$, измерив объём тела;
 - 2) как разность веса тела в воздухе и веса тела в жидкости.
- В работе вы будете использовать оба способа.

Порядок выполнения работы

1. Составьте план выполнения работы по измерению выталкивающей силы, используя оба описанных выше способа. Кратко запишите его в тетрадь. Если вы затрудняетесь, обратитесь к учебнику.

2. Для каждого из трёх тел выполните необходимые измерения, предусмотренные обоими способами.

3. Вычислите выталкивающую силу, действующую на каждое тело. Плотность воды $1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$.

4. Результаты измерений и вычислений запишите в таблицу 6 с учётом погрешности прямых измерений.

Давление

Расставьте номера самостоятельно

Таблица 6

№ опыта	Тело	Объём тела $V, \text{ м}^3$	Выталкивающая сила $F_{\text{выт}}, \text{ Н}$	Сила тяжести $F_{\text{тяж}}, \text{ Н}$	Сила упругости $F_{\text{упр}}, \text{ Н}$	Выталкивающая сила $F'_{\text{выт}}, \text{ Н}$
1	Цилиндрическое					
2	Кубическое					
3	Неправильной формы					

5. Сравните значения выталкивающей силы, полученные двумя способами.

Вывод: _____

6. Ответьте на вопросы.

1. Совпадают ли результаты измерения выталкивающей силы, полученные первым и вторым способами?

2. От чего зависит погрешность измерения выталкивающей силы в первом и во втором случаях?

3. Как уменьшить погрешность измерений?

4. Какой способ измерения выталкивающей силы является более точным?

?

61. Вычислите выталкивающую силу, действующую в воде на кусок мрамора объёмом 30 см^3 при полном его погружении. Чему равен вес этого куска в воде? Плотности: мрамора $2700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$, воды $1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$.

Дано: _____ СИ Решение: _____

Ответ: _____

62. Найдите выталкивающую силу, действующую на воздушный шар объёмом 200 см^3 . Плотность воздуха $1,3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$.

Дано: _____ СИ Решение: _____

Ответ: _____

63. Чему равен вес в воде алюминиевой и стальной деталей объёмом 200 см^3 каждая? Плотности: алюминия $2700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$, стали $7800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$, воды $1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$.

Дано: _____ СИ Решение: _____

Ответ: _____

Давление

Расставьте номера самостоятельно

64. На сколько вес чугунной болванки объёмом 5 м^3 в воздухе больше её веса в воде? Плотность чугуна $7000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$, плотность воздуха $1,3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$, плотность воды $1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$.

Дано:

Решение:

Ответ: _____

65. Чему равна выталкивающая сила, действующая на бревно объёмом $0,15 \text{ м}^3$, если в воде находится $\frac{1}{7}$ его часть? Плотность воды $1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$.

Дано:

Решение:

Ответ: _____

66. Определите объём тела, если известно, что в воде его вес равен 80 Н , а в воздухе — 100 Н . Плотность воды $1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$.

Дано:

Решение:

Ответ: _____



67. В 1943 г. французские океанографы Э. Ганьян и Ж. Кусто изобрели акваланг и использовали его для исследования морских глубин. Чему равна выталкивающая сила, действующая на акваланг объёмом $0,008 \text{ м}^3$? Каков вес акваланга в воде, если его вес в воздухе равен 200 Н ? Определите давление на акваланг при погружении на глубину 200 м . Плотность морской воды $1030 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$.

Дано:

Решение:

Ответ: _____

Лабораторная работа № 2

«Изучение условий плавания тел»

Цель работы: установить экспериментально, при каких условиях тело тонет, всплывает и плавает.

Приборы и материалы: мензурка, весы, разновес, пробирка с пробкой, песок или пшено, стеклянная или деревянная палочка.

Примечание. В качестве тела, масса которого изменяется, используйте пробирку, насыпая в неё различное количество песка или пшена. Объём тела при этом меняться не будет.

Порядок выполнения работы

1. Сформулируйте и запишите гипотезы относительно условий плавания тел.

Тело тонет, если _____

Тело плавает, если _____

Тело всплывает, если _____

1	• Физические величины	-
2	• Физические формулы, законы	58
3	• Физические явления: бытовая ситуация	53, 54, 55, 56
4	• Физические явления: учебная ситуация	-
5 – 8	• Основные формулы: расчёт	47-50, 60-66
9 – 10	• Изменение физических величин	37
11 – 12	• Графики, таблицы, схемы	-
13	• Снятие показаний с приборов	ЛР1, ЛР2, 51, 56
14	• Выводы по результатам эксперимента	ЛР1, ЛР2, 51, 53, 54, 55, 56
15	• Планирование эксперимента	ЛР1, ЛР2, 51, 53, 54, 55, 56
16	• Работа с реальным оборудованием	ЛР1, ЛР2, 51, 56
17 – 18	• Технические устройства	41, 43, 52
19	• Работа с текстом: краткий ответ	38, 45
20	• Работа с текстом: развёрнутый ответ	41, 46
21	• Качественная задача: учебный материал	57, 59
22	• Качественная задача: бытовая ситуация	53, 54, 55
23 – 25	• Расчётные задачи	39, 40, 42, 44, 67

ВЫВОДЫ

1. УМК «Физика 7-9» Пурешевой Н.С. полностью соответствует новой модели ОГЭ по физики.
2. Все без исключения задания рабочих тетрадей данного УМК направлены на отработку умений, необходимых для сдачи ОГЭ в новом формате.
3. Все без исключения умения, необходимые для успешной сдачи ОГЭ в новом формате, отрабатываются в УМК «Физика 7-9» Пурешевой Н.С.

Письмо МИНОБРНАУКИ России №08-1211 от 16.05.2018

Образовательная организация самостоятельно определяет список учебников и учебных пособий.

Под учебным пособием понимается учебное издание, дополняющее или заменяющее частично или полностью учебник.

Рабочая тетрадь – учебное пособие, имеющее особый дидактический аппарат, способствующий самостоятельной работе учащегося над освоением учебного предмета. Вопрос обеспечения обучающихся рабочими тетрадями относится к компетенции общеобразовательной организации.

В образовательных организациях, расположенных на территории Российской Федерации, сложилась многолетняя практика использования рабочих тетрадей. Рабочие тетради в целом с учебником составляют учебно-методический комплект и значительно улучшают усвоение учебного материала, а также повышают успеваемость обучающихся.



**МИНИСТЕРСТВО
ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)**

**Департамент государственной
политики в сфере общего
образования**

Тверская ул., д. 11, Москва, 125993.
Тел. (495) 530-67-42
E-mail: d08@mon.gov.ru

16.05.2018 № 08-1211

Об использовании учебников
и учебных пособий
в образовательной деятельности

Руководителям органов
исполнительной власти субъектов
Российской Федерации,
осуществляющих государственное
управление в сфере образования

Согласно части 1 статьи 35 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее – Федеральный закон) обучающимся, осваивающим основные образовательные программы за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета, бюджетов субъектов Российской Федерации и местных бюджетов в пределах федеральных государственных образовательных стандартов общего образования (далее – ФГОС), образовательных стандартов, организациями, осуществляющими образовательную деятельность, бесплатно предоставляются в пользование на время получения образования учебники и учебные пособия, а также учебно-методические материалы, средства обучения и воспитания.

В соответствии с ФГОС норма обеспеченности образовательной деятельности учебными изданиями определяется исходя из расчета:

не менее одного учебника в печатной и (или) электронной форме, достаточного для освоения программы учебного предмета, на каждого обучающегося по каждому учебному предмету, входящему в обязательную часть учебного плана основной образовательной программы;

не менее одного учебника в печатной и (или) электронной форме или учебного

пособия, достаточного для освоения программы учебного предмета, на каждого обучающегося по каждому учебному предмету, входящему в часть, формируемую участниками образовательных отношений, учебного плана основной образовательной программы.

Согласно статье 18 Федерального закона организации, осуществляющие образовательную деятельность по имеющим государственную аккредитацию образовательным программам начального общего, основного общего, среднего общего образования, для использования при реализации указанных образовательных программ выбирают:

учебники, включенные в федеральный перечень учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования (далее – федеральный перечень учебников), утвержденный приказом Минобрнауки России от 31 марта 2014 г. № 253 (в редакции от 8 июня 2015 г. № 576, от 28 декабря 2015 г. № 1529, от 26 января 2016 г. № 38, от 21 апреля 2016 г. № 459, от 29 декабря 2016 г. № 1677, от 8 июня 2017 г. № 535, от 20 июня 2017 г. № 581, 5 июля 2017 г. № 629);

учебные пособия, выпущенные организациями, входящими в перечень организаций, осуществляющих выпуск учебных пособий, которые допускаются к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования (далее – перечень организаций), утвержденный приказом Минобрнауки России от 9 июня 2016 г. № 699.

Обращаем внимание, что с 1 января 2015 г. все учебники, включенные в федеральный перечень учебников, представлены как в печатной, так и в электронной форме. При этом общеобразовательная организация самостоятельно выбирает форму приобретаемых учебных изданий.

Кроме того, образовательная организация самостоятельно определяет список учебников и учебных пособий необходимых для реализации основных общеобразовательных программ общего образования и допускает их к использованию (пункт 9 части 3 статьи 28 Федерального закона).

Термины и определения понятий, употребляемых в области книгоиздания, определены Межгосударственным стандартом (ГОСТ 7.60-2003 введен постановлением Госстандарта России от 25 ноября 2003 г. № 331-ст), в соответствии с указанным стандартом под учебным пособием понимается учебное издание,

дополняющее или заменяющее частично или полностью учебник, официально утвержденное в качестве данного вида издания. К учебным изданиям данный ГОСТ относит: учебник, букварь, учебное пособие, учебно-методическое пособие, учебное наглядное пособие, рабочую тетрадь, самоучитель, хрестоматию, практикум, задачник, учебную программу, учебный комплект.

Рабочая тетрадь – учебное пособие, имеющее особый дидактический аппарат, способствующий самостоятельной работе учащегося над освоением учебного предмета. Вопрос обеспечения обучающихся рабочими тетрадями относится к компетенции общеобразовательной организации.

В образовательных организациях, расположенных на территории Российской Федерации, сложилась многолетняя практика использования рабочих тетрадей. Рабочие тетради в целом с учебником составляют учебно-методический комплект и значительно улучшают усвоение учебного материала, а также повышают успеваемость обучающихся по различным предметам.

Необходимо обратить внимание на недопустимость приобретения за счёт бюджетных ассигнований федерального бюджета, бюджетов субъектов Российской Федерации и местных бюджетов учебников, не включенных в федеральный перечень учебников, и учебных пособий, выпущенных организациями, не входящими в перечень организаций.

Прошу довести указанную информацию до сведения руководителей общеобразовательных организаций, расположенных на территории субъекта Российской Федерации.

Директор Департамента



А.Е. Петров

УМК «Физика» Пурышевой Н.С.



7 – 9 класс

1.2.5.1.8.1

1.2.5.1.8.2

1.2.5.1.8.3



10 – 11 класс

Базовый и углублённый уровни

1.3.5.1.9.1

1.3.5.1.9.2

**Оптимальный УМК, для отработки на уроках умений,
необходимых для успешной сдачи ОГЭ и ЕГЭ**

Электронные формы учебников



Бесплатно получить электронные формы учебников можно на сайте <https://lecta.rosuchebnik.ru/>

по промо-кодам:

UMK2019

5books

Программа 7 – 9

В свободном доступе

<https://rosuchebnik.ru/upload/iblock/72e/72e76f6cacbe9028a091efb89c8b1745.pdf>

7 класс – 2 часа

8 класс – 2 часа

9 класс – 2 и 3 часа

Н. С. Пурешева

Рабочая программа

к линии УМК Н. С. Пурешевой,
Н. Е. Важеевской

ФИЗИКА

7–9

классы



 У М Д Р О Ф А

Методические пособия

В свободном доступе



<https://rosuchebnik.ru/upload/iblock/008/00877831571bc555c753024939541b09.pdf>



<https://rosuchebnik.ru/upload/iblock/9af/9af2c72abb4b09a81468cfb696731b05.pdf>



<https://rosuchebnik.ru/upload/iblock/d26/d268799b7dd098db3713898906eb3e2e.pdf>

Рабочие тетради



<https://rosuchebnik.ru/product/fizika-7-klass-rabochaya-tetrad-s-testovymi-zadaniyami-ege-424691/>



<https://rosuchebnik.ru/product/fizika-8-klass-rabochaya-tetrad-s-testovymi-zadaniyami-ege-424690/>



<https://rosuchebnik.ru/product/fizika-9-klass-rabochaya-tetrad-s-testovymi-zadaniyami-ege/>

Проверочные и контрольные работы



<https://rosuchebnik.ru/product/fizika-7-klass-proverochnye-i-kontrolnye-raboty-409072/>



<https://rosuchebnik.ru/product/fizika-8-klass-proverochnye-i-kontrolnye-raboty/>



<https://rosuchebnik.ru/product/fizika-9-klass-proverochnye-i-kontrolnye-raboty-422125/>

Программа 10 – 11

В свободном доступе

<https://rosuchebnik.ru/upload/iblock/a1f/a1f843cb267fd951e30ca659cffad045.pdf>

Н. С. Пурышева,
Е. Э. Ратбиль

Рабочая программа

к линии УМК Н. С. Пурышевой,
Н. Е. Важеевской и др.

ФИЗИКА

БАЗОВЫЙ
И УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ

10–11 классы

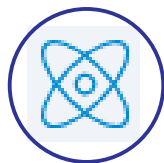
 Д Р О Ф А

Просьба

После вебинара Вы получите письмо со ссылкой на презентацию и предложением оставить отзыв. Пожалуйста, оставьте отзыв о вебинаре – нам очень важно Ваше мнение!

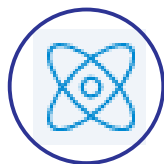
За оставленный отзыв Вы получите 25 дополнительных бонусных баллов в программе лояльности, которые сможете использовать для получения различных преференций от корпорации и наших партнёров.

РЕКОМЕНДОВАННЫЕ ВЕБИНАРЫ



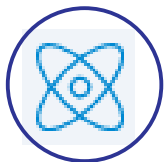
УМК «Физика» Пурышевой Н.С.

Будет размещён на сайте <https://rosuchebnik.ru/> 4.09.2019



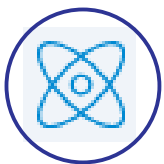
Подготовка к ОГЭ средствами УМК Пурышевой Н.С.

<https://rosuchebnik.ru/material/podgotovka-k-oge-2019-po-fizike/>



Достижение метапредметных результатов 7-9 класс

<https://rosuchebnik.ru/material/dostizhenie-metapredmetnykh-rezultatov-obucheniya-na-urokakh-fiziki-v-/>



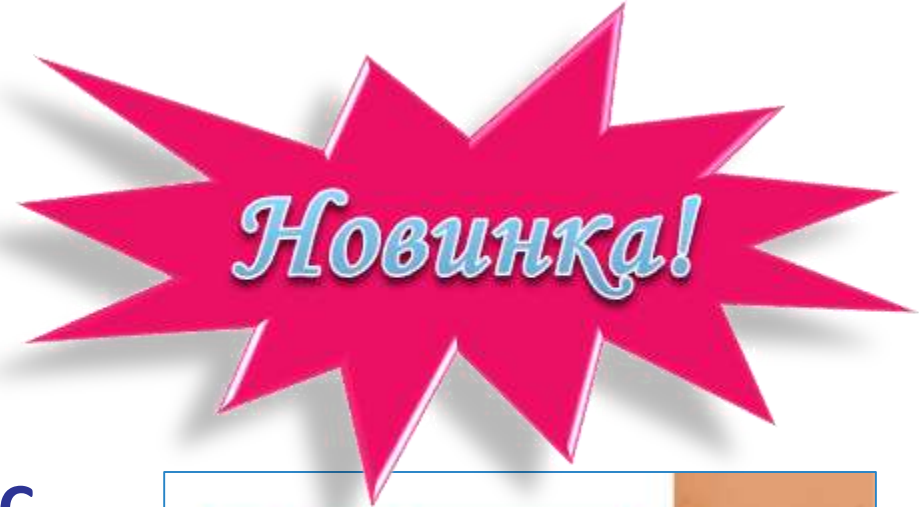
Достижение метапредметных результатов 10-11 класс

<https://rosuchebnik.ru/material/dostizhenie-metapredmetnykh-rezultatov-obucheniya-na-urokakh-fiziki-v-2/>

Новый задачник базового уровня

- Составлен в соответствии с ФГОС
- Подходит для использования с УМК «Физика 10-11» Мякишев Г.Я., Петрова М.А.

<https://rosuchebnik.ru/product/fizika-10-klass-zadachnik-fizika-10-klass-zadachnik/>



Новый задачник базового уровня

- Составлен в соответствии с ФГОС
- Подходит для использования с УМК «Физика 10-11» Мякишев Г.Я., Петрова М.А.

<https://rosuchebnik.ru/product/fizika-11-klass-zadachnik-fizika-11-klass-zadachnik/>



Лабораторный практикум

- Углублённый уровень
- 10 – 11 класс
- Подходит для использования со всеми учебниками физики углублённого уровня

Новинка!

<https://rosuchebnik.ru/product/laboratornyy-praktikum-dlya-klassov-s-uglublennym-izucheniem-fiziki/>



10 класс

Содержание

Предисловие	3
№ 1. Изучение равноускоренного прямолинейного движения	5
№ 2. Измерение ускорения свободного падения	8
№ 3. Изучение движения связанных тел	11
№ 4. Исследование движения в вязкой среде	15
№ 5. Изучение упругого соударения тел	18
№ 6. Изучение закона сохранения механической энергии	21
№ 7. Определение момента инерции твёрдого тела	24
№ 8. Измерение модуля Юнга резины	28
№ 9. Исследование изохорного процесса	31
№ 10. Определение удельной теплоты плавления вещества	35
№ 11. Измерение атмосферного давления	38
№ 12. Исследование изотермического процесса	41
№ 13. Исследование свойств переохлаждённой жидкости	44
№ 14. Исследование теплового расширения жидкости	47
№ 15. Измерение поверхностного натяжения жидкости	50
№ 16. Исследование явления капиллярности	53
№ 17. Измерение КПД электродвигателя	57
№ 18. Измерение удельного сопротивления проводника	60
№ 19. Изучение работы источника тока	63
№ 20. Измерение сопротивлений мостиком Уитстона	66

№ 21. Расширение пределов измерения амперметра	70
№ 22. Расширение пределов измерения вольтметра	74
№ 23. Измерение КПД электронагревателя	77
№ 24. Исследование магнитного поля Земли	80
Список рекомендуемой литературы	83
Приложения	84
1. Погрешности измерений и способы их оценки	84
2. Определение неисправностей в учебных экспериментальных установках	91

11 класс

Содержание

Предисловие	3
№1 Исследование зависимости сопротивления металла от температуры.....	5
№2 Определение элементарного электрического заряда.....	8
№3 Изучение вольт-амперной характеристики диода.....	11
№4 Изучение электронного автомата.....	15
№5 Изучение выпрямителей переменного тока.....	18
№6 Изучение усилителя на биполярном транзисторе.....	23
№7 Исследование последовательной цепи переменного тока.....	27
№8 Изучение резонанса в последовательном колебательном контуре.....	31
№9 Исследование фазовых соотношений в цепях переменного тока.....	34
№10 Изучение устройства и работы трансформатора.....	38
№11 Измерение электроемкости конденсатора.....	41
№12 Измерение индуктивности катушки.....	42
№13 Изучение автоколебаний.....	47
№14 Изучение работы радиоприемника прямого усиления.....	53
№15 Определение параметров звуковой волны.....	58
№16 Изучение закона преломления света.....	60
№17 Изучение действия собирающей линзы.....	63
№18 Определение оптической силы рассеивающей линзы.....	68
№19 Изучение оптических приборов.....	71
№20 Наблюдение интерференции света.....	76
№21 Наблюдение дифракции света.....	80
№22 Определение постоянной Ридберга.....	85
№23 Изучение явления фотоэффекта.....	89
№24 Измерение постоянной Планка.....	93
Список рекомендуемой литературы	96
Приложение	97
Погрешности измерения и способы их оценки	97
Определение неисправности в учебных экспериментальных установках	104

Структура работы

21

РАСШИРЕНИЕ ПРЕДЕЛОВ ИЗМЕРЕНИЯ АМПЕРМЕТРА

■ **Цель работы:** освоить метод увеличения пределов измерения миллиамперметра.

■ **Оборудование:** миллиамперметр лабораторный, мультиметр, переменный резистор, выпрямитель лабораторный, нихромовый провод на мотовильце, пружинные зажимы типа «крокодил» (2 шт.), соединительные провода.

■ Теоретическое обоснование

Для увеличения предела измерения амперметра параллельно прибору подключают шунт, представляющий собой резистор, отвечающий определённым требованиям. Сопротивление $R_{ш}$ шунта определяют по формуле:

$$R_{ш} = \frac{R_{np}}{(n-1)}, \quad (1)$$

где R_{np} — внутреннее сопротивление прибора, n — коэффициент, показывающий, во сколько раз изменяется диапазон измерения.

Материал и поперечное сечение шунта должны обеспечивать постоянство его сопротивления при протекании тока. В противном случае при нагревании током сопротивление изменит своё значение, и нарушится градуировка шкалы прибора. Кроме того, размер шунта не должен превышать габаритных размеров самого прибора.

Исходя из этого, для шунтов выбирают проволоку с высоким удельным сопротивлением и низким температурным коэффициентом сопротивления, например из константана или манганина.

Определить сопротивление амперметра с помощью омметра не всегда возможно, поскольку оно, как правило, составляет доли ома и не всякий омметр имеет необходимую чувствительность.

Кроме того, принцип действия омметра основан на использовании внутреннего источника тока, который при измерении сопротивления пропускает ток по подключённой к нему внешней цепи. Если омметром определять внутреннее сопротивление прибора, с повышенной чувствительностью к току (например, микроамперметра), его можно вывести из строя.

Поэтому для определения внутреннего сопротивления амперметра собирают цепь, электрическая схема которой показана на рисунке 22. Цепь подключают к источнику постоянного тока. Реостатом регулируют силу тока так, чтобы стрелка амперметра установилась напротив последнего деления шкалы.

Далее записывают значение силы тока I и показание милливольтметра U . Внутреннее сопротивление миллиамперметра определяют по формуле:

$$R_{np} = \frac{U}{I}. \quad (2)$$

■ Подготовка к работе

- Повторите правила работы с мультиметром в режимах милливольтметра и омметра.
- Почему использование шунта позволяет увеличить пределы измерения амперметра?
- Выведите формулу (1).

■ Порядок выполнения работы

Задание 1. Определение внутреннего сопротивления миллиамперметра

1. Подготовьте мультиметр для измерения постоянного напряжения с максимальной чувствительностью.

2. Соберите экспериментальную установку, электрическая схема которой показана на рисунке 22. В качестве милливольтметра используйте мультиметр с минимальным пределом измерения постоянного напряжения.

3. Установите с помощью реостата силу тока в цепи, которая соответствует верхнему пределу измерения миллиамперметра.

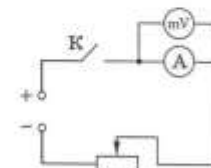


Рис. 22

Структура работы

4. Измерьте миллиамперметром силу тока I . Переведите полученное значение в амперы (А).

5. Измерьте мультиметром напряжение на милливольтметре U . Переведите полученное значение в вольты (В).

6. Определите внутреннее сопротивление миллиамперметра $R_{ш}$ по формуле (2).

Задание 2. Расширение предела измерения миллиамперметра в 2 раза

1. Вычислите по формуле (1) значение сопротивления шунта для увеличения предела измерения миллиамперметра в 2 раза.

2. Подготовьте мультиметр для измерения сопротивления.

3. Изготовьте шунт с нужным сопротивлением. Для этого распрямите высокоомный провод, смотав его с мотовильца. С помощью пружинных зажимов присоедините к нему щупы мультиметра и отмерьте отрезок провода, который имел бы нужное сопротивление.

4. Замкните отмеренным отрезком провода гнезда миллиамперметра.

Задание 3. Проверка миллиамперметра с увеличенным пределом измерения

1. Подготовьте мультиметр для измерения силы тока в цепи.

2. Соберите экспериментальную установку, электрическая схема которой показана на рисунке 23. В качестве контрольного измерителя силы тока используйте мультиметр.

3. Замкните ключ и, перемещая движок реостата, установите значение силы тока в цепи, на которое рассчитывался шунт. Силу тока определите по показанию мультиметра.

4. Проверьте, соответствует ли отклонение стрелки миллиамперметра расчётному значению силы тока. При необходимости подстройте сопротивление шунта, меняя длину его провода, так, чтобы стрелка прибора оказалась напротив последней метки его шкалы.

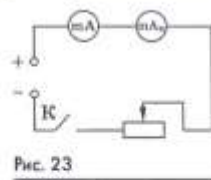


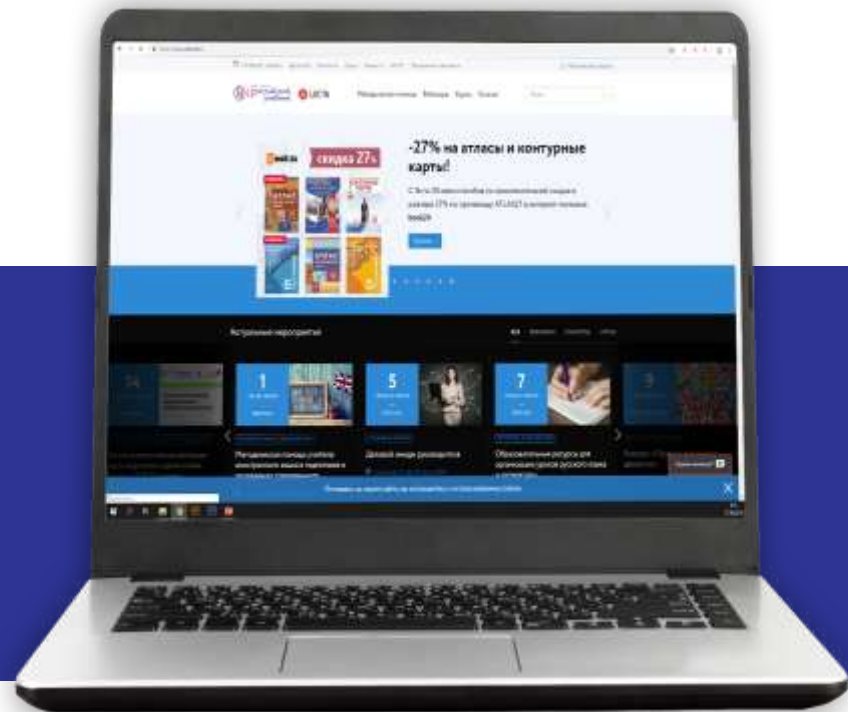
Рис. 23

5. Проведите с помощью миллиамперметра с новыми пределами измерения несколько контрольных измерений силы тока в цепи, изменяя её реостатом и контролируя мультиметром.

6. Убедитесь в том, что цена деления шкалы миллиамперметра с новыми пределами измерения изменилась в n раз.

Система накопления баллов, которая позволяет получать бонусы и подарки, участвуя в мероприятиях и активностях от корпорации «Российский учебник» и ЛЕСТА

ПРИСОЕДИНЯЙТЕСЬ!
Накапливайте баллы
и обменивайте их на скидки
и подарки



1

Зарегистрируйтесь на сайте rosuchebnik.ru или **LECTA**

2

Накапливайте баллы:

- посещайте вебинары и семинары
- участвуйте в конкурсах
- пользуйтесь сервисами **LECTA**
- совершайте покупки в магазинах **LECTA** и **book24.ru**
- оставляйте отзывы о нашей продукции
- + и еще 20 других активностей

3

Получайте подарки и бонусы

Получайте скидки на продукцию корпорации «Российский учебник» и наших партнеров, а также подарки – бесплатные книги и курсы повышения квалификации



40
баллов

за посещение мероприятия и за отзыв на сайте rosuchebnik.ru

Базовый уровень

Сначала вы будете получать бонусы базового уровня, которые сможете использовать неограниченное количество раз без списания



30% скидка
на любые ЭФУ
на сайте LECTA



30% скидка
на электронные книги на сайте litres.ru



30% скидка
на книги на сайте book24.ru



30% скидка
на курсы повышения квалификации
rosuchebnik.ru



30% скидка
на курсы повышения квалификации
foxford.ru



Продвинутый уровень

Накопите 300 баллов и перейдите на продвинутый уровень, где доступны самые ценные подарки! На этом уровне баллы списываются при получении бонуса.



Электронный учебник
в подарок
к
на сайте
LECTA



Электронная
книга
в подарок
на сайте litres.ru



Курс повышения
квалификации
в подарок
на сайте
rosuchebnik.ru



50% скидка
на курсы
повышения
квалификации
foxford.ru



rosuchebnik.ru

росучебник.рф

Москва, Пресненская наб., д. 6, строение 2
+7 (495) 795 05 35, 795 05 45
info@rosuchebnik.ru

Нужна методическая поддержка?

Методический центр
8-800-2000-550 (звонок бесплатный)
metod@rosuchebnik.ru

Хотите купить?



Официальный интернет-магазин
учебной литературы book24.ru



Цифровая среда школы
lecta.rosuchebnik.ru



Отдел продаж
sales@rosuchebnik.ru

Хотите продолжить общение?



youtube.com/user/drofapublishing



fb.com/rosuchebnik



vk.com/ros.uchebnik



ok.ru/rosuchebnik

Опаловский Владимир Александрович

Методист по физике и астрономии корпорации «Российский учебник»



- ✓ Учитель высшей квалификационной категории
- ✓ Педагогический стаж 15 лет
- ✓ Кандидат технических наук

Opalovskiy.VA@rosuchebnik.ru