



Автономное учреждение
профессионального образования
Ханты-Мансийского автономного округа - Югры
«Сургутский политехнический колледж»

Сборник контрольных работ по физике

**для обучающихся по программе подготовки квалифицированных рабочих
(служащих)**

Наименование профиля: технический

Сургут

Сборник контрольных работ по дисциплине «Физика»

Организация-разработчик: АУ «Сургутский политехнический колледж»

Составитель: Кузмауль М.С., преподаватель физики

Ф.И.О., должность

Сборник составлен в соответствии с рабочей программой по дисциплине «Физика», содержит разработанные педагогом 11 контрольных работ по основным разделам, пояснительную записку и справочные материалы. Предназначен для обучающихся 1 курса по профессиям технического профиля.

Одобрено на заседании методического объединения «Математика, информатика и физика».

Протокол № «_8_» от «_18_»_мая_2019 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	4
ПЕРЕЧЕНЬ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ	5
Входная контрольная работа № 1	6
РАЗДЕЛ 1. МЕХАНИКА	12
Контрольная работа № 2 по теме: «Законы сохранения»	12
РАЗДЕЛ 2. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА	14
Контрольная работа № 3 по теме: «Основное уравнение МКТ газов».....	14
РАЗДЕЛ 3. ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОДИНАМИКИ	16
Контрольная работа № 4 по теме: «Электромагнитные взаимодействия неподвижных зарядов»	16
Контрольная работа № 5 по теме: «Постоянный электрический ток»	18
Контрольная работа № 6 по теме: «Электромагнитные взаимодействия»	20
РАЗДЕЛ 4. КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ	22
Контрольная работа № 7 по теме: «Механические и электромагнитные колебания».....	22
Контрольная работа № 8 по теме: «Механические и электромагнитные волны».....	24
РАЗДЕЛ 6. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА	26
Контрольная работа № 9 по теме: «Фотоэффект»	26
Контрольная работа № 10 «Ядерные превращения»	28
СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ.....	30
ЛИТЕРАТУРА	33

Пояснительная записка

Материалы предназначены для организации дифференцированной самостоятельной работы обучающихся 1 курса по профессиям технического профиля в виде контрольной проверки знаний по предмету "Физика".

Перечень контрольных работ указан в соответствии с рабочими программами для студентов, обещающихся по программам профессий начального профессионального образования (ППКРС), и соответствует требованиям федерального компонента стандарта среднего (полного) общего образования базового уровня. Содержание контрольных материалов составлено в соответствии с основными требованиями ФГОС среднего общего образования и охватывает следующие разделы:

- Механика;
- Молекулярная физика и термодинамика;
- Основы электродинамики;
- Колебания и волны;
- Оптика;
- Квантовая физика.

Контрольные работы проводятся по двум вариантам, сочетают в себе задания с выбором ответа (тестовые задания), задания на соответствия и решение количественных задач. В данном пособии имеются основные справочные материалы, необходимые для качественного решения задач.

Время выполнения контрольной работы 40 минут.

Оценивание контрольных работ осуществляется с помощью критериев, составленных для каждой работы. Результат получается путём сложения баллов, набранных обучающимися за каждое выполненное задание, и переводится по шкале в оценку.

Задания в 1 балл. Это простые задания, проверяющие усвоение наиболее важных физических понятий, моделей, явлений и законов.

Задания в 2 балла. Они направлены на проверку умения использовать основные понятия и законы физики, а также умение решать задачи на применение одного - двух законов (формул) по данной теме.

Задания в 3 балла. Обучающийся показывает, что свободно владеет изученным материалом, решает задачи стандартным или оригинальным способом. Данный уровень требует более глубоких знаний.

Результаты такого контроля знаний дают возможность определить общий уровень учебных достижений обучающихся, выработать конкретные рекомендации по коррекции содержания учебного процесса.

Перечень контрольных работ

№ п/п	Разделы	Темы	Кол-во часов
1	Введение	Входная контрольная работа № 1	1
2	Раздел 1. Механика	Контрольная работа № 2 по теме: «Законы сохранения».	1
3	Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика	Контрольная работа № 3 по теме: «Основное уравнение МКТ газов».	1
4	Раздел 3. Основы электродинамики	Контрольная работа № 4 по теме: «Электромагнитные взаимодействия неподвижных зарядов».	1
		Контрольная работа № 5 по теме: «Постоянный электрический ток».	1
		Контрольная работа № 6 по теме: «Электромагнитные взаимодействия».	1
5	Раздел 4. Колебания и волны	Контрольная работа № 7 по теме: «Механические и электромагнитные колебания».	1
		Контрольная работа № 8 по теме: «Механические и электромагнитные волны».	1
6	Раздел 5. Оптика	-	-
7	Раздел 6. Квантовая физика	Контрольная работа № 9 по теме: «Фотоэффект»	1
		Контрольная работа № 10 по теме: «Ядерные превращения».	1
8	Раздел 7. Эволюция Вселенной	-	-
ИТОГО			10

Входная контрольная работа № 1

1 – Вариант

1. (1 б) Какое из нижеприведенных утверждений справедливо?

Физика - это наука...

- a) О цветах.
- b) О поведении детей в школе.
- c) О технологиях.
- d) О космосе
- e) О природе

2. (1 б) Какое из нижеприведенных слов обозначает физическое явление?

- a) Алюминий.
- b) Вода.
- c) Килограмм.
- d) Плавление.
- e) Линейка.

3. (1 б) В каком из нижеприведенных предложений не говорится о физическом явлении?

- a) Нагревание воды.
- b) Образование льда.
- c) Свечение лампы.
- d) Течение реки.

4. (1 б) Какое из нижеприведенных слов обозначает физическое тело?

- a) Объем.
- b) Весы.
- c) Горение.
- d) Секунда.
- e) Самолет.

5. (1 б) Какие из нижеприведенных слов означают физические тела?

I. Карандаш II. Железо III. Нефть IV. Птица

- a) II, III
- b) I, II
- c) II, IV
- d) I, IV
- e) I, III

6. (1 б) Какое из нижеприведенных слов означает вещество?

- a) Движение.
- b) Луна.
- c) Лед.
- d) Окно.

7. (1 б) Мотоциклист движется со скоростью 72км/ч, а автобус со скоростью 20 м/с.

Какое из этих тел движется с большей скоростью?

- a) Автобус.
- b) Мотоциклист.
- c) Движутся одинаково.
- d) Ответ неоднозначен.

8. (1 б) Какие из нижеприведенных веществ не существует в природе?

I. Песок, II. Бензин, III. Нефть, IV. Стекло, V. Железо в виде шариков

- a) I, III
- b) II, IV
- c) I, III, V
- d) I, II, V
- e) II, IV, V

9. (1 б) Единица измерения силы тока является...

- a) Ньютон (Н).
- b) Ампер (А).
- c) Секунда (с).
- d) Вольт (В).

10. (5 б) Соответствие:

- a) Мальчик бросил камень. Во время полета на камень действует ...
- b) Гимнаст высоко подпрыгнул. В это время на него действует ...
- c) К пружине подвесили груз, и она растянулась. Значит, в ней возникла ...
- d) Скатившиеся с горы санки останавливаются потому, что на них действует ...
- e) Пузырек воздуха всплывает в воде потому, что на него действует ...

- 1. Сила трения.
- 2. Сила тяжести.
- 3. Сила упругости.
- 4. Сила Архимеда.

11. (5 б) Соответствие:

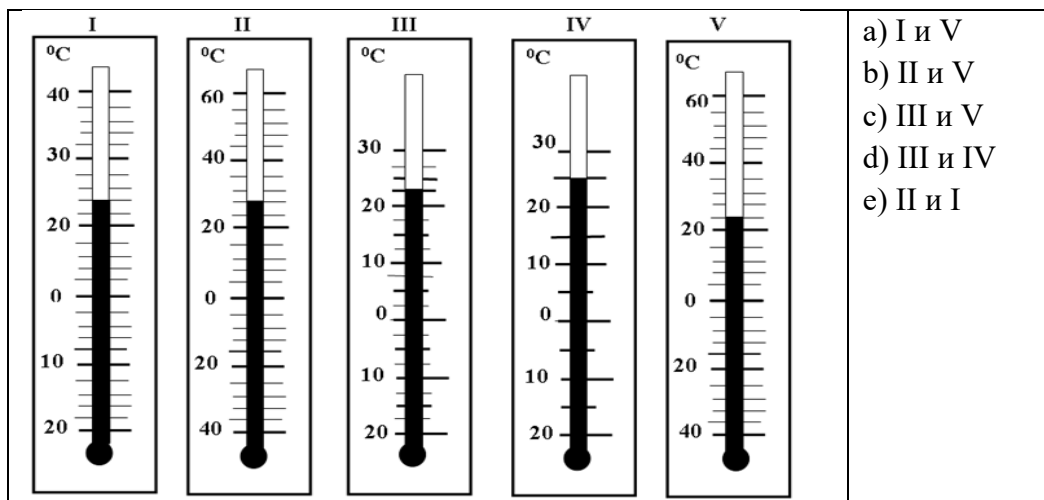
- a) Сила тяжести измеряется динамометром.
- b) Сила тяжести действует на любое тело.
- c) Сила тяжести всегда направлена вниз.
- d) Сила тяжести на Земле везде одинакова.
- e) Сила тяжести по-другому называется весом тела.

- 1. Верное утверждение.
- 2. Неверное утверждение.

12. (1 б) В каком физическом законе утверждается, что действие одного тела на другие имеет взаимный фактор?

- a) В I законе Ньютона.
- b) Во II законе Ньютона.
- c) В III законе Ньютона.

13. (2 б) Какие из нижеприведенных термометров показывают одинаковую температуру?



Решите задачу:

14. (2 б) Автомобиль, движущийся прямолинейно равноускоренно, увеличил свою скорость с 18 км/ч до 36 км/ч за 6 секунд. С каким ускорением двигался автомобиль?

15. (2 б) Укажите второй продукт ядерной реакции: ${}^9_4\text{Be} + {}^4_2\text{He} \rightarrow {}^{12}_6\text{C} + ?$

Критерии оценивания:

«5»	«4»	«3»	«2»
количество баллов	количество баллов	количество баллов	количество баллов
26 - 25	24 - 20	19 - 13	менее 13
Процент выполнения			
100-95%	94-75%	74-50%	менее 50%

Входная контрольная работа № 1

2 - Вариант

- 1. (1 б) Какое из нижеприведенных слов обозначает физическое явление?**
 - a) Сила.
 - b) Секунда.
 - c) Скорость.
 - d) Время.
 - e) Движение.

- 2. (1 б) В каком из нижеприведенных предложений не говорится о физическом явлении?**
 - a) Нагревание воды.
 - b) Образование льда.
 - c) Свечение лампы.
 - d) Течение реки.
 - e) Коррозия днища автомобиля.

- 3. (1 б) Какое из нижеприведенных слов обозначает физическое тело?**
 - a) Сила.
 - b) Электрический ток.
 - c) Площадь.
 - d) Мензурка.
 - e) Атом.

- 4. (1 б) Какие из нижеприведенных слов означают физические тела?**

I. Рельс II. Песок. III. Астероид IV. Ртуть V. Бумага

 - a) II, IV
 - b) II, IV, V
 - c) I, II, III
 - d) I, II, V
 - e) I, III, V

- 5. (1 б) Какое из нижеприведенных слов означает вещество?**
 - a) Бензин.
 - b) Длина.
 - c) Килограмм.
 - d) Весы.
 - e) Углерод

- 6. (1 б) Из каких нижеприведенных веществ, существующих в природе, можно изготовить обеденную тарелку?**
 - a) Фарфор.
 - b) Стекло.
 - c) Алюминий.
 - d) Хрусталь.
 - e) Пластмасса.

7. (1 б) Какой из нижеприведенных приборов применяют для измерения скорости?

- a) Компас.
- b) Микроскоп.
- c) Спидометр.
- d) Телескоп.
- e) Рулетка.

8. (1б) Выразите в метрах в секунду скорость 36 км/ч.

- a) 1000м/с.
- b) 100м/с.
- c) 10м/с.
- d) 0,1м/с.

9. (1 б) Кто открыл закон инерции?

- a) Аристотель.
- b) Ломоносов.
- c) Галилей.
- d) Ньютон.

10. (1б) Положительно заряженное тело содержит...

- a) Избыток электронов.
- b) Недостаток электронов.
- c) Избыток протонов.
- d) Недостаток протонов.

11. (5 б) Соответствие:

- a) Девочка уронила мяч. Во время падения на него действует ...
- b) Ведро стоит на табурете. Со стороны табурета на ведро действует ...
- c) Дым от костра устремляется вверх потому, что на дым действует ...
- d) Наши ботинки не скользят по асфальту потому, что на них действует ...
- e) Две нитки связаны узелком. Он не развязывается, так как его удерживает ...

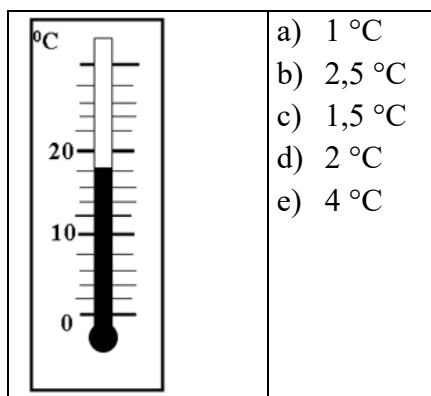
- 1. Сила тяжести.
- 2. Сила Архимеда.
- 3. Сила упругости.
- 4. Сила трения.

12. (5 б) Соответствие:

- a) Луна, двигаясь по орбите вокруг Земли, совершает механическую работу.
- b) Гиря, висящая на шнуре, совершает механическую работу.
- c) Пассажир, едущий в автобусе, совершает механическую работу.
- d) Муха, летающая по комнате, совершает механическую работу.
- e) Магнитофон, перематывая кассету, совершает механическую работу.

- 1. Верное утверждение.
- 2. Неверное утверждение.

13. (2 б) Какова цена деления термометра, изображенного на рисунке?



Решите задачу:

14. (2 б) За какое время автомобиль, двигаясь с ускорением $0,2 \text{ м/с}^2$, увеличит свою скорость с 70 км/ч до 100 км/ч ?

15. (2 б) Укажите второй продукт ядерной реакции: $^{14}_7\text{N} + ^4_2\text{He} \rightarrow ^{17}_8\text{O} + ?$

Критерии оценивания:

«5»	«4»	«3»	«2»
количество баллов	количество баллов	количество баллов	количество баллов
26 - 25	24 - 20	19 - 13	менее 13
Процент выполнения			
100-95%	94-75%	74-50%	менее 50%

Раздел 1. Механика

Контрольная работа № 2 по теме: «Законы сохранения»

1 вариант

Задания в 1 балл

1. Импульс камня в момент бросания $5 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$. Масса камня $0,5 \text{ кг}$. Определите скорость бросания.
2. Какое выражение определяет потенциальную энергию сжатой пружины?
А) $\frac{m \cdot g^2}{2}$; Б) $m \cdot g$; В) $m \cdot g \cdot h$; Г) $\frac{k \cdot x^2}{2}$.
3. Вентилятор мощностью 50 Вт включен на 20 с . Какую работу совершит электродвигатель вентилятора?

Задания в 2 балла

4. Масса трактора 6 т , а легкового автомобиля – $1,5 \text{ т}$. Скорости движения тел одинаковы. Какое из тел обладает большей кинетической энергией?
5. Тело массой 5 кг свободно падает вниз. Определите скорость тела при ударе о поверхность Земли, если в начальный момент оно обладало потенциальной энергией 490 Дж .

Задания в 3 балла

6. Тело свободно падает с высоты 15 м . Какова его скорость на высоте 3 м над Землёй?
7. Снаряд массой 20 кг , летящий горизонтально со скоростью 500 м/с , попадает в платформу с песком массой 10 т и застревает в песке. С какой скоростью стала двигаться платформа?

Критерии оценивания:

«5»	«4»	«3»	«2»
количество баллов	количество баллов	количество баллов	количество баллов
13-12	11-9	8-7	менее 7
Процент выполнения			
100-95%	94-75%	74-50%	менее 50%

Контрольная работа № 2 по теме: «Законы сохранения»

2 вариант

Задания в 1 балл

1. Самосвал при перевозке груза развивает мощность 30 кВт. Какая работа совершается им в течение 45 мин?
2. Какое выражение определяет импульс тела?
А) $\frac{m \cdot g^2}{2}$; Б) $m \cdot \vartheta$; В) $m \cdot g \cdot h$; Г) $\frac{k \cdot x^2}{2}$.
3. Велосипедист за 5 с совершил работу 400 Дж. Вычислите мощность велосипедиста.

Задания в 2 балла

4. Трактор при пахоте за 1 мин прошел путь 90 м, имея силу тяги 5000 Н. Вычислите мощность трактора на крюке.
5. Два автомобиля движутся по прямой дороге с одинаковыми скоростями. Масса первого автомобиля 1 т, масса второго автомобиля – 3 т. Импульс какого автомобиля больше и во сколько раз?

Задания в 3 балла

6. Сани с охотником стоят на очень гладком льду. Охотник стреляет из ружья в горизонтальном направлении. Масса заряда 0,03 кг. Скорость саней после выстрела 0,15 м/с. Общая масса охотника с ружьем и саней равна 120 кг. Какова скорость заряда при выстреле?
7. Мяч массой 0,4 кг бросили вертикально вверх со скоростью 18 км/ч. Чему равны потенциальная и кинетическая энергии мяча в высшей точке подъёма?

Критерии оценивания:

«5»	«4»	«3»	«2»
количество баллов	количество баллов	количество баллов	количество баллов
13-12	11-9	8-7	менее 7
Процент выполнения			
100-95%	94-75%	74-50%	менее 50%

Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика

Контрольная работа № 3 по теме: «Основное уравнение МКТ газов»

1 вариант

Задания в 1 балл

- Опытным обоснованием существования промежутков между молекулами является ...
 А) Броуновское движение; Б) Диффузия;
 В) Кристаллизация; Г) Испарение жидкости.
- Тепловое движение молекул прекращается при температуре ...
 А) 273 К Б) 0 °С В) 0 К Г) -273 К
- Количество вещества ν определяется по формуле...

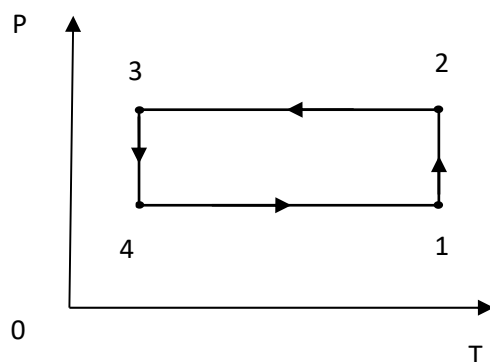
$$\text{А) } \frac{M}{M_0}; \quad \text{Б) } \frac{m}{M}; \quad \text{В) } \frac{m}{m_0}; \quad \text{Г) } \frac{M}{N_A}$$

Задания в 2 балла

- Какова молярная масса сульфида алюминия Al_2S_3 ?
- Какова масса 12 моль угольной кислоты H_2CO_3 ?

Задания в 3 балла

- В баллоне вместимостью 12 л находится водород под давлением 9,8 МПа при температуре 10 °С. Какова масса этого газа?
- Дан график изменения состояния идеального газа. Дайте характеристику процессам, происходящим с газом на отдельных участках, как меняются параметры - p , V , T ?



Критерии оценивания:

«5»	«4»	«3»	«2»
количество баллов	количество баллов	количество баллов	количество баллов
13-12	11-9	8-7	менее 7
Процент выполнения			
100-95%	94-75%	74-50%	менее 50%

Контрольная работа № 3 по теме: «Основное уравнение МКТ газов»

2 вариант

Задания в 1 балл

- Какие явления доказывают, что молекулы находятся в непрерывном хаотическом движении?
А) Испарение жидкости;
Б) Диффузия;
В) Изменение объема при нагревании;
Г) Броуновское движение.
- Абсолютная температура тела равна 300 К. По шкале Цельсия она равна...
А) 27 °С; Б) 573 °С; В) 0 °С; Г) 327 °С.
- Основное уравнение молекулярно-кинетической теории ...

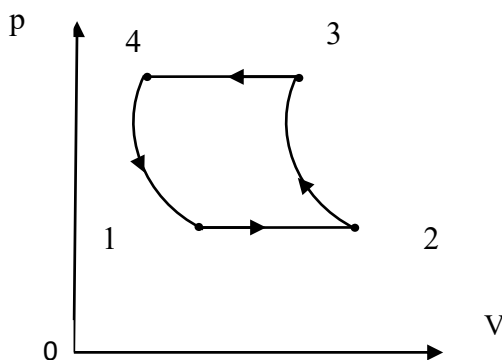
А) $p = \frac{1}{3} m_0 \cdot n \cdot \overline{v^2}$; Б) $\overline{E_k} = \frac{3}{2} k \cdot T$; В) $p = n \cdot k \cdot T$; Г) $p = \frac{F}{S}$.

Задания в 2 балла

- Какова молярная масса азотной кислоты HNO_3 ?
- Какова масса 10 моль сероводорода H_2S ?

Задания в 3 балла

- В сосуде вместимостью 500 см³ содержится 0,89 г водорода при температуре 17 °С. Найдите давление газа.
- Дан график изменения состояния идеального газа. Дайте характеристику процессам, происходящим с газом на отдельных участках, как меняются параметры - p, V, T?



Критерии оценивания:

«5»	«4»	«3»	«2»
количество баллов	количество баллов	количество баллов	количество баллов
13-12	11-9	8-7	менее 7
Процент выполнения			
100-95%	94-75%	74-50%	менее 50%

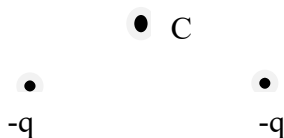
Раздел 3. Основы электродинамики

Контрольная работа № 4 по теме: «Электромагнитные взаимодействия неподвижных зарядов»

1 вариант

Задания в 1 балл

1. Электрическое поле — это ...
А) физическая величина, характеризующая способность тел к электрическим взаимодействиям,
Б) вид материи, главное свойство которого — действие на заряды с некоторой силой,
В) физическая величина, характеризующая силу, действующую на заряд в данной точке,
Г) физическая величина, характеризующая работу по перемещению заряда.
2. Единицей измерения заряда является...
А) фарад (Ф), В) кулон (Кл), Б) вольт (В), Г) ньютон/кулон (Н/Кл).
3. Вектор напряженности, созданной в точке С двумя зарядами, направлен



А) вправо; Б) влево; В) вверх; Г) вниз.

Задания в 2 балла

4. Два заряда по $1,2 \cdot 10^{-9}$ Кл каждый взаимодействуют в вакууме с силой $1,44 \cdot 10^{-5}$ Н. Определите расстояние между зарядами.
5. Рассчитайте энергию конденсатора емкостью 5 мкФ и напряжением на обкладках 200 В.

Задания в 3 балла

6. Два заряда $+8q$ и $-4q$ взаимодействуют с силой 0,2 Н в вакууме. Заряды соединили и развели на прежнее расстояние. Какой стала сила взаимодействия?
7. Какую работу совершили силы электростатического поля при перемещении заряда 2 мКл из точки с потенциалом 20 В в точку с потенциалом 0 В ?

Критерии оценивания:

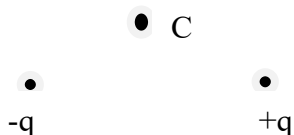
«5»	«4»	«3»	«2»
количество баллов	количество баллов	количество баллов	количество баллов
13-12	11-9	8-7	менее 7
Процент выполнения			
100-95%	94-75%	74-50%	менее 50%

Контрольная работа № 4 по теме: «Электромагнитные взаимодействия неподвижных зарядов»

2 вариант

Задания в 1 балл

1. Электрический заряд — это ...
А) физическая величина, характеризующая способность тел к электрическим взаимодействиям,
Б) вид материи, главное свойство которого — действие на заряды с некоторой силой,
В) физическая величина, характеризующая силу, действующую на заряд,
Г) физическая величина, характеризующая работу по перемещению заряда.
2. Единицей измерения напряжённости является...
А) фарад (Ф); В) кулон (Кл); Б) вольт (В); Г) ньютон/кулон (Н/Кл).
3. Вектор напряжённости, созданной в точке С двумя зарядами, направлен
А) вправо; Б) влево; В) вверх; Г) вниз.



Задания в 2 балла

4. С какой силой взаимодействуют два заряда по 10 нКл находящиеся на расстоянии 2 см друг от друга?
5. Точечный заряд 10 нКл, находящийся в некоторой точке электростатического поля, обладает потенциальной энергией 10 мкДж. Определите потенциал ϕ этой точки поля.

Задания в 3 балла

6. Определите напряжение между обкладками плоского слюдяного конденсатора с площадью обкладок $S = 0,01 \text{ м}^2$ каждая, которые находятся на расстоянии $d = 1 \text{ мм}$, если заряд конденсатора $q = 50 \text{ нКл}$.
7. Два точечных заряда $-6q$ и $+2q$ взаимодействуют с силой 0,3 Н в вакууме. Заряды соединили и развели на прежнее расстояние. Сила взаимодействия стала равна?

Критерии оценивания:

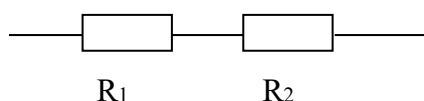
«5»	«4»	«3»	«2»
количество баллов	количество баллов	количество баллов	количество баллов
13-12	11-9	8-7	менее 7
Процент выполнения			
100-95%	94-75%	74-50%	менее 50%

Контрольная работа № 5 по теме: «Постоянный электрический ток»

1 Вариант

Задания в 1 балл

1. Упорядоченным движением каких частиц создается электрический ток в металлах?
А) положительных ионов;
Б) отрицательных ионов;
В) электронов.
2. Найдите неверную формулу:
А) $I = U \cdot R$; Б) $A = q \cdot U$; В) $U = I \cdot R$; Г) $q = I \cdot t$.
3. На рисунке изображён участок электрической цепи. Сила тока в первом резисторе равна 3 А. Чему равна сила тока во втором резисторе?



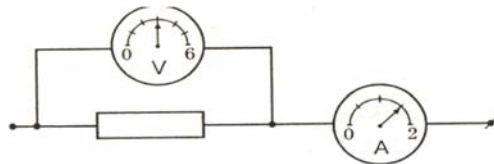
А) 1 А; Б) 3 А; В) 4 А; Г) 0.

Задания в 2 балла

4. Мощность электротрактора 38 кВт. Определите силу тока, потребляемого его электродвигателем, если он работает при напряжении 1000 В.
5. Определите ЭДС источника тока, если известно что его внутреннее сопротивление равно 1 Ом, внешнее сопротивление цепи 11 Ом, сила тока 5 А.

Задания в 3 балла

6. Используя показания приборов, рассчитайте работу и мощность тока за 0,5 минуты.



7. Участок цепи состоит из трёх последовательно соединённых резисторов сопротивлением: $R_1 = 20$ Ом, $R_2 = 40$ Ом, $R_3 = 30$ Ом. Нарисуйте схему этого участка цепи, определите его сопротивление. Определите напряжение на концах каждого из резисторов, если известно, что напряжение на всём участке цепи 150 В.

Критерии оценивания:

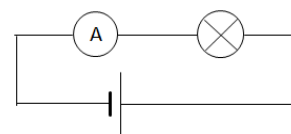
«5»	«4»	«3»	«2»
количество баллов	количество баллов	количество баллов	количество баллов
13-12	11-9	8-7	менее 7
Процент выполнения			
100-95%	94-75%	74-50%	менее 50%

Контрольная работа № 5 по теме: «Постоянный электрический ток»

2 Вариант

Задания в 1 балл

- Уменьшение сопротивления проводника приводит ...
 А) к увеличению силы тока в нем.
 Б) к уменьшению силы тока в нем
 В) к уменьшению напряжения на его концах.
 Г) к увеличению напряжения на его концах.
- Найдите верную формулу:
 А) $I = U \cdot R$; Б) $R = I \cdot U$; В) $U = I \cdot R$; Г) $U = I / R$.
- Амперметр в цепи показывает силу тока 0,28 А. Какой будет сила тока, если амперметр и лампочку поменять местами?
 А) меньше 0,28 А; Б) больше 0,28 А; В) равна 0,28 А.

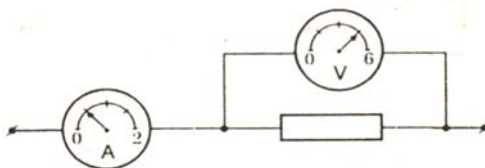


Задания в 2 балла

- Определите мощность, потребляемую электрической лампой, включенной в сеть напряжением 220 В, если известно, что сопротивление нити накала лампы 0,48 кОм.
- Аккумулятор внутренним сопротивлением 0,4 Ом работает на лампочку сопротивлением 12,5 Ом. При этом ЭДС аккумулятора равна 3,6 В. Определите силу тока в электрической цепи.

Задания в 3 балла

- Используя показания приборов, рассчитайте работу и мощность тока за 1 минуту.



- Участок электрической цепи состоит из трёх параллельно соединённых резисторов: $R_1 = 2 \text{ Ом}$, $R_2 = 4 \text{ Ом}$, $R_3 = 5 \text{ Ом}$. Определите общее напряжение в цепи и силу тока на втором и третьем резисторах, если $I_1 = 20 \text{ А}$.

Критерии оценивания:

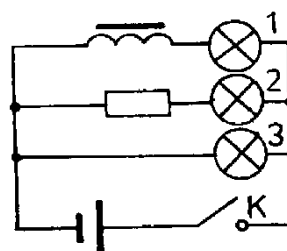
«5»	«4»	«3»	«2»
количество баллов	количество баллов	количество баллов	количество баллов
13-12	11-9	8-7	менее 7
Процент выполнения			
100-95%	94-75%	74-50%	менее 50%

Контрольная работа № 6 по теме: «Электромагнитные взаимодействия»

1 Вариант

Задания в 1 балл

1. Электромагнитное поле образуется в результате ...
 А) изменения со временем электрического поля;
 Б) изменения со временем магнитного поля;
 В) существующего магнитного и электрического полей;
 Г) изменяющихся со временем и порождающих друг друга магнитного и электрического полей.
2. Кто открыл явление электромагнитной индукции?
 А) Х.Эрстед; Б) М.Фарадей; В) А.Вольта; Г) Ампер.
3. На рисунке представлена электрическая схема. В какой лампе после замыкания ключа сила тока позже достигнет своего максимального значения?
 А) 1;
 Б) 2;
 В) 3;
 Г) Во всех одновременно.

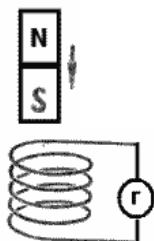


Задания в 2 балла

4. Чему равна ЭДС самоиндукции в катушке с индуктивностью $L = 2$ Гн при равномерном уменьшении силы тока от 3 А до 1 А за 2 с?
5. Какой силы ток нужно пропускать по обмотке дросселя с индуктивностью 0,5 Гн, чтобы энергия поля оказалась равной 100 Дж?

Задания в 3 балла

6. Определите направление индукционного тока в катушке.



7. Рассчитайте магнитный поток, пронизывающий контур, площадь поперечного сечения которого 15 мм^2 , длина 15 м, если сила тока в нём 50А, сила, действующая на данный контур 20 Н.

Критерии оценивания:

«5»	«4»	«3»	«2»
количество баллов	количество баллов	количество баллов	количество баллов
13-12	11-9	8-7	менее 7
Процент выполнения			
100-95%	94-75%	74-50%	менее 50%

Контрольная работа № 6 по теме: «Электромагнитные взаимодействия»

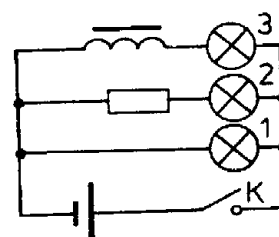
2 Вариант

Задания в 1 балл

- Линии, вдоль которых располагаются оси маленьких магнитных стрелок, помещенных в данное поле, называются:
 - полюсами магнита;
 - магнитным полем;
 - магнитными силовыми линиями.
- Катушка замкнута на микроамперметр. В каких случаях в ней возникает электрический ток:

а) в катушку вдвигают магнит;	А) только в случае а;
б) в катушке находится неподвижный постоянный магнит?	Б) только в случае б;
	В) в обоих случаях;
	Г) ни в одном из случаев.
- На рисунке представлена электрическая схема. В какой лампе после замыкания ключа сила тока позже достигнет своего максимального значения?

А) 1;	
Б) 2;	
В) 3;	
Г) Во всех одновременно.	

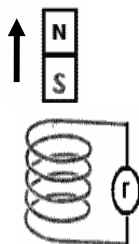


Задания в 2 балла

- За 3 секунды магнитный поток, пронизывающий проволочную рамку, равномерно увеличился с 6 Вб до 9 Вб. Чему равно при этом значение ЭДС индукции в рамке?
- Определите индуктивность катушки, если при равномерном увеличении тока в ней на 2,2 А за $5 \cdot 10^{-2}$ с появляется средняя ЭДС самоиндукции, равная 1,1 В.

Задания в 3 балла

- Определите направление индукционного тока в катушке.



- Определить энергию магнитного поля катушки, в которой при токе 7,5 А магнитный поток равен 2,3 мВб. Число витков в катушке 120.

Критерии оценивания:

«5»	«4»	«3»	«2»
количество баллов	количество баллов	количество баллов	количество баллов
13-12	11-9	8-7	менее 7
Процент выполнения			
100-95%	94-75%	74-50%	менее 50%

Раздел 4. Колебания и волны

Контрольная работа № 7 по теме: «Механические и электромагнитные колебания»

1 Вариант

Задания в 1 балл

1. По какой формуле можно определить период колебаний математического маятника?

А) $T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{l}{g}}$; Б) $T = \frac{1}{2\pi} \cdot \sqrt{\frac{g}{l}}$; В) $T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{g}{l}}$.

2. Какие из перечисленных ниже движений являются механическими колебаниями?

- 1) движение звучащей струны гитары;
2) движение спортсмена, совершающего прыжок в длину?

А) ни 1, ни 2; Б) 1; В) 2; Г) 1 и 2.

3. За 4 секунды маятник совершает 8 колебаний. Чему равна частота колебаний маятника?

А) 8 Гц; Б) 4 Гц; В) 2 Гц; Г) 0,5 Гц.

Задания в 2 балла

4. Частота свободных колебаний в контуре 1,55 кГц, индуктивность катушки 12 мГн. Определите емкость конденсатора.
5. Индуктивность и ёмкость колебательного контура соответственно равны 50 Гн и 50 мкФ. Определите частоту колебаний в контуре.

Задания в 3 балла

6. Значение напряжения, измеренное в вольтах, задано уравнением $u = 15 \cos 40\pi t$. Чему равна амплитуда напряжения, частота и период колебаний в контуре?
7. Напряжение на зажимах вторичной обмотки понижающего трансформатора 80 В, сила тока во вторичной цепи 60 А. Первичная обмотка включена в цепь с напряжением 240 В. Найдите силу тока в первичной обмотке трансформатора.

Критерии оценивания:

«5»	«4»	«3»	«2»
количество баллов	количество баллов	количество баллов	количество баллов
13-12	11-9	8-7	менее 7
Процент выполнения			
100-95%	94-75%	74-50%	менее 50%

Контрольная работа № 7 по теме: «Механические и электромагнитные колебания»

2 Вариант

Задания в 1 бала

- По какой формуле определяется период колебания груза на пружине?
А) $T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{k}{m}}$; Б) $T = \frac{1}{2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}}$; В) $T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{m}{k}}$;
- Какая из систем не является колебательной?
А) линейка, висят на гвозде;
Б) весы;
В) шарик, лежащий на горизонтальном столе;
Г) шарик, прикрепленный к пружине.
- Амплитуда тела, совершающего гармонические колебания, равна 0,5 м. Какой путь пройдет тело за период колебаний?
А) 2 м; Б) 1 м; В) 0,5 м; Г) 0.

Задания в 2 балла

- Определите частоту свободных колебаний в контуре индуктивностью $2 \cdot 10^{-4}$ Гн и емкостью 8,0 мкФ.
- Значение силы тока задано уравнением: $i = 8,5 \sin(314t + 0,651)$. Определите действующее значение силы тока.

Задания в 3 балла

- Заряд на пластинах конденсатора изменяется с течением времени по закону $q = 10^{-4} \sin 10^5 \pi t$ (Кл). Чему равна амплитуда силы тока и частота колебаний?
- Сколько витков должна иметь вторичная обмотка трансформатора для повышения напряжения от 220 В до 11000 В, если в первичной обмотке 20 витков.

Критерии оценивания:

«5»	«4»	«3»	«2»
количество баллов	количество баллов	количество баллов	количество баллов
13-12	11-9	8-7	менее 7
Процент выполнения			
100-95%	94-75%	74-50%	менее 50%

Контрольная работа № 8 по теме: «Механические и электромагнитные волны»

1 Вариант

Задания в 1 балл

1. В какой среде не могут распространяться механические волны?
А) В твердых телах;
Б) В газах;
В) В жидкостях;
Г) В вакууме.
2. Волна с частотой 4 Гц распространяется по шнуру со скоростью 8 м/с. Длина волны равна...
А) 0,5 м; Б) 2 м; В) 32 м; Г) 1 м.
3. Электромагнитные волны впервые были обнаружены в 1887 году...
А) Д. Максвеллом;
Б) Г. Герцем;
В) М. Фарадеем;
Г) А. Эйнштейном

Задания в 2 балла

4. На какой частоте корабли передают сигналы бедствия SOS, если по Международному соглашению длина радиоволн должна быть равна 600 м?
5. В сеть переменного тока с действующим напряжением 225 В включено активное сопротивление 45 Ом. Определите амплитудное значение силы тока.

Задания в 3 балла

6. Входной колебательный контур радиоприемника состоит из конденсатора емкостью 25 нФ и катушки, индуктивность которой 0,1 мкГн. На какую длину волны настроен радиоприемник?
7. Изменение тока в антенне радиопередатчика происходит по закону $i = 0,3 \sin 15,7 \cdot 10^5 t$ (А). Найдите длину и частоту излучаемой электромагнитной волны.

Критерии оценивания:

«5»	«4»	«3»	«2»
количество баллов	количество баллов	количество баллов	количество баллов
13-12	11-9	8-7	менее 7
Процент выполнения			
100-95%	94-75%	74-50%	менее 50%

Контрольная работа № 8 по теме: «Механические и электромагнитные волны»

2 Вариант

Задания в 1 балл

- Выберите верное(-ые) утверждение(-я):
А) в бегущей волне происходит перенос энергии;
Б) в бегущей волне происходит перенос вещества
1) Только А; 2) И А, и Б; 3) Только Б; 4) Ни А, ни Б
- Волна с периодом колебаний 0,5 с распространяется со скоростью 20 м/с. Длина волны равна...
А) 10 м; Б) 0,025 м; В) 40 м; Г) 5 м.
- Процесс обнаружения объектов с помощью радиоволн называется...
А) сканирование;
Б) радиолокация;
В) телевидение;
Г) модуляция;
Д) детектирование.

Задания в 2 балла

- На каком расстоянии от антенны радиолокатора находился объект, если отраженный от него радиосигнал возвратился через 10 мс.
- В каком диапазоне длин волн может работать приемник, если емкость конденсатора в его колебательном контуре плавно изменяется от 50 до 500 пФ, а индуктивность катушки постоянна и равна 2 мкГн?

Задания в 3 балла

- Сила тока в открытом колебательном контуре изменяется по закону $i = 6\cos 300\pi t$ (А). Найдите длину и период излучаемой электромагнитной волны.
- Радиоприемник работает на частоте 30 МГц. Найдите индуктивность колебательного контура, если емкость конденсатора 100 пФ.

Критерии оценивания:

«5»	«4»	«3»	«2»
количество баллов	количество баллов	количество баллов	количество баллов
13-12	11-9	8-7	менее 7
Процент выполнения			
100-95%	94-75%	74-50%	менее 50%

Контрольная работа № 9 по теме: «Фотоэффект»

2 Вариант

Задания в 1 балл

1. Красная граница фотоэффекта определяется по формуле...
А) $E = h \cdot \nu$; Б) $h \cdot \nu = A + E_k$; В) $\nu_{\min} = A_{\text{вых}}/h$; Г) $\nu_{\min} = h \cdot \nu/c$.
2. Кто открыл законы фотоэффекта?
А) Г.Герц;
Б) П. Геру;
В) А.Эйнштейн;
Г) А.Столетов.
3. Кинетическая энергия электронов, выбиваемых из металла при фотоэффекте, **не зависит** от
А) частоты падающего света
Б) интенсивности падающего света
В) площади освещаемой поверхности.
1) Б и В 2) А и Б
3) А и В 4) Б и В

Задания в 2 балла

4. Найдите энергию и импульс фотонов с длиной волны 0,75 мкм.
5. Какова красная граница ν_{\min} , если работа выхода электрона из металла $A_{\text{вых}} = 3,3 \cdot 10^{-19}$ Дж?

Задания в 3 балла

6. Какова максимальная скорость электронов, выбиваемых из металлической пластины светом с длиной волны 300 нм, если красная граница фотоэффекта 540 нм?
7. Какой энергией обладает электрон, вырванный из цезия при облучении его светом с длиной волны $\lambda = 0,25$ мкм, если работа выхода электрона $A_{\text{вых}} = 3,04 \cdot 10^{-19}$ Дж? Постоянная Планка $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$ Дж.

Критерии оценивания:

«5»	«4»	«3»	«2»
количество баллов	количество баллов	количество баллов	количество баллов
13-12	11-9	8-7	менее 7
Процент выполнения			
100-95%	94-75%	74-50%	менее 50%

Контрольная работа № 10 «Ядерные превращения»

1 Вариант

Задания в 1 балл

1. β - излучение представляет собой поток
А) ядер гелия;
Б) электронов;
В) протонов;
Г) нейтронов
2. Чему равно протонов в ядре ${}_{92}^{238}\text{U}$?
А) 92; Б) 238; В) 146; Г) 0.
3. Вторым продуктом ядерной реакции ${}_3^7\text{Li} + {}_1^1\text{H} \rightarrow {}_2^4\text{He} + ?$ является
А) нейтрон; Б) протон; В) электрон; Г) альфа-частица.

Задания в 2 балла

4. Укажите второй продукт ядерной реакции: ${}_{7}^{14}\text{N} + {}_2^4\text{He} \rightarrow {}_8^{17}\text{O} + ?$
5. В какой элемент превращается изотоп тория ${}_{90}^{232}\text{Th}$ после α -распада и двух β -распадов?

Задания в 3 балла

6. Определите дефект массы, энергию связи и удельную энергию ядра атома азота ${}_{7}^{14}\text{N}$.
7. Период полураспада радиоактивного изотопа кальция ${}_{20}^{40}\text{Ca}$ составляет 164 суток. Если изначально было $4 \cdot 10^{24}$ атомов, то примерно сколько их будет через 328 суток?

Критерии оценивания:

«5»	«4»	«3»	«2»
количество баллов	количество баллов	количество баллов	количество баллов
13-12	11-9	8-7	менее 7
Процент выполнения			
100-95%	94-75%	74-50%	менее 50%

Контрольная работа № 10 «Ядерные превращения»

2 Вариант

Задания в 1 балл

1. α - излучение представляет собой поток
А) ядер гелия; Б) электронов; В) протонов; Г) нейтронов
2. Электронная оболочка в атоме алюминия ${}^{27}_{13}\text{Al}$ содержит
А) 27 электронов;
Б) 40 электронов;
В) 13 электронов;
Г) 14 электронов.
3. При бомбардировке бериллия α -частицами была получена новая частица. Какая?
 ${}^9_4\text{Be} + {}^4_2\text{He} \rightarrow {}^{12}_6\text{C} + ?$
А) нейтрон;
Б) протон;
В) электрон.

Задания в 2 балла

4. Укажите второй продукт ядерной реакции: ${}^7_3\text{Li} + {}^1_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + ?$
5. Какое новое ядро образуется из изотопа висмута ${}^{211}_{83}\text{Bi}$ после последовательных α - и β -распадов.

Задания в 3 балла

6. Рассчитайте дефект массы, энергию связи и удельную энергию связи ядра атома углерода ${}^{12}_6\text{C}$.
7. В начальный момент времени было 1000 атомных ядер изотопа с периодом полураспада 5 минут. Сколько ядер этого изотопа останется нераспавшимися через 10 минут?

Критерии оценивания:

«5»	«4»	«3»	«2»
количество баллов	количество баллов	количество баллов	количество баллов
13-12	11-9	8-7	менее 7
Процент выполнения			
100-95%	94-75%	74-50%	менее 50%

СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

1. Приставки для образования десятичных кратных и дольных единиц

Кратные			Дольные		
приставки	обозначение	множитель	приставки	обозначение	множитель
экса	Э	10^{18}	атто	а	10^{-18}
пета	П	10^{15}	фермо	ф	10^{-15}
тера	Т	10^{12}	пико	п	10^{-12}
гига	Г	10^9	нано	н	10^{-9}
мега	М	10^6	микро	мк	10^{-6}
кило	к	10^3	милли	м	10^{-3}
гекто	г	10^2	санتي	с	10^{-2}

2. Диэлектрические проницаемости веществ

Вода	81
Керосин	2,1
Масло	2,5
Парафин	2
Парафинированная бумага	2,2
Слюда	6
Стекло	7

3. Показатель преломления (средний для видимых лучей)

Алмаз	2,42	Вода	1,33
Воздух	1,00029	Сероуглерод	1,63
Спирт этиловый	1,36	Стекло	1,6

3. Относительная атомная масса некоторых изотопов (а.е.м.)

Изотоп	Масса нейтрального атома, а. е. м	Изотоп	Масса нейтрального атома, а. е. м
^1_1H (водород)	1,00783	$^{11}_5\text{B}$ (бор)	11,00931
^2_1H (дейтерий)	2,01410	$^{12}_6\text{C}$ (углерод)	12,00000
^3_1H (тритий)	3,01605	$^{14}_7\text{N}$ (азот)	14,00307
^3_2He (гелий)	3,01602	$^{15}_7\text{N}$ (азот)	15,00011
^4_2He (гелий)	4,00260	$^{16}_8\text{O}$ (кислород)	15,99491
^6_3Li (литий)	6,01513	$^{17}_8\text{O}$ (кислород)	16,99913
^7_3Li (литий)	7,01601	$^{27}_{13}\text{Al}$ (алюминий)	26,98146
^8_4Be (бериллий)	8,00531	^1_0n (нейтрон)	1,00866
$^{10}_5\text{B}$ (бор)	10,01294	^1_1p (протон)	1,00728

4. Физические постоянные

Элементарный заряд	$e = 1,60219 \cdot 10^{-19}$ Кл
Масса покоя электрона	$m_e = 9,1095 \cdot 10^{-31}$ кг = $5,486 \cdot 10^{-4}$ а.е.м.
Масса покоя протона	$m_p = 1,6726 \cdot 10^{-27}$ кг = 1,00728 а.е.м.
Скорость света в вакууме	$c = 2,9979 \cdot 10^8$ м/с $\approx 3 \cdot 10^8$ м/с
Гравитационная постоянная	$G = 6,672 \cdot 10^{-11}$ Н·м ² /кг ²
Электрическая постоянная	$\epsilon_0 = 8,854 \cdot 10^{-12}$ Кл ² /(Н·м ²)
Коэффициент пропорциональности	$k = 9 \cdot 10^9$ Н· м ² /Кл ²
Постоянная Авогадро	$N_A = 6,022 \cdot 10^{23}$ моль ⁻¹
Постоянная Больцмана	$k = 1,3807 \cdot 10^{-23}$ Дж/К
Универсальная газовая постоянная	$R = 8,31$ Дж/(моль · К)
Постоянная Планка	$h = 6,626 \cdot 10^{-34}$ Дж · с = $4,136 \cdot 10^{-15}$ эВ · с
Отношение заряда электрона к его массе	$e/m_e = 1,759 \cdot 10^{11}$ Кл/кг
Атомная единица массы	1 а.е.м = $1,66057 \cdot 10^{-27}$ кг
1 электрон-вольт	1 эВ = $1,60219 \cdot 10^{-19}$ Дж
Нормальные условия	$t = 0^\circ\text{C}$, $P = 760$ мм.рт.ст. = 101 325 Па

5. Некоторые астрономические величины

Радиус Солнца	$6,96 \cdot 10^8 \text{ м}$
Масса Солнца	$1,989 \cdot 10^{30} \text{ кг}$
Радиус Земли	$6,371 \cdot 10^6 \text{ м}$
Масса Земли	$5,976 \cdot 10^{24} \text{ кг}$
Ускорение свободного падения на Земле (g)	$9,8 \text{ м/с}^2$
Нормальное атмосферное давление	101325 Па
Среднее расстояние между центрами Земли и Солнца	$1,496 \cdot 10^{11} \text{ м}$
Радиус Луны	$1,373 \cdot 10^6 \text{ м}$
Масса Луны	$7,35 \cdot 10^{22} \text{ кг}$
Ускорение свободного падения на Луне (g)	$1,623 \text{ м/с}^2$
Среднее расстояние между центрами Земли и Луны	$3,844 \cdot 10^8 \text{ м}$
Масса Марса	$6,4 \cdot 10^{23} \text{ кг}$
Масса Меркурия	$3,27 \cdot 10^{23} \text{ кг}$
Радиус Меркурия	$2,42 \cdot 10^6 \text{ м}$
Ускорение свободного падения на Меркурии	$3,72 \text{ м/с}^2$

Литература

1. Мякишев, Г. Я. Физика. 10 класс : учебник для общеобразоват. учреждений с прил. на электрон. носителе: базовый и профил. уровни / Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, Н. Н. Сотский ; под ред. В. И. Николаева, Н. А. Парфентьевой. – М.: Просвещение, 2014. - 416 с.: ил. – (Классический курс).
2. Мякишев, Г. Я. Физика. 11 класс : учебник для общеобразоват. учреждений с прил. на электрон. носителе: базовый и профил. уровни / Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, В. М. Чаругин; под ред. В. И. Николаева, Н. А. Парфентьевой. – 23-е изд. – М. : Просвещение, 2014. - 400 с. : [4] л. ил. – (Классический курс).
3. Физика: программа общеобразовательной учебной дисциплины для профессиональных образовательных организаций: [одобр. Научно-метод. советом Центра проф. образования ФГАУ «ФИРО» и рек. для реализации осн. проф. образоват. программы СПО на базе осн. общ. образования с получением сред. общ. образования, протокол № 1 от 26.03.2015 г.]. - М.: ФГАУ «ФИРО», 2015. – 32 с.
4. Физика. Задачник. 10-11 кл.: учебное пособие/ А. П. Рымкевич. – 21-е., стереотип. - М.: Дрофа, 2017. – 188 с.

Дополнительная литература

5. Дмитриева, В. Ф. Задачи по физике: учеб. пособие для студентов образоват. учреждений сред. проф. образования / В.Ф. Дмитриева. - 3-е изд., стер. - М.: Академия, 2009. - 336 с.
6. Самойленко, П. И. Сборник задач и вопросов по физике: учеб. пособие для студентов образоват. учреждений сред. проф. образования / П. С. Самойленко, А. В. Сергеев. – 4 –е изд., стер. – М.: Академия, 2008. – 176 с.
7. Самостоятельные и контрольные работы по физике. Л.А. Кирик, М-Х,: «Илекса», «Гимназия», 2000г.,191с.
8. Сборник задач по физике. Г.Н. Степанова, М.: «Просвещение», 2004г., 288с.

Интернет-ресурсы:

1. <https://nsportal.ru/shkola/fizika/>
2. <https://infourok.ru/>
3. <https://urok.pf/>
4. <https://znanio.ru/media/>

Автономное учреждение
профессионального образования
Ханты-Мансийского автономного округа - Югры
«Сургутский политехнический колледж»

**СБОРНИК
ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«ФИЗИКА»**

для обучающихся первого курса очной формы обучения

Сургут, 2019

Сборник лабораторных работ по дисциплине «Физика»

Организация-разработчик: АУ «Сургутский политехнический колледж»

Составитель: Кузмауль М.С., преподаватель физики

Ф.И.О., должность

Сборник составлен в соответствии с рабочей программой по дисциплине «Физика», содержит 18 лабораторных работ по основным разделам. Предназначен для обучающихся 1 курса по специальностям и профессиям технического профиля.

Одобрено на заседании методического объединения «Математика, информатика и физика».

Протокол № «_6_» от «_26_»_февраля_2019 г.

Рекомендовано к печати Методическим советом Сургутского политехнического колледжа.

Протокол № «_6_» от «_24_»_апреля_2019 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
РАЗДЕЛ 1. МЕХАНИКА	
Лабораторная работа № 1 «ИЗУЧЕНИЕ РАВНОУСКОРЕННОГО ДВИЖЕНИЯ ТЕЛА»	6
Лабораторная работа № 2 «ИЗМЕРЕНИЕ СИЛЫ ТРЕНИЯ СКОЛЬЖЕНИЯ И СРАВНЕНИЕ ЕЕ С ВЕСОМ ТЕЛА»	7
Лабораторная работа № 3 «ИЗУЧЕНИЕ ЗАКОНА СОХРАНЕНИЯ МЕХАНИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ»	10
РАЗДЕЛ 2. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА	
Лабораторная работа № 4 «ИССЛЕДОВАНИЕ ОДНОГО ИЗ ИЗОПРОЦЕССОВ (ЗАКОН БОЙЛЯ-МАРИОТТА)»	122
Лабораторная работа № 5 «ИЗМЕРЕНИЕ ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ВЛАЖНОСТИ ВОЗДУХА»	13
РАЗДЕЛ 3. ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОДИНАМИКИ	
Лабораторная работа № 6 «ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОЁМКОСТИ ПЛОСКОГО КОНДЕНСАТОРА»	155
Лабораторная работа № 7 «ИЗУЧЕНИЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО СОЕДИНЕНИЯ ПРОВОДНИКОВ»	177
Лабораторная работа № 8 «ИЗУЧЕНИЕ ПАРАЛЛЕЛЬНОГО СОЕДИНЕНИЯ ПРОВОДНИКОВ»	199
Лабораторная работа № 9 «ИССЛЕДОВАНИЕ МОЩНОСТИ, ПОТРЕБЛЯЕМОЙ ЛАМПОЙ, ОТ НАПРЯЖЕНИЯ НА ЕЁ ЗАЖИМАХ»	21
Лабораторная работа № 10 «ИЗМЕРЕНИЕ ЭДС И ВНУТРЕННЕГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ИСТОЧНИКА ТОКА»	23
Лабораторная работа № 11 «НАБЛЮДЕНИЕ ДЕЙСТВИЯ МАГНИТНОГО ПОЛЯ НА ТОК»	25
Лабораторная работа № 12 «ИЗУЧЕНИЕ ЯВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ИНДУКЦИИ»	27
РАЗДЕЛ 4. КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ	
Лабораторная работа № 13 «ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСКОРЕНИЯ СВОБОДНОГО ПАДЕНИЯ ПРИ ПОМОЩИ МАЯТНИКА»	299
РАЗДЕЛ 5. ОПТИКА	
Лабораторная работа № 14 «ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЯ ПРЕЛОМЛЕНИЯ СТЕКЛА»	31
Лабораторная работа № 15 «НАБЛЮДЕНИЕ ИНТЕРФЕРЕНЦИИ И ДИФРАКЦИИ СВЕТА»	33
Лабораторная работа № 16 «ИЗМЕРЕНИЕ ДЛИНЫ СВЕТОВОЙ ВОЛНЫ ПРИ ПОМОЩИ ДИФРАКЦИОННОЙ РЕШЕТКИ»	35
Лабораторная работа № 17 «НАБЛЮДЕНИЕ СПЛОШНОГО И ЛИНЕЙЧАТОГО СПЕКТРОВ» ...	37
РАЗДЕЛ 6. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА	
Лабораторная работа № 18 «ИЗУЧЕНИЕ ТРЕКОВ ЗАРЯЖЕННЫХ ЧАСТИЦ ПО ГОТОВЫМ ФОТОГРАФИЯМ»	38
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 АЛГОРИТМ ОФОРМЛЕНИЯ ОТЧЁТА ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ	40
ПРИЛОЖЕНИЕ 2 «ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЦЕНЫ ДЕЛЕНИЯ ПРИБОРА»	4141
ПРИЛОЖЕНИЕ 3 ПСИХРОМЕТР	4242
ПРИЛОЖЕНИЕ 4 ПСИХРОМЕТРИЧЕСКАЯ ТАБЛИЦА	43
ПРИЛОЖЕНИЕ 5 ФОТОГРАФИИ ТРЕКОВ ЗАРЯЖЕННЫХ ЧАСТИЦ	44
ЛИТЕРАТУРА	45

ВВЕДЕНИЕ

Сборник предназначен для организации эффективной работы студентов на лабораторных и практических занятиях по дисциплине «Физика».

В содержание входит 18 лабораторных работ, которые предназначены для студентов 1 курса очной формы обучения по специальностям и профессиям технического профиля.

Перечень лабораторных работ указан в соответствии с рабочими программами для студентов, обещающихся по программам профессий начального профессионального образования (ППКРС) и специальностей среднего профессионального образования (ППССЗ), и соответствует требованиям федерального компонента стандарта среднего (полного) общего образования базового уровня. Содержание работ охватывает следующие разделы: «Механика», «Молекулярная физика и термодинамика», «Основы электродинамики», «Колебания и волны», «Оптика», «Квантовая физика».

Ведущей целью лабораторных и практических занятий является: формирование практических умений - профессиональных или учебных (выполнение определенных действий, операций, необходимых в последующей профессиональной или учебной деятельности).

Выполнение студентами лабораторных и практических работ направлено на решение таких **задач**, как:

1. Обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплин рабочего учебного плана;
2. Формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;
3. Развитие интеллектуальных умений у будущих специалистов: аналитических, проектировочных, конструктивных и других;
4. Выработку при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

В каждой лабораторной работе определена цель и поставлены задачи, выполнение которых должно привести к достижению цели.

Перед выполнением лабораторных и практических работ для студентов проводится инструктаж по технике безопасности. Время выполнения работы 40-50 минут в зависимости от степени её сложности.

После окончания работы каждый студент оформляет **отчёт** по следующей схеме:

1. Дата, название и номер работы.
2. Цель работы.
3. Перечень оборудования.
4. Схема или зарисовка оборудования.
5. Порядок выполнения работы.

6. Запись цены деления шкалы измерительного прибора.
7. Необходимые расчёты.
8. Вывод о проделанной работе.

В конце сборника приводятся приложения, содержащие необходимые данные для успешного выполнения лабораторной работы, и список литературы.

Все лабораторные работы должны быть выполнены в сроки, определённые календарным планом преподавателя. Обучающиеся, не получившие зачёт за выполнение лабораторных работ, к экзамену не допускаются.

Оценивание лабораторных работ осуществляется с помощью критериев, составленных для каждой работы и зависит от количества баллов, набранных обучающимися за каждый этап её выполнения.

Примечания:

- Во всех случаях оценка снижается, если ученик не соблюдал требований техники безопасности при проведении эксперимента.
- В тех случаях, когда учащийся показал оригинальный подход к выполнению работы, но в отчете содержатся недостатки, оценка за выполнение работы, по усмотрению преподавателя, может быть повышена по сравнению с указанными нормами.

Лабораторная работа №1

Изучение равноускоренного движения тела

Цель работы: изучить равноускоренное движения тела, и рассчитать ускорение тела, движущегося по наклонному желобу.

Оборудование: прибор для изучения прямолинейного движения, штатив с муфтой и перекладиной

Ход работы:

1. (16) Соберите установку.

Направляющую рейку прибора для изучения прямолинейного движения устанавливают наклонно с помощью штатива. Верхний край рейки должен располагаться на высоте 18-19 см от поверхности стола. Под нижний край рейки подкладывают пластиковый коврик. Удерживая каретку на направляющей рейке в крайнем положении (сверху) размещают первый датчик. Он установлен так, чтобы секундомер запускался, как только каретка начнёт двигаться. Второй датчик устанавливают на расстоянии от первого (например, 20 см).

2. (36) Проведите опыты и измерения:

- а) (16) Измерить по шкале линейки расстояние между датчиками – S_1 , замеряют t_1 при запуске каретки.
- б) (26) Производят еще 2 пуска каретки, всякий раз записывая показания секундомера.

3. (96) Сделайте расчёты:

- а) (36) Подставив значения t_1 и S_1 , определите ускорение a_1 , подставив в уравнение (так считаем a_2, a_3):

$$a = \frac{2S}{t^2}$$

- б) (16) Определить среднее значение ускорения:

$$a_{cp} = \frac{a_1 + a_2 + a_3}{3}$$

- в) (36) Расчёт абсолютной погрешности: $\Delta a_1 = |a_{cp} - a_1|$, $\Delta a_2, \dots$

- г) (16) Определить среднее значение абсолютной погрешности ускорения:

$$\Delta a_{cp} = \frac{\Delta a_1 + \Delta a_2 + \Delta a_3}{3}$$

- д) (16) Расчёт относительной погрешности:

$$\varepsilon = \frac{\Delta a_{cp}}{a_{cp}} * 100\%$$

4. (16) Результаты измерений и вычислений запишите в таблицу:

№ опыта	S, м	t, с	$a, \frac{м}{с^2}$	$a_{cp}, \frac{м}{с^2}$	$\Delta a, м/с^2$	$\Delta a_{cp}, м/с^2$	$\varepsilon, \%$
1.							
2.							
3.							

5. (16) Запишите результат измерений: $a = a_{cp} \pm \Delta a_{cp}$

6. (26) Сделайте вывод о проделанной работе.

Вывод: в результате проделанной работы я научился (научилась) _____, я узнал (а) _____. У меня вызвало затруднения (если возникли вопросы).

7. (26) Дайте ответы на вопросы:

а) **(16)** Чем отличается «ускоренное» движение от «замедленного»?

б) **(16)** Начальная и конечная скорости движения тела соответственно равны 5 м/с и 1 м/с. Как движется это тело?

Критерии оценивания:

Всего 19 баллов

Оценка «5» - 18-19 баллов;

Оценка «4» - 15-17 баллов;

Оценка «3» - 10-14 баллов;

Оценка «2» - менее 9 баллов;

«- 1 балл» - за отсутствие единиц измерения у физических величин.

«- 1 балл» - за отсутствие описания хода работы.

Лабораторная работа № 2

Измерение силы трения скольжения и сравнение ее с весом тела

Цель работы: научиться измерять силу трения, исследовать зависимость силы трения от веса тела.

Оборудование: направляющая рейка (трибометр), каретка, набор грузов, динамометр.

Ход работы:

1. (16) Для записи результатов измерений подготовьте таблицу:

№ опыта	Вес каретки, Н	Вес груза, Н	Вес каретки с грузом, Н	Сила трения, Н
1.				
2.				
3.				

2. (9б) Проведите опыты и измерения с предложенным оборудованием:

- (16) Подвесьте каретку к динамометру и определите её вес.
- (16) Положите перед собой направляющую рейку так, чтобы она расположилась на поверхности стола горизонтально, как показано на рис 1.

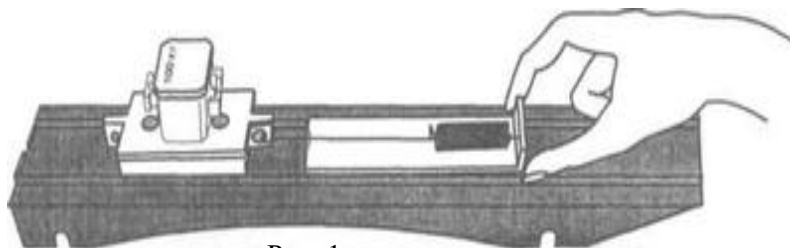
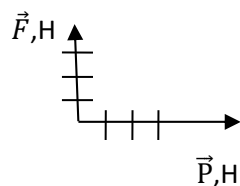


Рис. 1

- (16) На направляющую рейку положите каретку и прикрепите к ней динамометр. Придерживая одной рукой направляющую рейку, в другую руку возьмите динамометр и потяните за него так, чтобы он и каретка стали бы равномерно перемещаться вдоль рейки. Величина силы, которую при этом покажет динамометр, будет равна величине силы трения между поверхностями рейки и каретки.
- (16) Занесите в таблицу результаты измерений, полученные в первом опыте.
- (16) Измерьте вес одного груза.
- (16) Вычислите и занесите в таблицу общий вес каретки с грузом.
- (16) Установите груз на верхней поверхности каретки, повторите опыт и занесите в таблицу измеренное значение силы трения.
- (16) Подвесьте к динамометру два груза и определите их общий вес.
- (16) Оба груза установите на каретке и определите силу трения для каретки с двумя грузами.

3. (2б) Постройте график зависимости силы трения от веса тела. Как меняется сила трения при изменении веса тела



4. (2б) Сделайте вывод о проделанной работе.

Вывод: в результате проделанной работы я научился (научилась) _____, я узнал (а) _____. У меня вызвало затруднения (если возникли вопросы).

5. (1б) Дайте на вопрос: какова причина возникновения сил трения?

Критерии оценивания:

Всего 15 баллов

Оценка «5» - 14-15 баллов;

Оценка «4» - 12-13 баллов;

Оценка «3» - 9-11 баллов;

Оценка «2» - менее 8 баллов;

«- 1 балл» - за отсутствие единиц измерения у физических величин.

«- 1 балл» - за отсутствие в описании работы цели и списка оборудования.

Лабораторная работа № 3

Изучение закона сохранения механической энергии

Цель работы: научиться измерять потенциальную энергию поднятого над землей тела и деформированной пружины; сравнить два значения потенциальной энергии системы.

Оборудование: штатив с муфтой и лапкой, динамометр лабораторный, линейка, груз массой m на нити длиной l .

Ход работы:

1. (1б) Соберите установку, показанную на рис 2.

Динамометр укрепляется в лапке штатива!

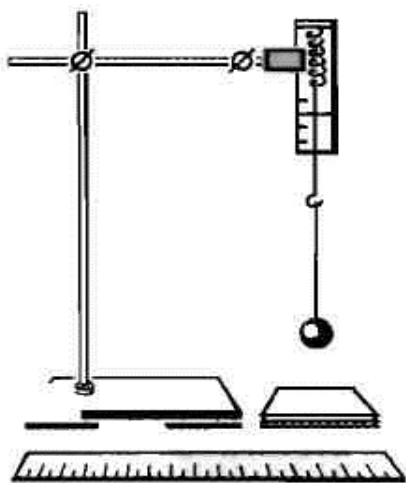


Рис. 2

2. (4б) Проведите опыты и необходимые измерения:

- а) (1б) Привяжите груз к нити, другой конец нити привяжите к крючку динамометра и измерьте вес груза $P = m \cdot g$ (в данном случае вес груза равен его силе тяжести).
- б) (1б) Измерьте длину l нити, на которой привязан груз.
- в) (1б) Поднимите груз до точки 0 (отмеченной на динамометре).
- г) (1б) Отпустите груз, измерьте динамометром максимальную силу упругости $F_{упр}$ и линейкой максимальное растяжение пружины Δl , отсчитывая его от нулевого деления динамометра.

3. (5б) Сделайте расчёты:

- а) (1б) Вычислите высоту, с которой падает груз: $h = l + \Delta l$ (это высота, на которую смещается центр тяжести груза).
- б) (1б) Вычислите потенциальную энергию поднятого груза $E'_п = m \cdot g \cdot (l + \Delta l)$.
- в) (1б) Вычислите энергию деформированной пружины $E''_п = F_{упр} \cdot \Delta l / 2$.
- г) (2б) Сравните значения энергий $E'_п$ и $E''_п$. Подумайте, почему значения этих энергий совпадают не совсем точно.

4. (16) Результаты измерений и вычислений занесите в таблицу:

$P = m \cdot g$, Н	l , м	Δl , м	$F_{\text{упр}}$, Н	$h = l + \Delta l$, м	$E'_{\text{п}}$, Дж	$E''_{\text{п}}$, Дж

5. (26) Сделайте вывод о проделанной работе.

Вывод: в результате проделанной работы я научился (научилась) _____, я узнал (а) _____
 _____. У меня вызвало затруднения (если возникли вопросы).

Критерии оценивания:

Всего 13 баллов

Оценка «5» - 12-13 баллов;

Оценка «4» - 10-11 баллов;

Оценка «3» - 7-9 баллов;

Оценка «2» - менее 7 баллов;

«- 1 балл» - за отсутствие единиц измерения у физических величин.

«- 1 балл» - за отсутствие в описании работы цели и списка оборудования.

РАЗДЕЛ 2. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА

Лабораторная работа №4

Исследование одного из изопроцессов (закон Бойля-Мариотта)

Цель работы: исследовать зависимость изменения давления газа и его объема при постоянной температуре.

Оборудование: прибор для изучения газовых законов, барометр, штатив лабораторный, линейка, испытуемый газ – воздух.

Ход работы:

1. (16) Соберите экспериментальную установку.

Рис. 3. Прибор состоит из гофрированного цилиндра переменного объема **1**, манометра **2** и резинового шланга **3**. Прикрепленная к штативу линейка позволяет измерять объем воздуха в цилиндре в условных единицах.

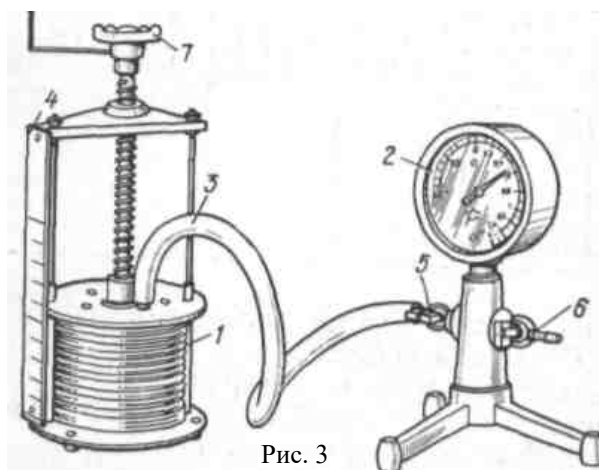


Рис. 3

2. (16) Подготовьте таблицу 1:

№ опыта	Показания барометра $p_0, \text{Па}$	Показания манометра $\Delta p, \text{Па}$	Давление воздуха в сильфоне $p = (p_0 + \Delta p), \text{Па}$	Объем воздуха $V, \text{м}^3$	Постоянная $p \cdot V = C,$ Па м^3
1					
2					
3					

3. (4 б) Сделайте опыт и необходимые измерения:

- (16) Откройте у манометра краны **5** и **6**, вращением винта **7** установите верхнюю крышку цилиндра на минимальной высоте, после чего кран **6** закрыть.
- (16) Снимите показания приборов и данные занесите в **таблицу 1**.
- (26) Опыт повторите с той же массой газа (кран **6** не открывать) 2 раза, увеличивая объем в сильфоне.

4. (4б) Сделайте расчёты:

а) (3б) Вычислите значение постоянной C для каждого опыта: $p \cdot V = C$.

б) (1б) Сравните результаты.

5. (2б) Сделайте вывод о проделанной работе.

Вывод: в результате проделанной работы я научился (научилась) _____, я узнал (а) _____. У меня вызвало затруднения (если возникли вопросы).

6. (1б) Дайте ответ на вопрос: при каком условии справедлив закон Бойля – Мариотта?

Критерии оценивания:

Всего 13 баллов

Оценка «5» - 12-13 баллов;

Оценка «4» - 10-11 баллов;

Оценка «3» - 7-9 баллов;

Оценка «2» - менее 7 баллов;

«- 1 балл» - за отсутствие единиц измерения у физических величин.

«- 1 балл» - за отсутствие в описании работы цели и списка оборудования.

Лабораторная работа №5

Измерение относительной влажности воздуха

Цель: Научиться определять относительную влажность воздуха с помощью психрометра.

Оборудование: психрометр, психрометрическая таблица.

Ход работы:

1. (16) Изучите устройство психрометра. ([Приложение 3](#))
2. (26) Сделайте опыт и необходимые измерения:
 - а) (16) По показаниям сухого термометра измерить температуру воздуха в помещении:
 $t_{\text{сух}} = ___ ^\circ\text{C}.$
 - б) (16) По показаниям увлажнённого термометра измерить температуру воздуха в помещении:
 $t_{\text{влаж}} = ___ ^\circ\text{C}.$
3. (36) Сделайте расчёты:
 - а) (16) Определите разность показаний: $t_{\text{сух}} - t_{\text{влаж}} = ___ ^\circ\text{C}.$
 - б) (16) Пользуясь психрометрической таблицей ([Приложение 4](#)) определить относительную влажность воздуха: $\varphi = _____\%.$
 - в) (16) Сравните полученный результат значения влажности воздуха в кабинете с нормами влажности воздуха в помещении.
4. (26) Сделайте вывод о проделанной работе.

Вывод: в результате проделанной работы я научился (научилась) _____, я узнал (а) _____ . У меня вызвало затруднения (если возникли вопросы).
5. (16) Дайте ответ на вопрос: почему показания влажного термометра психрометра меньше показаний сухого термометра?

Критерии оценивания:

Всего 9 баллов

Оценка «5» - 9 баллов;

Оценка «4» - 8 баллов;

Оценка «3» - 6-7 баллов;

Оценка «2» - менее 6 баллов;

«- 1 балл» - за отсутствие единиц измерения у физических величин.

«- 1 балл» - за отсутствие в описании работы цели и списка оборудования.

РАЗДЕЛ 3. ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОДИНАМИКИ

Лабораторная работа № 6

Определение электроёмкости плоского конденсатора

Цель: изучить устройство плоского конденсатора и рассчитать его электроёмкость.

Оборудование: пластинки жестяные размером 60×90мм - 2 штуки; линейка измерительная; набор конденсаторов - 3 штуки.

Ход работы:

1. (16) Соберите экспериментальную установку - плоский конденсатор из имеющихся материалов.

2. (16) Подготовьте таблицу 1:

№	d (м)	S (м ²)	C (Ф)
1			
2			
3			

3. (46) Сделайте опыты и необходимые измерения:

а) (16) Измерьте радиус пластины: $R = \text{___ м.}$

б) (16) Измерьте расстояние между пластинами: $d_1 = \text{___ м.}$

в) (26) Повторите опыт два раза, увеличив расстояние между пластинами:

$$d_2 = \text{___ м.}, d_3 = \text{___ м.}$$

4. (86) Сделайте расчёты:

а) (16) Рассчитайте площадь пластин конденсатора по формуле: $S = \pi \cdot R^2$, где $\pi \approx 3,14$.

б) (36) Вычислите электроёмкость собранного конденсатора для каждого d:

$$C = \frac{\epsilon_0 \cdot \epsilon \cdot S}{d},$$

где S - площадь пластин; d - расстояние между пластинами; ϵ - диэлектрическая

проницаемость ($\epsilon=1$); $\epsilon_0 \approx 8,85 \cdot 10^{-12} \frac{\text{Ф}}{\text{м}}$ - электрическая постоянная.

в) (16) Результаты измерений и вычислений внесите в таблицу 1.

г) (36) Вычислите энергию конденсаторов - 3 штуки (значения электроёмкости C и напряжения U написаны на корпусе конденсатора).

$$W = \frac{C \cdot U^2}{2}$$

$C_1 = \text{___ Ф}, U_1 = \text{___ В}, W_1 = \text{___ Дж.}$

$C_2 = \text{___ Ф}, U_2 = \text{___ В}, W_2 = \text{___ Дж.}$

$C_3 = \text{___ Ф}, U_3 = \text{___ В}, W_3 = \text{___ Дж.}$

5. (2б) Сделайте вывод о проделанной работе.

Вывод: в результате проделанной работы я научился (научилась) _____, я узнал (а) _____ . *У меня вызвало затруднения (если возникли вопросы).*

6. (1б) Дайте ответ на вопрос: от чего зависит электроёмкость конденсатора?

Критерии оценивания:

Всего 17 баллов

Оценка «5» - 16-17 баллов;

Оценка «4» - 13-15 баллов;

Оценка «3» - 9-12 баллов;

Оценка «2» - менее 9 баллов;

«- 1 балл» - за отсутствие единиц измерения у физических величин.

«- 1 балл» - за отсутствие в описании работы цели и списка оборудования.

Лабораторная работа № 7

Изучение последовательного соединения проводников

Цель: экспериментально проверить законы для последовательного соединения проводников.

Оборудование: источник электропитания; амперметр; вольтметр; резистор R_1 ; резистор R_2 ; ключ; соединительные провода.

Ход работы:

1. (16) Подготовьте в тетради таблицу для записи результатов измерений и вычислений:

I, А	U_1 , В	U_2 , В	U_{12} , В	R_1 , Ом	R_2 , Ом	R_{12} , Ом	$\frac{U_1}{U_2}$	$\frac{R_1}{R_2}$
значение								

2. (16) Нарисуйте в тетради схему электрической цепи (рис.4) .

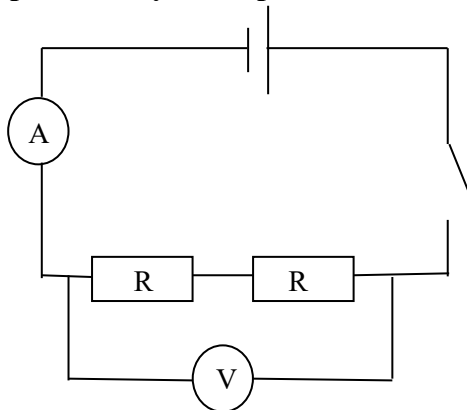


Рис. 4

3. (26) Соберите электрическую цепь.
4. (26) Определите цену деления измерительных приборов – амперметра и вольтметра ([Приложение 2](#)).
5. (56) Сделайте необходимые измерения:
- а) (16) Замкните цепь. Измерьте общую силу тока в цепи I и общее напряжение U_{12} .
 - б) (16) Измените цепь, подключив вольтметр к первому резистору R_1 .
 - в) (16) Измерьте напряжение U_1 .
 - г) (16) Измените цепь, подключите вольтметр ко второму резистору R_2 .
 - д) (16) Измерьте напряжение U_2 .
6. (66) Сделайте расчёты:
- а) (36) Рассчитайте по формуле общее напряжение $U_{12} = U_1 + U_2$ и сравните с показаниями вольтметра U_{12} . Сделайте вывод о справедливости закона для напряжения.

б) (16) Рассчитайте сопротивление $R_{12} = R_1 + R_2$.

в) (26) Вычислите отношения $\frac{U_1}{U_2}$ и $\frac{R_1}{R_2}$, проверьте справедливость равенства $\frac{U_1}{U_2} = \frac{R_1}{R_2}$.

7. (26) Сделайте вывод о проделанной работе.

Вывод: в результате проделанной работы я научился (научилась) _____, я узнал (а) _____ . У меня вызвало затруднения (если возникли вопросы).

8. (36) Дайте ответы на вопросы:

а) (16) Как называется прибор для измерения силы тока?

б) (16) Как называется прибор для измерения напряжения?

в) (16) Как включается в цепь амперметр для измерения силы тока? В чем особенности такого соединения?

Критерии оценивания:

Всего 22 балла

Оценка «5» - 21-22 балла;

Оценка «4» - 19-20 баллов;

Оценка «3» - 14 -18 баллов;

Оценка «2» - менее 14 баллов;

«- 1 балл» - за отсутствие единиц измерения у физических величин.

«- 1 балл» - за отсутствие в описании работы цели и списка оборудования.

Лабораторная работа № 8

Изучение параллельного соединения проводников

Цель: экспериментально проверить законы для параллельного соединения проводников.

Оборудование: источник тока, амперметр, вольтметр, резистор R_1 , резистор R_2 , ключ, соединительные провода.

Ход работы:

1. (16) Подготовьте в тетради таблицу для записи результатов измерений и вычислений:

U, В	I ₁ , А	I ₂ , А	I ₁₂ , А	R ₁ , Ом	R ₂ , Ом	R ₁₂ , Ом	$\frac{I_1}{I_2}$	$\frac{R_2}{R_1}$
значение								

2. (16) Нарисуйте в тетради схему электрической цепи (рис. 5).

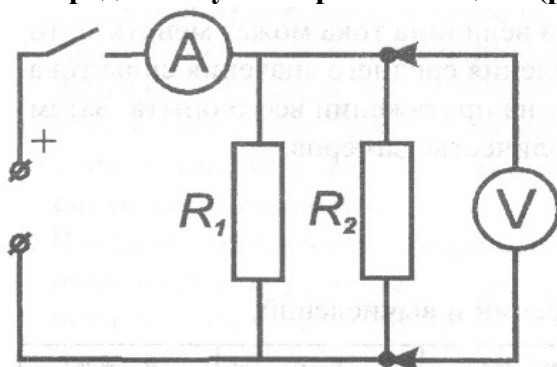


Рис. 5

3. (26) Соберите электрическую цепь.
4. (26) Определите цену деления измерительных приборов – амперметра и вольтметра ([Приложение 2](#)).
5. (36) Сделайте необходимые измерения:
- а) (16) Измерьте общее напряжение в цепи U и общую силу тока I_{12} .
 - б) (16) Измените схему установки так, чтобы измерить силу тока I_1 и напряжение U_1 на первом резисторе.
 - в) (16) Измените цепь, измерьте силу тока I_2 и напряжение U_2 на втором резисторе.
6. (66) Сделайте расчёты:
- а) (26) Рассчитайте по формуле общую силу тока $I_{12} = I_1 + I_2$ и сравните с показаниями амперметра I_{12} . Сделайте вывод о справедливости закона для силы тока.
 - б) (26) Рассчитайте сопротивление R_{12} из формулы $\frac{1}{R_{12}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$, проверьте её справедливость.

в) (2б) Вычислите отношения $\frac{I_1}{I_2}$ и $\frac{R_2}{R_1}$, и проверьте справедливость

равенства $\frac{I_1}{I_2} = \frac{R_2}{R_1}$.

7. (2б) Сделайте вывод о проделанной работе.

Вывод: в результате проделанной работы я научился (научилась) _____, я узнал (а) _____ . У меня вызвало затруднения (если возникли вопросы).

8. (1б) Дайте ответ на вопрос: изменятся ли показания вольтметра, если к двум параллельно соединенным резисторам добавить еще один, параллельно?

Критерии оценивания:

Всего 18 баллов

Оценка «5» - 17-18 баллов;

Оценка «4» - 15-16 баллов;

Оценка «3» - 11 -14 баллов;

Оценка «2» - менее 11 баллов;

«- 1 балл» - за отсутствие единиц измерения у физических величин.

«- 1 балл» - за отсутствие в описании работы цели и списка оборудования.

Лабораторная работа № 9

Исследование мощности, потребляемой лампой, от напряжения на её зажимах

Цель: исследовать зависимость мощности лампы накаливания от напряжения.

Оборудование: источник тока, электрическая лампа, реостат, амперметр, вольтметр, ключ, соединительные провода.

Ход работы:

1. (16) Нарисуйте в тетради схему электрической цепи (рис. 6):

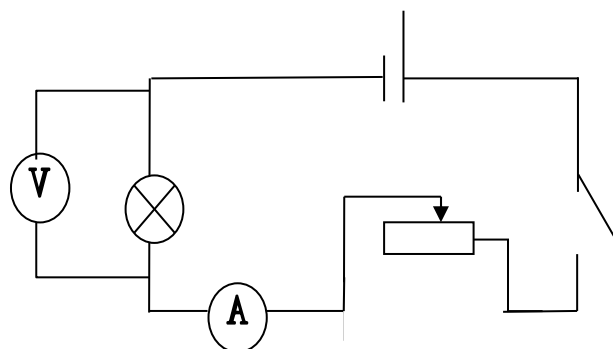


Рис. 6

2. (2б) Соберите электрическую цепь по схеме.
3. (2б) Определите цену деления измерительных приборов – амперметра и вольтметра ([Приложение 2](#)).
4. (4б) Сделайте необходимые измерения:

- а) (2б) *Опыт №1.* Замкните ключ, с помощью реостата установите наименьшее значение напряжения, снимите показания с измерительных приборов:

$$\mathbf{I}_1 = \underline{\mathbf{A}};$$

$$\mathbf{U}_1 = \mathbf{B}.$$

- б) (2б) Опыт №2. С помощью реостата установите наибольшее значение напряжения, снимите показания с измерительных приборов:

$$\mathbf{I}_2 = \mathbf{A};$$

$$U_2 = \underline{\underline{B.}}$$

- 5. (26) Сделайте расчёты:**

- а) (26) Для каждого значения напряжения определите мощность, потребляемую лампой по формуле: _____

$$\mathbf{P} = \mathbf{I} \cdot \mathbf{U}$$

$$\mathbf{P}_1 = \mathbf{B}_T;$$

$$\mathbf{P}_2 = \mathbf{B}_T.$$

6. (2б) Результаты измерений и вычислений занесите в таблицу.

№ опыта	Напряжение на зажимах лампы U , В	Сила тока в лампе I , А	Мощность, потребляемая лампой P , Вт
1			
2			

7. (2б) Сделайте вывод о проделанной работе.

Вывод: в результате проделанной работы я научился (научилась) _____, я узнал (а) _____ . У меня вызвало затруднения (если возникли вопросы).

8. (1б) Дайте ответ на вопрос: какие способы определения мощности вам известны?

Критерии оценивания:

Всего 16 баллов

Оценка «5» - 15-16 баллов;

Оценка «4» - 13-14 баллов;

Оценка «3» - 9 -12 баллов;

Оценка «2» - менее 9 баллов;

«- 1 балл» - за отсутствие единиц измерения у физических величин.

«- 1 балл» - за отсутствие в описании работы цели и списка оборудования.

Лабораторная работа № 10

Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока

Цель: измерить ЭДС и косвенно вычислить внутреннее сопротивление источника тока.

Оборудование: источник тока, амперметр, вольтметр, сопротивление, ключ, электрическая лампочка, соединительные провода.

Ход работы:

1. (16) Нарисуйте в тетради схему электрической цепи (рис. 7):

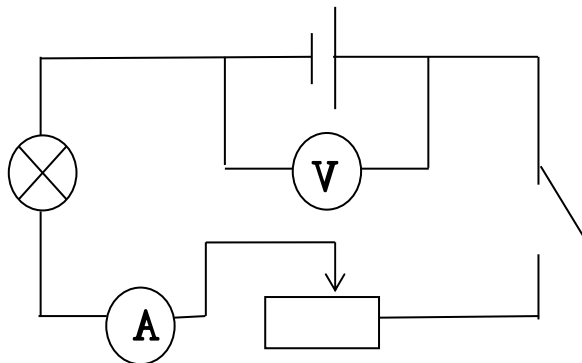


Рис. 7

2. (26) Соберите электрическую цепь по схеме.
3. (26) Определите цену деления измерительных приборов – амперметра и вольтметра ([Приложение 2](#)).

4. (36) Сделайте необходимые измерения:

- а) (16) Не замыкая цепь, измерьте вольтметром ЭДС источника тока:

$$\mathcal{E} = \text{---} \text{ В.}$$

- б) (26) Замкните цепь и снимите показания амперметра и вольтметра:

$$I = \text{---} \text{ А;}$$

$$U = \text{---} \text{ В.}$$

5. (16) Сделайте расчёты:

- а) (16) Определите внутреннее сопротивление источника тока по формуле:

$$r = \frac{\mathcal{E} - U}{I}$$

$$r = \text{---} \text{ Ом.}$$

6. (26) Результаты измерений и вычислений занесите в таблицу:

\mathcal{E} , В	U, В	I, А	r, Ом

7. (26) Сделайте вывод о проделанной работе.

Вывод: в результате проделанной работы я научился (научилась) _____, я узнал (а) _____. *У меня вызвало затруднения (если возникли вопросы).*

8. (16) Дайте ответ на вопрос: почему показания вольтметра при разомкнутом и замкнутом ключе различны?

Критерии оценивания:

Всего 14 баллов

Оценка «5» - 13-14 баллов;

Оценка «4» - 11-12 баллов;

Оценка «3» - 8 -10 баллов;

Оценка «2» - менее 8 баллов;

«- 1 балл» - за отсутствие единиц измерения у физических величин.

«- 1 балл» - за отсутствие в описании работы цели и списка оборудования.

Лабораторная работа № 11

Наблюдение действия магнитного поля на ток

Цель: убедиться в том, что однородное магнитное поле оказывает на проводник с током ориентирующее действие.

Оборудование: штатив с муфтой и лапкой, источник тока, проволоочный моток, дугообразный магнит, ключ, соединительные провода.

Ход работы:

1. (16) Соберите установку, показанную на рис. 8:

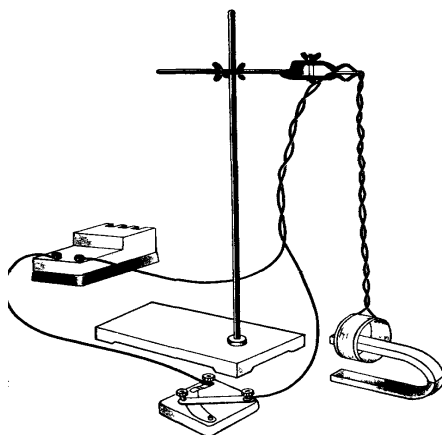


Рис. 8

2. (10 б) Сделайте опыты и опишите свои наблюдения с пояснительными рисунками:
 - а) (2б) Поднеся к проволочному мотку магнит южным полюсом, замкните цепь. Опишите характер магнитного взаимодействия мотка и магнита.
 - б) (2б) Поднесите к мотку магнит другим полюсом. Как изменился характер взаимодействия мотка и магнита? Сделайте чертёж (рис. 9) и пояснения о характере взаимодействия.

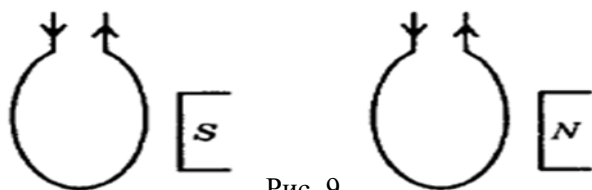


Рис. 9

- в) (4б) Повторите опыт 1, изменив направление тока в проводнике (поменяйте местами провода на клеммах источника тока). Сделайте чертёж (рис. 10) и пояснения о характере взаимодействия.

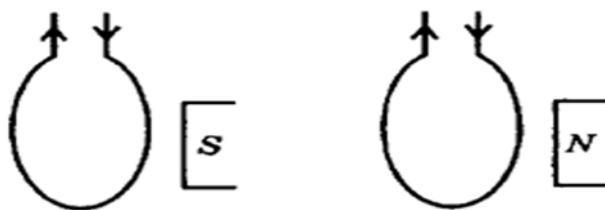


Рис. 10

- г) (26) Расположите проволочный моток между полюсами магнита так, как это показано на рисунке 11. Замкнув цепь, опишите наблюдаемое явление.

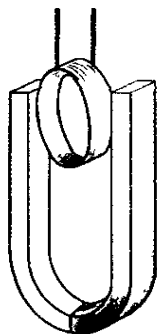


Рис. 11

3. (26) Сделайте вывод о проделанной работе.

Вывод: в результате проделанной работы я научился (научилась) _____, я узнал (а) _____ . У меня вызвало затруднения (если возникли вопросы).

4. (16) Дайте ответ на вопрос: назовите учёного и дату, когда впервые было обнаружено действие магнитного поля на проводник с током.

Критерии оценивания:

Всего 14 баллов

Оценка «5» - 13-14 баллов;

Оценка «4» - 11-12 баллов;

Оценка «3» - 8 -10 баллов;

Оценка «2» - менее 8 баллов;

«- 1 балл» - за отсутствие в описании работы цели и списка оборудования.

Лабораторная работа № 12

Изучение явления электромагнитной индукции

Цель: убедиться в выполнении закона электромагнитной индукции и правила Ленца.

Оборудование: миллиамперметр, источник тока, две катушки с сердечниками, ключ, соединительные провода, магнитная стрелка, цветные карандаши.

Ход работы:

1. (1б) Соберите электрическую цепь, соединив клеммы миллиамперметра и катушки (рис.12).

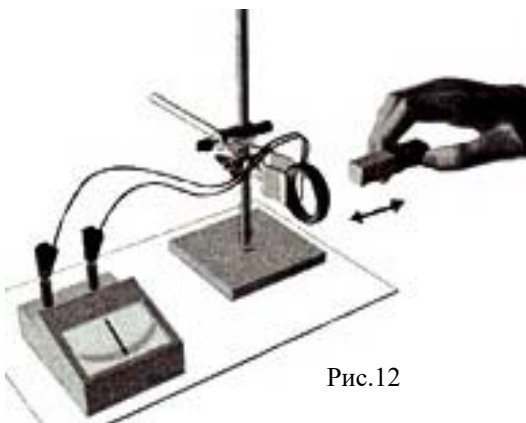


Рис.12

2. (1б) Подготовьте в тетради таблицу для записи результатов наблюдений:

№ опыта	Схема опыта	Вывод из опыта
1		
2		
3		
4		

3. (16 б) Сделайте опыты и запишите свои наблюдения в таблицу:

Опыт №1

- а) (2б) Вводите магнит северным полюсом внутрь катушки, наблюдая одновременно за стрелкой миллиамперметра. Изменяйте скорость магнита. Что наблюдаете при этом?
- б) (2б) Зарисуйте схему этого опыта в таблицу, указав направление тока в цепи (с помощью правила Ленца).

Опыт №2

- а) (2б) Повторите опыт №1, выдвигая магнит северным полюсом из катушки.
- б) (2б) Зарисуйте схему этого опыта в таблицу, указав направление тока в цепи (с помощью правила Ленца).

Опыт №3

- а) (2б) Вводите магнит южным полюсом внутрь катушки, наблюдая одновременно за стрелкой миллиамперметра. Изменяйте скорость магнита. Что наблюдаете при этом?
- б) (2б) Зарисуйте схему этого опыта в таблицу, указав направление тока в цепи (с помощью правила Ленца).

Опыт №4

- в) (2б) Повторите опыт №3, выдвигая магнит южным полюсом из катушки.
- г) (2б) Зарисуйте схему этого опыта в таблицу, указав направление тока в цепи (с помощью правила Ленца).

4. (2б) Сделайте вывод о проделанной работе.

Вывод: в результате проделанной работы я научился (научилась) _____, я узнал (а) _____ . У меня вызвало затруднения (если возникли вопросы).

5. (1б) Дайте ответ на вопрос: в катушку вдвигают магнит один раз быстро, другой раз медленно. Одинаковый ли заряд переносится при этом по катушке?

Критерии оценивания:

Всего 21 балл

Оценка «5» - 20 -21 балл;

Оценка «4» - 17 -19 баллов;

Оценка «3» - 13 -16 баллов;

Оценка «2» - менее 13 баллов;

«- 1 балл» - за отсутствие в описании работы цели и списка оборудования.

РАЗДЕЛ 4. КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ

Лабораторная работа № 13

Определение ускорения свободного падения при помощи маятника

Цель: определить ускорение свободного падения.

Оборудование: штатив, шарик на нити, часы, линейка.

Ход работы:

1. (16) Соберите экспериментальную установку.

Установите штатив на краю стола и подвесьте к нему шарик так, чтобы он мог, совершать колебания не касаясь, пола (1-2 см от пола). Длина нити должна быть максимально возможной.

2. (46) Сделайте необходимые измерения:

а) (16) Измерьте линейкой длину l маятника.

$l =$ _____ м.

б) (16) Отклоните шарик в сторону на 5-8 см. и, отпустив его, отсчитайте $N_1 = 50$ полных колебаний шарика. Замерьте по секундомеру время, t в течение которого они совершались.

в) (26) Опыт повторите ещё 2 раза, изменив количество полных колебаний.

3. (76) Сделайте расчёты:

а) (36) Определите период колебаний по формуле: $T = \frac{t}{N}$

$T_1 =$ _____ с.

$T_2 =$ _____ с.

$T_3 =$ _____ с.

б) (36) Определите ускорение свободного падения по формуле: $g = \frac{4 \cdot \pi^2 \cdot l}{T^2}$

$g_1 =$ _____ $\frac{м}{с^2}$.

$g_2 =$ _____ $\frac{м}{с^2}$.

$g_3 =$ _____ $\frac{м}{с^2}$.

в) (16) Найдите среднее значение ускорения свободного падения по формуле: $g_{cp} = \frac{g_1 + g_2 + g_3}{3}$

4. (16) Результаты измерений и вычислений занесите в таблицу:

№ опыта	$l, м$	N	$t, с$	$T, с$	$g, \frac{м}{с^2}$	$g_{cp}, \frac{м}{с^2}$
1						
2						
3						

5. (26) Сравните полученный результат $g \left(\frac{M}{c^2} \right)$ с табличным значением ускорения свободного падения.

6. (26) Сделайте вывод о проделанной работе.

Вывод: в результате проделанной работы я научился (научилась) _____, я узнал (а) _____ . У меня вызвало затруднения (если возникли вопросы).

7. (26) Дайте ответ на вопрос: как изменится период колебаний нитяного маятника, если длину нити уменьшить в 2 раза?

Критерии оценивания:

Всего 19 баллов

Оценка «5» - 18 - 19 баллов;

Оценка «4» - 16 -17 баллов;

Оценка «3» - 12 -15 баллов;

Оценка «2» - менее 12 баллов;

«- 1 балл» - за отсутствие единиц измерения у физических величин.

«- 1 балл» - за отсутствие в описании работы цели и списка оборудования.

Определение показателя преломления стекла

Цель работы: вычислить показатель преломления стекла.

Оборудование: стеклянная пластинка с двумя плоскопараллельными гранями, 4 булавки, линейка, карандаш, транспортир, таблица Брадиса.

Ход работы:

1. (4б) Сделайте опыт (рис. 13):

- а) (1б) Стеклянную пластинку плашмя положите на лист бумаги, обведите её контур.

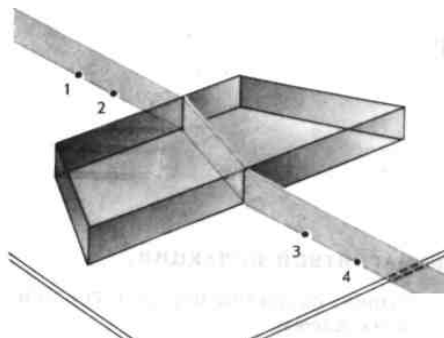


Рис. 13

- б) (1б) С одной стороны стекла наколите две булавки так, чтобы прямая, проведенная через них, не была перпендикулярна одной из параллельных граней пластинки.
- в) (1б) С другой стороны пластинки вколите еще две булавки так, чтобы смотря вдоль всех булавок через стекло, видеть их расположенными на одной прямой.
- г) (1б) Снимите стекло и булавки, отметьте, места наколов точками - *1,2,3,4* и проведите через них линии до пересечения с границами стекла. Проведите через точки *2* и *3* перпендикуляры к преломляющим поверхностям (как показано на рис.14).

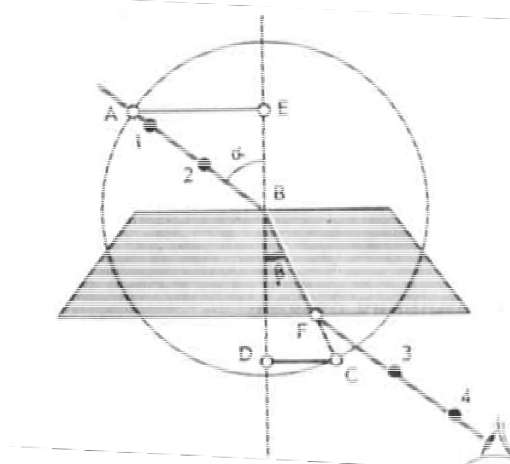


Рис. 14

2. (2б) Сделайте необходимые измерения:

- а) (1б) Измерьте с помощью транспортира угол падения α и угол преломления β .
- б) (1б) Определите синусы измеренных углов.

3. (16) Сделайте расчёты: вычислите показатель преломления n стекла по формуле:

$$n = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta}$$

4. (16) Результаты измерений и вычислений занесите в таблицу:

№ опыта	α	$\sin \alpha$	β	$\sin \beta$	n
1					

5. (26) Сделайте вывод о проделанной работе.

Вывод: в результате проделанной работы я научился (научилась) _____, я узнал (а) _____ . У меня вызвало затруднения (если возникли вопросы).

6. (16) Дайте ответ на вопрос: что происходит при переходе луча в оптически менее плотную среду с углом преломления?

Критерии оценивания:

Всего 11 баллов

Оценка «5» - 10 - 11 баллов;

Оценка «4» - 9 баллов;

Оценка «3» - 6-8 баллов;

Оценка «2» - менее 6 баллов;

«- 1 балл» - за отсутствие в описании работы цели и списка оборудования.

Лабораторная работа №15

Наблюдение интерференции и дифракции света

Цель работы: научиться наблюдать явления интерференции и дифракции на практике.

Оборудование: две стеклянные пластины, лоскуты капроновые, дифракционная решётка, лазерный диск, источник света.

Ход работы:

1. (5б) Проведите опыты по наблюдению интерференции света, опишите и зарисуйте ваши наблюдения.



Рис 15.

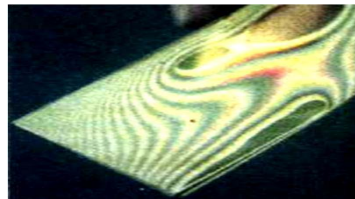


Рис 16.

- а) (1б) Стеклянные пластины тщательно протереть, сложив вместе и сжать пальцами (рис. 15).
- б) (1б) Рассмотреть пластины в отражённом свете на тёмном фоне (располагать их надо так, чтобы на поверхности стекла образовывались слишком яркие блики от окон или от белых стен).
- в) (1б) В отдельных местах соприкосновения пластин наблюдать яркие радужные кольцообразные или неправильной формы полосы (рис. 16).
- г) (1б) Заметить изменения формы и расположения полученных интерференционных полос с изменением нажима.
- д) (1б) Попытаться увидеть интерференционную картину в проходящем свете.

2. (6б) Проведите опыты по наблюдению дифракции света.

№1. (2б) Капроновая ткань.

- 1) (1б) Посмотрите через капроновый лоскут на нить горячей лампы. Опишите наблюдаемую картину («Дифракционный крест»).
- 2) (1б) Сделайте рисунок в тетради.

№2. (2б) Дифракционная решётка.

- 1) (1б) Посмотрите через решётку на источник света (в проходящем или отражённом свете). Опишите наблюдаемую картину.
- 2) (1б) Сделайте рисунок в тетради.

№3. (2б) Лазерный диск.

- 1) (1б) Посмотрите на диск в отражённом свете. Опишите наблюдаемую картину.
- 2) (1б) Сделайте рисунок в тетради.

3. (2б) Сделайте вывод о проделанной работе.

Вывод: в результате проделанной работы я научился (научилась) _____, я узнал (а) _____ . *У меня вызвало затруднения (если возникли вопросы).*

4. (1б) Дайте ответ на вопрос: почему в местах соприкосновения пластин наблюдаются яркие радужные кольцеобразные или неправильной формы полосы?

Критерии оценивания:

Всего 14 баллов

Оценка «5» - 13 - 14 баллов;

Оценка «4» - 11-12 баллов;

Оценка «3» - 9-10 баллов;

Оценка «2» - менее 9 баллов;

«- 1 балл» - за отсутствие в описании работы цели и списка оборудования.

Лабораторная работа № 16

Измерение длины световой волны при помощи дифракционной решетки

Цель: экспериментально измерить длину световой волны для красного и фиолетового участка спектра.

Оборудование: дифракционная решетка с периодом 0,01 мм, штатив, линейка с держателем для решетки и черным экраном со щелью посередине, который может перемещаться вдоль линейки, источник света.

Ход работы:

1. (1б) Соберите экспериментальную установку (рис. 17). Рассматривая щель в экране сквозь дифракционную решетку, наблюдайте дифракционные спектры. Установите решетку в держателе так, чтобы полосы спектра располагались параллельно шкале экрана.

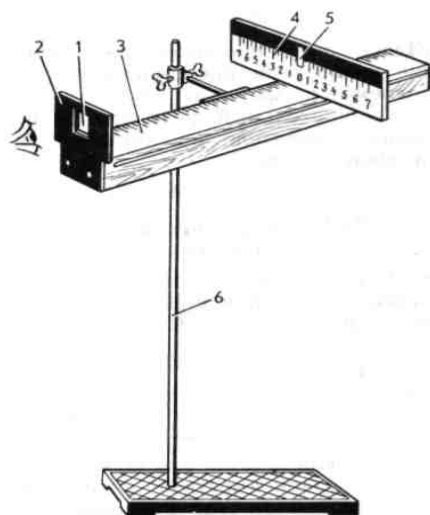


Рис. 17

2. (2б) Сделайте опыт и необходимые измерения:

- а) (1б) Измерьте расстояние a - расстояние от решетки до экрана.
- б) (1б) Измерьте расстояние b до фиолетового края спектра справа или слева от центра щели в экране.

3. (3б) Сделайте расчёты:

- а) (2б) вычислите длины волн фиолетового и красного света по формуле:

$$\lambda = \frac{db}{ka},$$

где λ - длина световой волны; k – номер максимума; d - период дифракционной решётки.

$$\lambda_{\text{фиол}} = \text{_____ М};$$

$$\lambda_{\text{крас}} = \text{_____ М}.$$

- б) (1б) Сравните полученные результаты с табличными данными для длин волн фиолетового и красного света.

4. (1б) Результаты измерений и вычислений запишите в таблицу:

Цвет излучения	d, м	к	a, м	b, м	λ , м
Фиолетовый	10^{-5}	1			
Красный	10^{-5}	1			

5. (2б) Сделайте вывод о проделанной работе.

Вывод: в результате проделанной работы я научился (научилась) _____, я узнал (а) _____ . У меня вызвало затруднения (если возникли вопросы).

6. (1б) Дайте ответ на вопрос: чем отличается дифракционный спектр от дисперсионного?

Критерии оценивания:

Всего 10 баллов

Оценка «5» - 9 - 10 баллов;

Оценка «4» - 8 баллов;

Оценка «3» - 5 - 7 баллов;

Оценка «2» - менее 7 баллов;

«- 1 балл» - за отсутствие единиц измерения у физических величин.

«- 1 балл» - за отсутствие в описании работы цели и списка оборудования.

Лабораторная работа №17

Наблюдение сплошного и линейчатого спектров

Цель: пронаблюдать сплошной и линейчатый спектры различных веществ.

Оборудование: проекционный аппарат, стеклянные трубки с водородом, неоном и гелием, источник питания, стеклянная пластинка со скошенными гранями, цветные карандаши.

Ход работы:

1. (8б) Сделайте опыты и запишите свои наблюдения:

- а) (1б) Расположите пластину горизонтально перед глазом. Сквозь грани, составляющие угол 45° , наблюдайте светлую вертикальную полосу на экране — изображение раздвижной щели проекционного аппарата.
- б) (2б) Выделите основные цвета полученного сплошного спектра и запишите их в наблюдаемой последовательности.
- в) (2б) Повторите опыт, рассматривая полосу через грани, образующие угол 60° . Запишите различия в виде спектров.
- г) (3б) Наблюдайте линейчатые спектры водорода, гелия или неона, рассматривая светящиеся спектральные трубки сквозь грани стеклянной пластины. Запишите в таблицу наиболее яркие линии спектров:

Газ	Ярко выраженные цвета спектра
Водород	
Гелий	
Неон	

2. (2б) Сделайте вывод о проделанной работе.

Вывод: в результате проделанной работы я научился (научилась) _____, я узнал (а) _____ . У меня вызвало затруднения (если возникли вопросы).

3. (1б) Дайте ответ на вопрос: перечислите примеры практического использования спектров.

Критерии оценивания:

Всего 11 баллов

Оценка «5» - 10 - 11 баллов;

Оценка «4» - 9 баллов;

Оценка «3» - 8 - 7 баллов;

Оценка «2» - менее 7 баллов;

«- 1 балл» - за отсутствие в описании работы цели и списка оборудования.

РАЗДЕЛ 6. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА

Лабораторная работа №18

Изучение треков заряженных частиц по готовым фотографиям

Цель: определить удельный заряд неизвестной частицы по фотографии ее трека.

Оборудование: фотографии треков, угольник, карандаш.

Ход работы:

1. (2б) Сделайте в тетради заготовку для выполнения работы:

- а) (1б) Для того чтобы идентифицировать частицу, перенесите сначала на кальку треки частиц с фотографий ([Приложение 5](#)), а затем в рабочую тетрадь.
- б) (1б) На **рис. I** ([Приложение 5](#)) трек **1** принадлежит протону, трек **2** – частице, которую надо идентифицировать. Идентификация неизвестной частицы осуществляется путем сравнения ее удельного заряда $\frac{q}{m}$ с удельным зарядом протона. Это можно сделать, измерив и сравнив радиусы треков частиц на начальных участках треков.

2. (2б) Сделайте необходимые измерения:

- а) (1б) Определите радиус кривизны трека частицы **1**. Для этого начертите две хорды на начальном участке трека как на **рис. II** и восстановите в их середине перпендикуляры, точка пересечения которых есть центр окружности радиуса R_1 . Измерьте R_1 .

$R_1 =$ _____ м.

- б) (1б) Аналогично определите радиус R_2 кривизны трека частицы **2** в начале ее пробега.

$R_2 =$ _____ м.

3. (3б) Сделайте необходимые расчёты:

- а) (1б) Найдите отношение $\frac{q_1}{m_1}$;

$$\frac{q_1}{m_1} = \underline{\hspace{2cm}}$$

- б) (1б) Найдите отношение $\frac{R_2}{R_1}$;

$$\frac{R_2}{R_1} = \underline{\hspace{2cm}}$$

- в) (1б) Вычислите по формуле $\frac{q_1}{m_1} \div \frac{q_2}{m_2} = \frac{R_2}{R_1}$ удельный заряд неизвестной частицы:

$$\frac{q_2}{m_2} = \frac{q_1}{m_1} \div \frac{R_2}{R_1} = \underline{\hspace{2cm}}$$

4. (1б) Результаты измерений и вычислений занесите в таблицу:

R_1	R_2	$\frac{R_2}{R_1}$	$\frac{q_1}{m_1}$	$\frac{q_2}{m_2}$

5. (1б) Определите, какой частице принадлежит трек 2: $+l^0e$, p , t^3H , α .

6. (2б) Сделайте вывод о проделанной работе.

Вывод: в результате проделанной работы я научился (научилась) _____, я узнал (а) _____ . У меня вызвало затруднения (если возникли вопросы).

7. (1б) Дайте ответ на вопрос: как влияет магнитное поле на движение заряженной частицы?

Критерии оценивания:

Всего 12 баллов

Оценка «5» - 11 - 12 баллов;

Оценка «4» - 9 -10 баллов;

Оценка «3» - 8 - 7 баллов;

Оценка «2» - менее 7 баллов;

«- 1 балл» - за отсутствие единиц измерения у физических величин.

«- 1 балл» - за отсутствие в описании работы цели и списка оборудования.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1 Алгоритм оформления отчёта по лабораторной работе

1. Дата, название и номер работы;
2. Цель работы;
3. Перечень оборудования;
4. Схема или зарисовка оборудования;
5. Порядок выполнения работы;
6. Запись цены деления шкалы измерительного прибора;
7. Необходимые расчёты;
8. Вывод о проделанной работе.
9. Письменный ответ на контрольные вопросы.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2 «Определение цены деления прибора»

Точность измерения характеризуется *ценой деления* шкалы прибора.

Цена деления — это значение наименьшего деления шкалы прибора.

Делением шкалы называется промежуток между двумя соседними штрихами.

Определение цены деления прибора:

- 1) Найти две ближайшие цифры;
- 2) Вычислить разность между ними;
- 3) Сосчитать число делений (промежутков) между ними;
- 4) Разделить разность на число делений.



$$\text{Ц.д.} = \frac{40 \text{ мл} - 20 \text{ мл}}{2 \text{ дел}} = 10 \frac{\text{мл}}{\text{дел}}$$

ПРИЛОЖЕНИЕ 3 Психрометр

Психрометр состоит из двух термометров: сухого и увлажненного.

Резервуар одного из них остаётся сухим, и термометр показывает температуру воздуха. Резервуар другого термометра окружён полоской ткани, конец которой опущен в воду. Вода испаряется, и благодаря этому термометр охлаждается.

Чем больше относительная влажность воздуха, тем менее интенсивно идёт испарение и тем меньше разность показаний термометра, окружённого полоской влажной ткани, и сухого термометра. При относительной влажности, равной 100%, вода вообще не будет испаряться и показания обоих термометров будут одинаковы. При разности температур термометров с помощью специальных таблиц, называемых психрометрическими, можно определить относительную влажность воздуха.

Психрометрами обычно пользуются в тех случаях, когда требуется достаточно точное и быстрое определение влажности воздуха.

Для жилых помещений нормальной влажностью считается относительная влажность, равная 40 - 60 %.

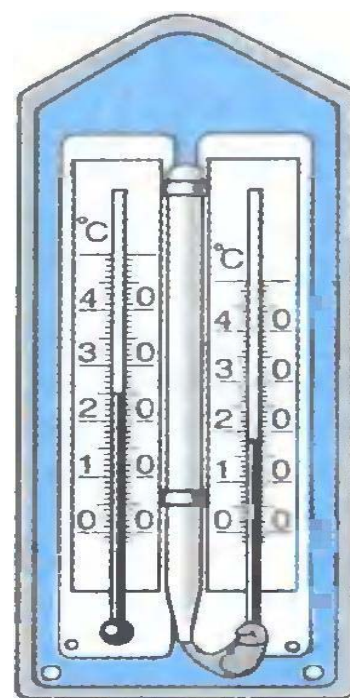
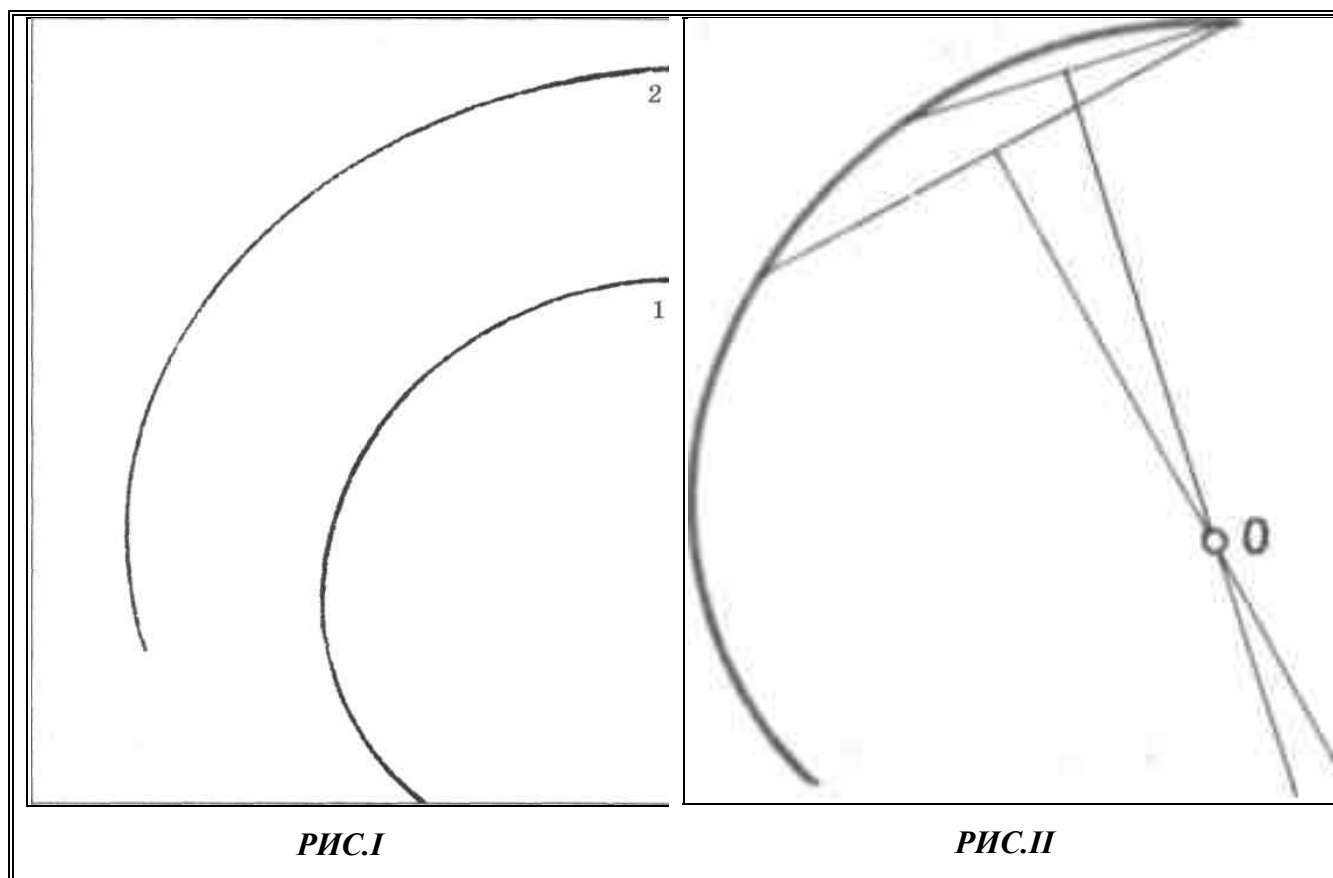


Рисунок «Психрометр»

ПРИЛОЖЕНИЕ 4 Психрометрическая таблица

Показания сухого термометра	Разность показаний сухого и влажного термометров										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	100	81	63	45	28	11	-	-	-	-	-
1	100	83	65	48	32	16	-	-	-	-	-
2	100	84	68	51	35	20	-	-	-	-	-
3	100	84	69	54	39	24	10	-	-	-	-
4	100	85	70	56	42	28	14	-	-	-	-
5	100	86	72	58	45	32	19	6	-	-	-
6	100	86	73	60	47	35	23	10	-	-	-
7	100	87	74	61	49	37	26	14	-	-	-
8	100	87	75	63	51	40	28	18	7	-	-
9	100	88	76	64	53	42	34	21	10	-	-
10	100	88	76	65	54	44	34	24	14	5	-
11	100	88	77	66	56	46	36	26	17	8	-
12	100	89	78	68	57	48	38	29	20	11	-
13	100	89	79	69	59	49	40	31	23	14	6
14	100	89	79	70	60	51	42	34	25	17	9
15	100	90	80	71	61	52	44	36	27	20	12
16	100	90	81	71	62	54	46	37	30	22	15
17	100	90	81	72	64	55	47	39	32	24	17
18	100	91	82	73	65	56	49	41	34	27	20
19	100	91	82	74	65	58	50	43	35	29	22
20	100	91	83	74	66	59	51	44	37	30	24
21	100	91	83	75	67	60	52	46	39	32	26
22	100	92	83	75	68	61	54	47	40	34	28
23	100	92	84	76	69	61	55	48	42	36	30
24	100	92	84	77	69	62	56	49	43	37	31
25	100	92	84	77	70	63	57	50	44	38	33
26	100	92	85	78	71	64	58	51	46	40	34
27	100	92	85	78	71	65	59	52	47	41	36
28	100	93	85	78	72	65	59	53	48	42	37
29	100	93	85	79	72	66	60	54	49	43	38
30	100	93	86	79	73	67	61	55	50	44	39

ПРИЛОЖЕНИЕ 5 Фотографии треков заряженных частиц



Литература

1. Дмитриева, В. Ф. Задачи по физике: учеб. пособие для студентов образоват. учреждений сред. проф. образования / В.Ф. Дмитриева. - 3-е изд., стер. - М.: Академия, 2009. - 336 с.
2. Касьянов В.А., Коровин В.А.: Физика. 10 класс. Тетрадь для лабораторных работ. Базовый и углубленный уровни. - М.: «Дрофа», 2018.
3. Касьянов В.А., Коровин В.А.: Физика. 11 класс. Тетрадь для лабораторных работ. Базовый и углубленный уровни. - М.: «Дрофа», 2018.
4. Мякишев, Г. Я. Физика. 10 класс : учебник для общеобразоват. учреждений с прил. на электрон. носителе: базовый уровень / Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, Н. Н. Сотский ; под ред. В. И. Николаева, Н. А. Парфентьевой. – 21-е изд. – М. : Просвещение, 2012. - 366 с. : ил. – (Классический курс).
5. Мякишев, Г. Я. Физика. 11 класс : учебник для общеобразоват. учреждений с прил. на электрон. носителе: базовый и профил. уровни / Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, В. М. Чаругин; под ред. В. И. Николаева, Н. А. Парфентьевой. – 23-е изд. – М. : Просвещение, 2014. - 400 с. : [4] л. ил. – (Классический курс).
6. Физика: программа общеобразовательной учебной дисциплины для профессиональных образовательных организаций: [одобр. Научно-метод. советом Центра проф. образования ФГАУ «ФИРО» и рек. для реализации осн. проф. образоват. программы СПО на базе осн. общ. образования с получением сред. общ. образования, протокол № 1 от 26.03.2015 г.]. - М.: ФГАУ «ФИРО», 2015. – 32 с.

Интернет-ресурсы:

1. <http://ps.1september.ru/article.php?>
2. <http://www.physics.ru/>
3. <http://www.physicon.ru/>