

**Автономная некоммерческая организация высшего образования  
«Российский новый университет»  
Колледж**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

общеобразовательной учебной дисциплины

**СОО.01.10 Физика**

для специальности среднего профессионального образования

**43.02.16 Туризм и гостеприимство**

на базе основного общего образования

**Москва  
2024**

Одобен  
предметной(цикловой)  
комиссией  
общеобразовательных дисциплин

Разработан на основе ФГОС СОО (с изменениями, внесенными в ФГОС СОО приказом Министерства просвещения РФ № 732 от 12 августа 2022 года) по дисциплине Физика, с учетом Федеральной образовательной программы среднего общего образования, утвержденной 18.05.2023 г., примерной образовательной программы СОО, одобренной решением Федерального УМО по общему образованию (протокол от 14.10.2022 г. № 8/22), примерной рабочей программы общеобразовательной дисциплины «Физика» для профессиональных образовательных организаций утвержденной на заседании Совета по оценке содержания и качества примерных рабочих программ общеобразовательного и социально-гуманитарного циклов среднего профессионального образования ФГБОУ ДПО ИРПО (протокол № 14 от «30» ноября 2022 года), Федерального государственного образовательного стандарта по специальности 43.02.16 Туризм и гостеприимство

Протокол № 05  
от «12» января 2024 г.

Председатель предметной (цикловой) комиссии  
Заместитель директора по УМР

\_\_\_\_\_ /Замула И.Ю./

\_\_\_\_\_ /Козловская О.В./

Составитель (автор): М.В.Новожилова преподаватель физики I квалификационной категории АНО ВО «Российский новый университет» колледж

## СОДЕРЖАНИЕ

|  |    |
|--|----|
| 1. Паспорт фонда оценочных средств.....                    | 4  |
| 2. Фонд оценочных средств для входного контроля.....       | 4  |
| 3. Фонд оценочных средств для рубежного контроля.....      | 11 |
| 4. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации.... | 16 |
| 5. Фонд оценочных средств для текущего контроля.....       | 28 |

**ПАСПОРТ  
ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
по общеобразовательной учебной дисциплине**

**СОО.01.10 Физика**

| <b>Код и наименование формируемых компетенций</b>  | <b>Раздел/Тема</b>  | <b>Тип оценочных мероприятий</b>  |
|--|---|---|
| <p>ОК 07<br/>Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p> | <p>Раздел 1. Тема 1.1.<br/>Раздел 2. Темы 2.1., 2.2., 2.3.<br/>Раздел 3. Темы 3.1., 3.2., 3.3.<br/>Раздел 4. Темы 4.1., 4.2., 4.3.<br/>Раздел 6. Темы 6.1., 6.2., 6.3.<br/>Раздел 7. Тема 7.1.<br/>Раздел 8. Тема 8.1.<br/>Профессионально-ориентированное содержание</p> | <p>Диагностическая работа<br/>Рубежный контроль<br/>Выполнение качественных задач, требующих интеграции знаний из других предметов естественнонаучного цикла<br/>Устный и письменный опрос<br/>Результаты выполнения учебных заданий и практических заданий<br/>Подготовка и защита рефератов<br/>Практические работы № 1- 9<br/>Дифференцированный зачет</p> |

**Фонд оценочных средств для входного, рубежного контроля, промежуточной аттестации, текущего контроля**

**1. Фонд оценочных средств для входного контроля**

**Диагностическая работа**

**1. Назначение диагностической работы**

«Входной контроль» проводится в начале учебного года.

Задачи проведения диагностической работы:

- определить уровень усвоения содержания образования по учебному предмету «Физика»;
- предоставить обучающимся возможность самореализации в учебной деятельности;
- определить пути совершенствования преподавания курса «Физика» на уровне среднего профессионального образования.

Дополнительное оборудование - непрограммируемый калькулятор

**2. Характеристика фонда оценочных средств**

На выполнение диагностической работы по физике даётся 45 минут. Работа включает в себя 14 заданий.

Ответы к заданиям 2–10,12 записываются в виде одной цифры, которая соответствует номеру правильного ответа. Эту цифру запишите в бланке ответа.

Ответы к заданиям 1,11 записываются в виде числа или последовательности цифр в бланке ответа.

Ответы к заданиям 13,14 приводятся в виде полного решения с учетом оформления задач.

В случае записи неверного ответа зачеркните его и запишите рядом новый. Советуем выполнять задания в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если после выполнения всей работы у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий.

### Вариант 1

#### Часть А

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

#### ФИЗИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ

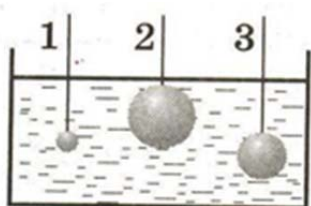
- А) физическая величина
- Б) единица физической величины
- В) прибор для измерения физической величины

#### ПРИМЕРЫ

- 1) ареометр
- 2) равномерное движение
- 3) ускорение
- 4) минута
- 5) траектория

2. Расстояние между центрами двух однородных шаров равной массы уменьшили в 2 раза. В результате модуль силы гравитационного взаимодействия шаров

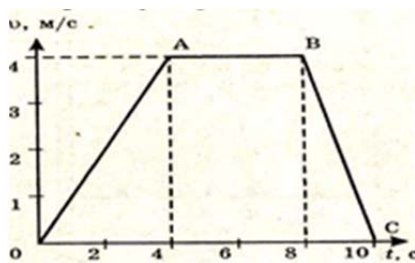
- 1) уменьшился в 4 раза
- 2) уменьшился в 2 раза
- 3) увеличился в 4 раза
- 4) не изменился



3. На какое из трех тел действует большая архимедова сила?

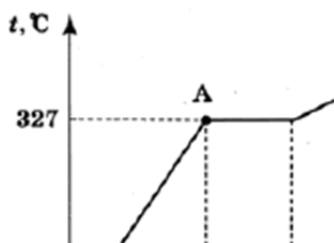
- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) на все тела действует одинаковая архимедова сила

4. На рисунке проекции скорости от времени для тела, движущегося прямолинейно вдоль оси Ох.



представлен график зависимости времени для тела, движущегося. Путь, соответствующий равномерному движению составляет

- 1) 4м
- 2) 16м
- 3) 32м
- 4) 8м

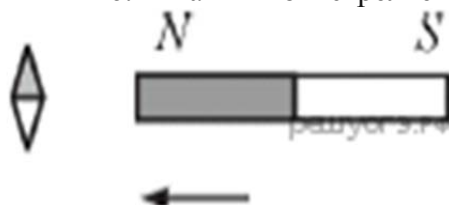


5. На рисунке представлен график зависимости температуры

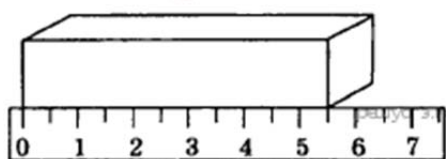
вещества  $t$  от полученного количества теплоты  $Q$  в процессе нагревания. Первоначально вещество находилось в твёрдом состоянии. Какому агрегатному состоянию соответствует точка А на графике?

- 1) твёрдому состоянию
- 2) жидкому состоянию
- 3) газообразному состоянию
- 4) частично твёрдому, частично жидкому состоянию

6. К магнитной стрелке медленно поднесли справа постоянный магнит, как показано на рисунке. Как повернётся магнитная стрелка



- 1) на  $90^\circ$  по часовой стрелке
- 2) на  $90^\circ$  против часовой стрелки
- 3) на  $45^\circ$  по часовой стрелке
- 4) никак не повернётся



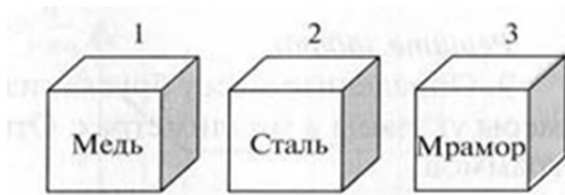
7. Длину бруска измеряют с помощью линейки. Запишите результат измерения, учитывая, что погрешность измерения равна половине цены деления

- 1) 5,5 см
- 2)  $(5,0 \pm 0,5)$  см
- 3)  $(5,0 \pm 0,25)$  см
- 4)  $(5,50 \pm 0,25)$  см

см

8. Два шарика, стальной и алюминиевый, одинакового объема, падают с одной и той же высоты. Сравните их импульсы в момент, соприкосновения с землей.

- 1) импульс стального шара меньше импульса алюминиевого
- 2) импульсы обоих шаров имеют одинаковое значение
- 3) импульсы обоих шаров равны нулю
- 4) импульс стального шара больше импульса алюминиевого



9. На рисунке изображены три тела, сделанных из разных веществ. Наименьшая масса

- 1) у тела 1
- 2) у тела 2
- 3) у тела 3
- 4) у всех тел

одинакова

10. Человек стоит перед вертикально поставленным зеркалом. Чтобы расстояние между человеком и его изображением уменьшилось на 1 м, человеку нужно

- 1) удалиться от зеркала на 1 м
- 2) приблизится к зеркалу на 2 м
- 3) приблизится к зеркалу на 0,5 м
- 4) приблизится к зеркалу на 1 м

11. Установите соответствие между физическими величинами и приборами, которыми эти величины измеряются.

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

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

ПРИБОР

А) Сила тока

1) спидометр

Б) Электрическое напряжение

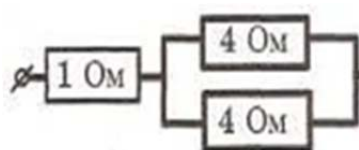
2) вольтметр

В) Работа электрического тока

3) амперметр

4) счетчик

5) омметр



12. Сопротивление участка цепи, изображенного на рисунке, равно

1) 9 Ом

2) 8

3) 4 Ом

4) 3 Ом

### Часть В

1. С помощью кипятильника, имеющего КПД 90% нагрели 3 кг воды от 19°C до кипения за 15 мин. Какой ток при этом потреблял кипятильник в сети напряжением 220 В?

2. Тележка с песком общей массой 10 кг движется без трения по горизонтальной поверхности со скоростью 2 м/с. Вслед за тележкой летит шар массой 2 кг со скоростью 8 м/с. После попадания в песок шар застревает в нем. Какую скорость при этом приобретает тележка с шаром?

Занесите ответы в таблицу

### Часть А

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |

Оформите условие и решение задач части В

### Вариант 2

#### Часть А

1. Установите соответствие между физическими величинами (понятиями) и их определениями:

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ  
(ПОНЯТИЯ)

ОПРЕДЕЛЕНИЯ

А) молекула

Б) электрон

В) атом

1) отрицательно заряженная элементарная частица

2) частица, имеющая нулевую массу

3) наименьшая частица вещества, несущая его химические свойства

4) электрически нейтральная и химически неделимая частица

5) частица, входящая в состав атома

2. О лобовое стекло движущегося автомобиля ударила муха. Сила, действующая на автомобиль со стороны мухи

1) больше, чем сила, действующая на муху со стороны автомобиля

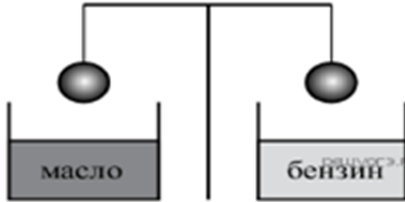
2) меньше, чем сила, действующая на муху со стороны автомобиля

3) равна силе, действующей на муху со стороны автомобиля

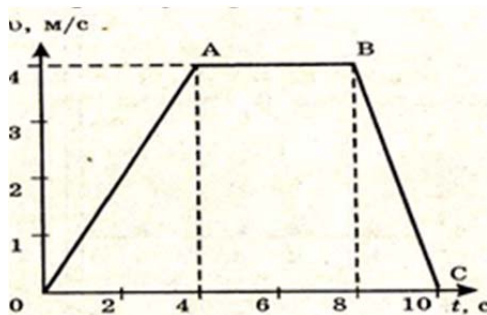
4) равна нулю

3. Два одинаковых стальных шара уравновешены на рычажных весах (см. рисунок). Нарушится ли равновесие весов, если один шар опустить в машинное масло, а другой — в бензин?

Примечание: В справочных таблицах источника задачи плотности бензина и машинного масла равны  $710 \text{ кг/м}^3$  и  $900 \text{ кг/м}^3$ .

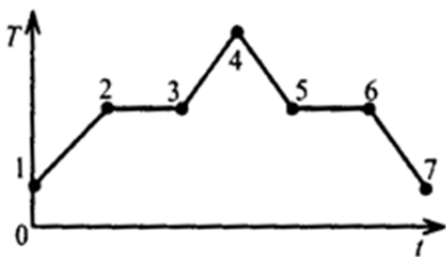


- 1) Нет, так как шары имеют одинаковую массу.
- 2) Нет, так как шары имеют одинаковый объём.
- 3) Да — перевесит шар, опущенный в бензин.
- 4) Да — перевесит шар, опущенный в масло



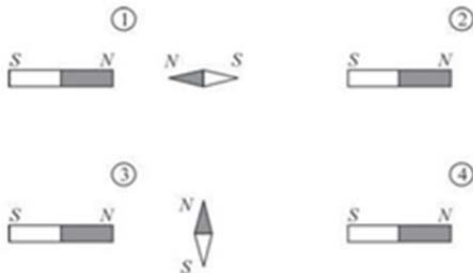
4. На рисунке представлен график зависимости проекции скорости от времени для тела, движущегося прямолинейно вдоль оси  $Ox$ . Путь, пройденный телом за 4 с от начала движения равен

- 1) 4 м
- 2) 16 м
- 3) 8 м
- 4) 40 м

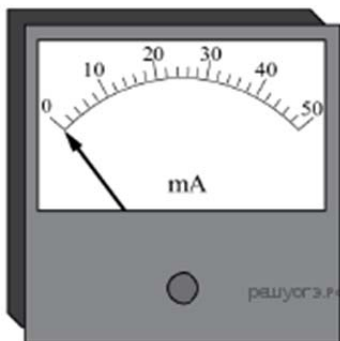


5. На рисунке показан график зависимость температуры  $T$  вещества от времени  $t$ . В начальный момент времени вещество находилось в кристаллическом состоянии. Какая из точек соответствует окончанию процесса отвердевания вещества?

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4
- 5) 5
- 6) 6
- 7) 7



6. К северному полюсу полосового магнита подносят маленькую магнитную стрелку. Укажите рисунок, на котором правильно показано установившееся положение магнитной стрелки.



7. Цена деления и предел измерения миллиамперметра (см. рисунок

равны, соответственно

- 1) 50 А, 2 А
- 2) 2 мА, 50 мА
- 3) 10 А, 50 А
- 4) 50 мА, 10 мА



8. Некоторые морские животные, например каракатицы, перемещаются в воде, выбрасывая из себя

струи жидкости. Какое физическое явление лежит в основе такого движения?

- 1) инерция            2) диффузия            3) сохранение импульса            4) инертность

9 На рисунке изображены три тела, сделанных из разных веществ.



Массы тел одинаковы

Наименьшая плотность вещества

- 1) у тела 1;                                    2) у тела 2;  
3) у тела 3;                                    4) плотности веществ одинаковы.

10. Девочка стоит на расстоянии 2 м от плоского зеркала. На каком расстоянии от себя она видит в

нем свое изображение?

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

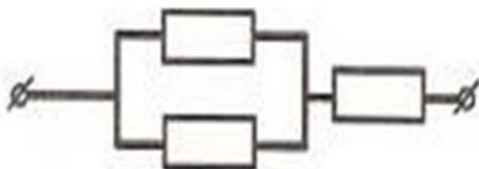
11. Установите соответствие между физическими величинами и единицами измерения этих величин. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

**ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ**

**ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ**

- А) Работа электрического тока  
Б) Напряжение  
В) Сила тока

- 1) Ом  
2) Ватт  
3) Вольт  
4) Ампер  
5) Джоуль



12. Определите сопротивление участка цепи изображенного на рисунке, если сопротивление каждого резистора равно 1 Ом.

- 1) 3 Ом            2) 2 Ом            3) 1,5 Ом            4) 0,3 Ом

**Часть В**

1. Башенный кран равномерно поднимает груз массой 0,38 т на высоту 22 м за 100с. Определите

ток в электродвигателе при напряжении 220 В, если известно, что КПД электродвигателя крана

равен 38%.

2. Тележка с песком общей массой 10 кг движется без трения по горизонтальной поверхности со скоростью 2 м/с. Навстречу тележке летит шар массой 2 кг со скоростью 7 м/с. После попадания в песок шар застревает в нем. Какую скорость при этом приобретает тележка с шаром?

Занесите ответы в таблицу

**Часть А**

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |

Оформите условие и решение задач части В

### СПЕЦИФИКАЦИЯ

контрольно-измерительных материалов для проведения диагностической работы

| Часть | Число заданий | Максимальный балл | Тип задания                   |
|-------|---------------|-------------------|-------------------------------|
| А     | 12            | 14                | Задания с выбором ответа      |
| В     | 2             | 6                 | Задания с развернутым ответом |
| Всего | 14            | 20                |                               |

#### Проверка:

##### Часть А

- варианты ответов, внесенные в бланки ответов проверяются по «ключам» - правильным ответам;
- правильные задания части А № 2-10 оцениваются в 1 балл, не выполненные или выполненные неправильно — 0 баллов;
- 3 правильных ответа задания части А № 1,11 оцениваются в 2 балла, 2 правильных ответа — 1 балл, 1 правильный ответ или 3 неправильных ответа — 0 баллов.

##### Часть В

#### Критерии оценки выполнения задания

- правильно записано условие задачи;
  - выполнен чертеж или рисунок (задача № 2)
  - записаны уравнения и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи;
  - правильно выполнен перевод единиц;
  - правильно выполнены математические преобразования и расчеты, представлен ответ.
- При этом допускается решение «по частям» (с промежуточными вычислениями).
- допущена ошибка в записи условия задачи;
  - допущена ошибка в переводе единиц;
  - отсутствует чертеж;
  - приведены вычисления и получен ответ, но допущена ошибка в вычислениях.
  - записаны не все формулы, необходимые для решения задачи;
  - в записи формул допущена ошибка.
  - все случаи решения, не соответствующие вышеуказанным критериям.

#### Ключи

| № задания | Часть А |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    | 12 |
|-----------|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
|           | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |    |
| балл      | 2       | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1  | 2  | 1  |

|           |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     |   |
|-----------|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|---|
| <b>1в</b> | 341 | 3 | 2 | 2 | 1 | 2 | 4 | 4 | 3 | 3 | 324 | 4 |
| <b>2в</b> | 314 | 3 | 3 | 2 | 6 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 534 | 3 |

6. Шкала пересчета количества баллов в оценку по пятибалльной шкале

|                          |            |            |   |            |
|--------------------------|------------|------------|---|------------|
| <b>Оценка</b>            | <b>«2»</b> | <b>«3»</b> | <b>«4»</b>  | <b>«5»</b> |
| <b>Количество баллов</b> | 0 - 9      | 10 - 14    | 15 – 17<br>При условии, что в части В набрано не менее 3 баллов | 18 - 20    |

## 2. Фонд оценочных средств для рубежного контроля (1 семестр)

### 1. Назначение контрольной работы

Контрольная работа предназначена для оценки качества физического образования обучающихся СПО за период сентябрь-октябрь (в 1 семестре)

Задачи проведения контрольной работы:

- определить уровень усвоения содержания образования по учебному предмету «Физика»;
- определить пути совершенствования преподавания курса «Физика».

### 2. Характеристика фонда оценочных средств

На выполнение всей диагностической работы отводится 40 минут.

Вариант диагностической работы состоит из 15 заданий: 10 заданий с выбором ответа, 3 задания с кратким ответом и 2 задания с развернутым ответом.

Задания в работе сгруппированы по видам деятельности. В начале варианта представлены задания, проверяющие освоение понятийного аппарата курса физики, затем следуют расчетные задачи, а в конце – задания, направленные на диагностику сформированности методологических умений и умения анализировать практико-ориентированные ситуации.

### 3. Распределение заданий рубежной работы по содержанию, видам умений и способам деятельности

В диагностической работе контролируются элементы содержания из следующих разделов (тем) курса физики

1. Механика (кинематика, динамика, законы сохранения в механике).
2. Молекулярная физика (молекулярно-кинетическая теория, термодинамика).
3. Электродинамика (электрическое поле, постоянный ток)

Диагностическая работа позволяет оценить достижение наиболее важных планируемых результатов в соответствии с содержанием курса физики

## Рубежная работа по физике

### Вариант 1

№ 1. Координата тела меняется с течением времени согласно формуле  $x = 8t - t^2$ , где все величины выражены в СИ. В какой момент времени скорость тела равна нулю?

- 1) 8 с            2) 4 с            3) 0 с            4) 16 с

№ 2. В инерциальной системе отсчёта сила  $F$  сообщает телу массой  $m$  ускорение  $a$ . Ускорение тела массой  $2m$  под действием силы  $0,5F$  в этой системе отсчёта равно

- 1) а                      2)  $\frac{a}{4}$                       3)  $\frac{a}{8}$                       4) 4а

**№ 3.** После удара клюшкой шайба стала скользить вверх по ледяной горке и у её вершины имела скорость **5 м/с**. Высота горки **10м**. Если трение шайбы о лёд пренебрежимо мало, то после удара скорость шайбы равнялась

- 1)  $7,5 \frac{m}{c}$                       2)  $15 \frac{m}{c}$                       3)  $12,5 \frac{m}{c}$                       4)  $10 \frac{m}{c}$

**№ 4.** Расстояния между молекулами сравнимы с размерами молекул (при нормальных условиях) для

- 1) жидкостей, аморфных и кристаллических тел                      2) газов  
3) газов и жидкостей                      4) газов, жидкостей и кристаллических тел

**№ 5.** Укажите, какой процесс, проводимый над идеальным газом, отвечает приведённым условиям (**V** – занимаемый газом объём, **T** – абсолютная температура газа, **p** – давление газа, **v** – количество вещества газа).

Установите соответствие между условиями проведения процессов и их названиями. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОЦЕССА

ЕГО НАЗВАНИЕ

А)  $\frac{P}{V} = \text{const}, m = \text{const}$

1) изохорный

2) изобарный

Б)  $pV = \text{const}, m = \text{const}$

3) изотермический

4) адиабатный

| А | Б |
|---|---|
|   |   |

**№ 6.** В сосуде неизменного объёма находится идеальный газ в количестве **1 моль**. Как надо изменить абсолютную температуру сосуда с газом, чтобы при добавлении в сосуд ещё **1 моль** газа давление на стенки сосуда уменьшилось в **2** раза ?

- 1) увеличить в 2 раза                      2) уменьшить в 2 раза  
3) увеличить в 4 раза                      4) уменьшить в 4 раза

**№ 7.** В процессе эксперимента внутренняя энергия газа уменьшилась на **40 кДж**, при этом он совершил работу **35 кДж**. Следовательно, в результате теплообмена газ

- 1) отдал окружающей среде 5 кДж                      2) отдал окружающей среде 75 кДж  
3) получил от окружающей среды 5 кДж                      4) получил от окружающей среды 75 кДж

**№ 8.** Температура нагревателя идеальной тепловой машины 425К, а температура холодильника 300К. Какую работу совершает рабочее тело, получив от нагревателя 40 кДж теплоты?

- 1) 16,7 кДж                      2) 3,0 кДж                      3) 11,8 кДж                      4) 28,2 Дж

**№ 9.** Парциальное давление водяного пара в воздухе при 20°C равно **0,466 кПа**, давление насыщенного водяного пара при этой температуре **2,33 кПа**. Относительная влажность воздуха равна

- 1) 10%                      2) 20%                      3) 30%                      4) 40%

**№ 10.** Подберите во второй колонке среду, в которой возможны виды теплообмена, указанные в первой колонке.

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

СПОСОБЫ ТЕПЛООБМЕНА

ВОЗМОЖНАЯ СРЕДА

А) теплопроводность

1) Возможна в любой среде кроме вакуума

Б) излучение

2) Возможна только в жидкостях и газах

В) конвекция

3) Возможна в любой среде и в вакууме

|   |   |   |
|---|---|---|
| А | Б | В |
|   |   |   |

№ 11. Сравните силы, действующие на заряды  $q_1 = +q$  и  $q_2 = +4q$ , помещаемые поочередно в одну и ту же точку электрического поля.

- 1)  $4F_1 = F_2$       2)  $F_1 = 4F_2$       3)  $F_1 = F_2$       4)  $F_1 = F_2 = 0$

№ 12. Капля ртути, имевшая заряд  $2q$ , слилась с другой каплей с зарядом  $-3q$ . Заряд вновь образовавшейся капли равен...

- 1)  $5q$       2)  $-5q$       3)  $-q$       4)  $q$

№ 13. Рассчитайте энергию заряженного конденсатора, если в нем накоплен заряд  $6\text{ мкКл}$ , а разность потенциалов между пластинами равна  $1\text{ кВ}$ .

- 1)  $6\text{ Дж}$       2)  $12\text{ мДж}$       3)  $6\text{ мДж}$       4)  $3\text{ мДж}$

№ 14. Как изменится модуль напряжённости электрического поля, созданного точечным зарядом, при увеличении расстояния от этого заряда до точки наблюдения в  $N$ - раз?

- 1) Увеличится в  $N$  раз.      2) Уменьшится в  $N$  раз  
3) Увеличится в  $N^2$  раз.      4) Уменьшится в  $N^2$  раз.

№ 15. Плоский воздушный конденсатор заряжают до некоторой разности потенциалов и, не отключая от источника постоянного тока, увеличивают расстояние между его обкладками. Как при этом меняются заряд конденсатора, его ёмкость и разность потенциалов между его обкладками? 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.

| Заряд на обкладках конденсатора | Ёмкость конденсатора | Разность потенциалов между обкладками конденсатора |
|---------------------------------|----------------------|--|
|                                 |                      |  |

Заполните таблицу с ответами

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |

### Вариант 2

№ 1. Скорость тела меняется с течением времени согласно формуле  $v = 8 - 2t$ , где все величины выражены в СИ. Какое перемещение совершит тело за первые 4 секунды?

- 1)  $32\text{ м}$       2)  $8\text{ м}$       3)  $0\text{ м}$       4)  $16\text{ м}$

№ 2. В инерциальной системе отсчёта сила  $F$  сообщает телу массой  $m$  ускорение  $a$ . Как изменится ускорение тела, если массу тела и действующую на него силу уменьшить в 2 раза?

- 1) увеличится в 4 раза      2) не изменится  
3) уменьшится в 8 раз      4) уменьшится в 4 раза

**№ 3.** Два шара движутся во взаимно перпендикулярных направлениях. Каким будет импульс системы шаров после абсолютно неупругого столкновения, если перед столкновением их импульсы были равны  $6 \frac{\text{кг}\cdot\text{м}}{\text{с}}$  и  $8 \frac{\text{кг}\cdot\text{м}}{\text{с}}$

- 1)  $14 \frac{\text{кг}\cdot\text{м}}{\text{с}}$       2)  $2 \frac{\text{кг}\cdot\text{м}}{\text{с}}$       3)  $10 \frac{\text{кг}\cdot\text{м}}{\text{с}}$       4)  $5 \frac{\text{кг}\cdot\text{м}}{\text{с}}$

**№ 4.** Частицы вещества участвуют в непрерывном хаотическом движении. Это положение молекулярно-кинетической теории строения вещества относится

- 1) только к газам и твёрдым телам      2) только к твёрдым телам и жидкостям  
3) только к газам и жидкостям      4) к газам, жидкостям и твёрдым телам

**№ 5.** В ходе изохорного процесса внутренняя энергия одного моля разреженного неона уменьшается. Как изменяется при этом температура неона, его давление и объём? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличивается      2) уменьшается      3) не изменяется

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

| Температура неона | Давление неона | Объём неона |
|-------------------|----------------|-------------|
|                   |                |             |

**№ 6.** Давление неизменного количества идеального газа уменьшилось в **2** раза, абсолютная температура уменьшилась в **4** раза. Как изменился при этом объём газа?

- 1) увеличился в 2 раза      2) уменьшился в 2 раза  
3) увеличился в 8 раз      4) уменьшился в 8 раз

**№ 7.** Внешние силы совершили над газом работу **300 Дж**, при этом внутренняя энергия газа увеличилась на **500 Дж**. В этом процессе газ

- 1) отдал 200 Дж теплоты      2) получил 200 Дж теплоты  
3) отдал 800 Дж теплоты      4) получил 800 Дж теплоты

**№ 8.** Максимальный КПД тепловой машины с температурой нагревателя **227°C** и температурой холодильника **27°C** равен

- 1) 100%      2) 88%      3) 60%      4) 40%

**№9.** Парциальное давление водяного пара при относительной влажности воздуха **60%** равно **2 кПа**. Следовательно, давление насыщенного водяного пара при этой температуре приблизительно равно

- 1) 1,2 кПа      2) 3,3 кПа      3) 120 кПа      4) 6 кПа

**№ 10.** Установите соответствие между явлением, происходящим на границе воздуха и вещества в другом агрегатном состоянии, и названием прибора для измерения влажности, в котором это явление лежит в основе измерения этой физической величины.

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

ФИЗИЧЕСКОЕ ЯВЛЕНИЕ

НАЗВАНИЕ ПРИБОРА

А) Выпадение росы на металлическом корпусе при охлаждении корпуса

1) Психрометр      2) Конденсационный гигрометр

Б) Охлаждение жидкости при ее испарении

3) Барометр      4) Термометр

|   |   |
|---|---|
| А | Б |
|   |   |

№ 11. При увеличении в три раза расстояния между двумя точечными зарядами сила взаимодействия между ними ...

- 1) уменьшилась в 9 раз.                                3) уменьшилась в 3 раза.  
2) увеличилась в 3 раза.                              4) увеличилась в 9 раз.

№ 12. Возможно ли существование частицы без электрического заряда, а электрического заряда без частицы?

- 1) Частица без заряда существует, а заряд без частицы – нет.  
2) Частица без заряда и заряд без частицы существуют.  
3) Частица без заряда и заряд без частицы не существуют.  
4) Частица без заряда не существует, а заряд без частицы существует

№ 13. Расстояние между пластинами плоского конденсатора уменьшили в 2 раза, при этом электроемкость...

- 1) не изменилась.    3) увеличилась в 2 раза.  
2) уменьшилась в 2 раза.    4) уменьшилась в 4 раза.

№ 14. Напряжённость электрического поля измеряют с помощью пробного заряда  $q$ . Если величину пробного заряда уменьшить в  $n$  раз, то модуль напряжённости измеряемого поля

- 1) не изменится    2) увеличится в  $n$  раз  
3) уменьшится в  $n$  раз    4) уменьшится в  $n^2$  раз

№ 15. Плоский воздушный конденсатор заряжают до некоторой разности потенциалов и отключают от источника тока, после чего увеличивают расстояние между его обкладками. Как при этом меняются заряд конденсатора, его электроёмкость и энергия электрического поля? 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.

| Заряд на обкладках конденсатора | Электроёмкость конденсатора | Энергия электрического поля конденсатора |
|---------------------------------|-----------------------------|--|
|                                 |                             |  |

Заполните таблицу с ответами

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |

Анализ результатов выполнения диагностической (рубежной) контрольной работы  
1. Ответы и критерии оценивания.

Вариант 1

|       |   |   |   |   |    |   |   |   |   |     |    |    |    |    |     |
|-------|---|---|---|---|----|---|---|---|---|-----|----|----|----|----|-----|
| №     | 1 | 2 | 3 | 4 | 5  | 6 | 7 | 8 | 9 | 10  | 11 | 12 | 13 | 14 | 15  |
| Ответ | 2 | 2 | 2 | 1 | 13 | 4 | 1 | 3 | 2 | 132 | 3  | 3  | 4  | 4  | 223 |

Вариант 2

|       |   |   |   |   |     |   |   |   |   |    |    |    |    |    |     |
|-------|---|---|---|---|-----|---|---|---|---|----|----|----|----|----|-----|
| №     | 1 | 2 | 3 | 4 | 5   | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15  |
| Ответ | 4 | 2 | 3 | 4 | 223 | 2 | 2 | 4 | 2 | 31 | 1  | 1  | 3  | 1  | 321 |

Задания № 1-4; 6-9; 11-14 оцениваются в 1 балл.

Задания № 5; 10; 15 оцениваются в 2 балла, если даны все верные ответы; в 1 балл – если допущена одна ошибка в ответе.

Максимальный балл – 18.

|                   |       |       |      |       |
|-------------------|-------|-------|------|-------|
| оценка            | «5»   | «4»   | «3»  | «2»   |
| количество баллов | 16-18 | 12-15 | 6-11 | 0 – 5 |

### 3. Промежуточный контроль

#### Дифференцированный зачет (1 семестр)

##### 1. Назначение дифференцированного зачета

Промежуточная аттестация (зачет) проводится по окончании изучения общеобразовательной дисциплины «Физика». Задачи проведения промежуточной аттестации:

- определить уровень усвоения содержания образования по физике;
- предоставить обучающимся возможность самореализации в учебной деятельности;
- определить пути совершенствования преподавания общеобразовательной

дисциплины «Физика» на уровне среднего профессионального образования.

##### Планируемые образовательные результаты:

сформированность представлений о предмете; владение комплексом хронологических умений, умение устанавливать причинно-следственные, пространственные связи исторических событий, явлений, процессов с древнейших времён до настоящего времени; умение анализировать, характеризовать и сравнивать исторические события, явления, процессы с древнейших времён до настоящего времени;

##### 2. Характеристика фонда оценочных средств

Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета для обучающихся, завершивших изучение общеобразовательной учебной дисциплины «Физика», предполагает устные ответы на «трудные вопросы»,

Комплект зачетных вопросов состоит из 20 вопросов, перечень которых может быть дополнен, изменен или конкретизирован преподавателем.

При выполнении работы не разрешается пользоваться учебниками, рабочими тетрадями. Можно пользоваться справочными таблицами и не программированным калькулятором. Ответ обучающегося оценивается в соответствии с представленными ниже критериями.

#### Вопросы к дифференцированному зачету

1. Физика – фундаментальная наука о природе. Естественно-научный метод познания, его возможности и границы применимости.

2. Механическое движение. Относительность движения. Система отсчета. Характеристики механического движения: перемещение, скорость, ускорение. Виды движения (равномерное, равноускоренное) и их графическое описание. Свободное падение тел. Движение по окружности с постоянной по модулю скоростью.



3. Взаимодействие тел. Сила. Принцип суперпозиции сил. Масса. Законы Ньютона. Силы в механике. Сила упругости, трения, тяжести. Закон всемирного тяготения. Вес и невесомость
4. Закон сохранения импульса. Работа, мощность и энергия. Закон сохранения энергии.
5. Основные положения МКТ. История атомистических учений. Наблюдения и опыты, подтверждающие атомно-молекулярное строение вещества. Масса и размеры молекул. Количество вещества. Моль. Постоянная Авогадро.
6. Идеальный газ. Давление газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Температура как мера средней кинетической энергии хаотического движения молекул.
7. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Изопроцессы и их графики. Термодинамическая шкала температур. Абсолютный ноль.
8. Внутренняя энергия и работа газа. Изменение внутренней энергии газа в процессе теплообмена и совершаемой работы.
9. Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам.
10. Второй закон термодинамики. Необратимость тепловых процессов и второй закон термодинамики. Тепловые двигатели и охрана окружающей среды. Двигатели внутреннего сгорания. КПД тепловых двигателей.
11. Характеристика агрегатных состояний вещества.
12. Взаимодействие заряженных тел. Электрический заряд. Явление электризации тел. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.
13. Напряженность поля. Графическое изображение полей точечных зарядов.
14. Потенциал электрического поля. Работа по перемещению заряда, совершаемая силами электрического поля. Разность потенциалов.
15. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Электрическая емкость. Конденсатор. Энергия электрического поля
16. Постоянный электрический ток. Условия его существования. Сила тока, напряжение, электрическое сопротивление. Закон Ома для участка цепи.
17. Последовательное и параллельное соединения проводников.
18. ЭДС источника тока. Закон Ома для полной цепи.
19. Тепловое действие электрического тока. Закон Джоуля—Ленца. Работа и мощность электрического тока.
20. Электрический ток в металлах и электролитах. Зависимость сопротивления металла от температуры. Сверхпроводимость. Законы Фарадея для электролиза.
21. Электрический ток в вакууме и газах. Термоэлектронная эмиссия. Самостоятельный и несамостоятельный газы.

22. Электрический ток в полупроводниках. Виды полупроводников. Собственная и примесная проводимость полупроводников. P-n переход. Полупроводниковый диод и полупроводниковые приборы.
23. Колебательное движение. Гармонические колебания. Свободные механические колебания. Затухающие и незатухающие механические колебания. Вынужденные механические колебания.
24. Свободные электромагнитные колебания. Превращение энергии в колебательном контуре. Затухающие электромагнитные колебания.
25. Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный ток. Генератор переменного тока. Закон Ома для электрической цепи переменного тока. Работа и мощность переменного тока. Трансформаторы. Получение, передача и распределение электроэнергии.
26. Поперечные и продольные волны. Характеристики волны. Уравнение плоской бегущей волны.
27. Интерференция и дифракция механических волн.
28. Звуковые волны. Ультразвук и инфразвук, их применение.
29. Электромагнитное поле. Электромагнитные волны. Открытый колебательный контур. Изобретение радио А.С. Поповым. Понятие о радиосвязи.
30. Применение электромагнитных волн. Электромагнитное излучение. Шкала электромагнитных волн. Свойства и применение электромагнитных излучений.
31. Скорость распространения света. Законы отражения и преломления света. Полное отражение.
32. Линзы. Построение изображения в линзах. Формула тонкой линзы. Глаз как оптическая система. Оптические приборы.
33. Интерференция и дифракция света. Кольца Ньютона. Использование интерференции в науке и технике. Дифракционная решетка. Понятие о голографии.
34. Поляризация и дисперсия света. Двойное лучепреломление. Поляриды.
35. Виды спектров. Спектры испускания. Спектры поглощения.
36. Фотоэффект. Квантовая гипотеза Планка. Волновые и корпускулярные свойства света. Фотон. Энергия и импульс фотонов.
37. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Использование фотоэффекта. Технические устройства, основанные на использовании фотоэффекта.
38. Давление света. Химическое действие света, его применение в фотографии и некоторых технологических процессах. Понятие о фотосинтезе.
39. Строение атома. Планетарная модель атома Резерфорда и постулаты Бора.
40. Излучение и поглощение света атомом. Происхождение спектров испускания и поглощения на основе теории Бора.

41. Состав атомных ядер. Ядерные силы. Дефект массы. Энергия связи атомных ядер. Взаимосвязь массы и энергии. Ядерные реакции. Закон сохранения заряда и массовых чисел.
42. Постулаты Эйнштейна и следствия из них. Длина, время и скорость в классической и релятивистской механике.
43. Солнечная система. Солнце. Солнечная активность. Источники энергии Солнца и звезд.
44. Млечный путь - наша Галактика. Типы Галактик. Черные дыры.
45. Теория Большого взрыва. Масштабная структура Вселенной.

**Билеты к дифференцированному зачету по предмету Физика  
для специальности 38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет (по  
отраслям)**

**АНО ВО «РОССИЙСКИЙ НОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Дифференцированный зачет

по специальности: 43.02.16 Туризм и гостеприимство

**Билет №1**

по дисциплине Физика

1. Равномерное и неравномерное движение. Время, скорость, перемещение, ускорение.
2. Закрытый и открытый колебательный контур. Электромагнитные колебания.
3. При бомбардировке ядер бора  ${}^{11}_5\text{B}$  протонами получается бериллий  ${}^8_4\text{Be}$ . Какое еще ядро образуется при этой реакции.

Председатель ПЦК  И.Ю. Замула

**АНО ВО «РОССИЙСКИЙ НОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Дифференцированный зачет  
по специальности: 43.02.16 Туризм и гостеприимство

**Билет № 2**

по дисциплине Физика

1. Силы в механике. Равнодействующая сила.
2. Строение атома. Модели атома Томсона, Резерфорда, Бора.
3. Вычислите показатель преломления воды относительно алмаза.

Председатель ПЦК *И.Ю. Замула* И.Ю. Замула

**АНО ВО «РОССИЙСКИЙ НОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Дифференцированный зачет  
по специальности: 43.02.16 Туризм и гостеприимство

**Билет № 3**

по дисциплине Физика

1. Законы Ньютона. Инерциальные системы отсчета.
2. Явление электромагнитной индукции. опыты Фарадея. Правило Ленца.
3. Какова красная граница фотоэффекта, если работа выхода электрона из металла равна  $3,3 \cdot 10^{-19}$  Дж?

Председатель ПЦК *И.Ю. Замула* И.Ю. Замула

**АНО ВО «РОССИЙСКИЙ НОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Дифференцированный зачет

по специальности: 43.02.16 Туризм и гостеприимство

**Билет № 4**

по дисциплине Физика

1. Механическая работа, мощность, энергия.
2. Виды линз. Построение изображения в линзах. Формула тонкой линзы.
3. Определить силу тока в проводнике сопротивлением 200 Ом, если при напряжении на нем 250В за 10с в нем выделилось 100кДж тепла.

Председатель ПЦК *И.Ю. Замула* И.Ю. Замула И.Ю.

**АНО ВО «РОССИЙСКИЙ НОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Дифференцированный зачет

по специальности: 43.02.16 Туризм и гостеприимство

**Билет № 5**

по дисциплине Физика

1. Механические колебания. Уравнение гармонических колебаний.
2. Характеристики электрического поля: напряженность, потенциал. Закон Кулона.
3. Определите ускорение, с которым спускается тело с наклонной плоскости массой 5кг, если угол наклона  $30^{\circ}$ , а коэффициент трения 0,1.

Председатель ПЦК *И.Ю. Замула* И.Ю. Замула

**АНО ВО «РОССИЙСКИЙ НОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Дифференцированный зачет  
по специальности: 43.02.16 Туризм и гостеприимство

**Билет № 6**

по дисциплине Физика

1. Законы сохранения импульса и энергии.
2. Постоянный электрический ток. Закон Ома для участка и полной цепи.
3. Тело совершает гармонические колебания по закону  $x = 1,2 \sin 62,8t$   
Определите амплитуду, период и частоту колебаний.

Председатель ПЦК *И.Ю. Замула* И.Ю. Замула

**АНО ВО «РОССИЙСКИЙ НОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Дифференцированный зачет  
по специальности: 43.02.16 Туризм и гостеприимство

**Билет № 7**

по дисциплине Физика

1. Механические волны. Виды и характеристики волн.
2. Явление самоиндукции.
3. На дифракционную решетку с периодом  $1,2 \cdot 10^{-3}$  см нормально падает монохроматическая волна. Определите длину волны, если второй максимум наблюдается под углом  $10^\circ$ .

Председатель ПЦК *И.Ю. Замула* И.Ю. Замула

**АНО ВО «РОССИЙСКИЙ НОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Дифференцированный зачет  
по специальности: 43.02.16 Туризм и гостеприимство

**Билет № 8**

по предмету «Физика»

1. Идеальный газ. Уравнение Клапейрона и Менделеева-Клапейрона.
2. Законы последовательного и параллельного соединения проводников.
3. Длина волны фиолетового света в вакууме 400 нм. Определить ее длину в стекле с показателем преломления 1,5.

Председатель ПЦК *И.Ю. Замула* И.Ю. Замула

**АНО ВО «РОССИЙСКИЙ НОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Дифференцированный зачет  
по специальности: 43.02.16 Туризм и гостеприимство

**Билет № 9**

по дисциплине Физика

1. Внутренняя энергия идеального газа. Законы термодинамики.
2. Строение атомного ядра. Ядерные силы. Энергия связи атомных ядер.  
Дефект массы.
3. Определить сопротивление внешнего участка цепи, если ЭДС источника 40 В, внутреннее сопротивление 1 Ом, а сила тока в цепи 5 А.

Председатель ПЦК *И.Ю. Замула* И.Ю. Замула

**АНО ВО «РОССИЙСКИЙ НОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Дифференцированный зачет

по специальности: 43.02.16 Туризм и гостеприимство

**Билет № 10**

по дисциплине Физика

1. Простые механизмы. Условие равновесия рычага. «Золотое правило» механики.
2. Фотоэффект. Законы Столетова. Уравнение Эйнштейна для фотоэф – фекта.
3. Определить число витков во вторичной обмотке трансформатора, если напряжение в первичной и во вторичной обмотках соответственно равны 220В и 8,8кВ, а число витков в первичной обмотке составляет 100.

Председатель ПЦК  И.Ю. Замула

**АНО ВО «РОССИЙСКИЙ НОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

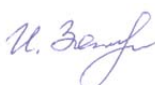
Дифференцированный зачет

по специальности: 43.02.16 Туризм и гостеприимство

**Билет № 11**

по дисциплине Физика

1. Изопроцессы. Законы Бойля-Мариотта, Шарля, Гей-Люсаака.
2. Явление радиоактивности. Биологическое действие радиоактивных излучений.
3. Предмет находится на расстоянии 1,8м от собирающей линзы. Определите фокусное расстояние линзы, если изображение меньше предмета в 5 раз.

Председатель ПЦК  И.Ю. Замула



**АНО ВО «РОССИЙСКИЙ НОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Дифференцированный зачет

по специальности: 43.02.16 Туризм и гостеприимство

**Билет № 12**

по дисциплине Физика

1. Электромагнитные волны. Шкала электромагнитных волн.
2. Заряженные частицы в магнитном поле. Сила Лоренца.
3. Определите ток короткого замыкания при ЭДС источника 40В и внутреннем сопротивлении 2 Ом.

Председатель ПЦК  И.Ю. Замула

**АНО ВО «РОССИЙСКИЙ НОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Дифференцированный зачет

по специальности: 43.02.16 Туризм и гостеприимство

**Билет № 13**

по предмету Физика

1. Световые волны. Явление дисперсии, дифракции и интерференции.
2. Переменный электрический ток. Активное и реактивное сопротивление в цепи переменного тока.
3. Магнитный поток через контур проводника сопротивлением  $3 \cdot 10^{-2}$  Ом за 2с изменился на  $1,2 \cdot 10^{-2}$  Вб. Найти силу тока в проводнике, если изменение магнитного потока происходило равномерно.

Председатель ПЦК  И.Ю. Замула

**АНО ВО «РОССИЙСКИЙ НОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Дифференцированный зачет

по специальности: 43.02.16 Туризм и гостеприимство

**Билет № 14**

по дисциплине Физика

1. Тепловые явления: нагревание, плавление, испарение, кипение.
2. Производство, передача и использование электроэнергии. Трансформатор
3. Проводник длиной 1,5 м перпендикулярен вектору магнитной индукции, модуль которого равен 0,4 Тл. Сила тока в проводнике 8 А. Определите силу Ампера, действующую на проводник.

Председатель ПЦК  И.Ю. Замула

**АНО ВО «РОССИЙСКИЙ НОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Дифференцированный зачет

по специальности: 43.02.16 Туризм и гостеприимство

**Билет № 15**

по дисциплине Физика

1. Проводник с током в магнитном поле. Сила Ампера.
2. Условия существования электрического тока. Источники тока. ЭДС источника тока.
3. Определите количество теплоты, выделившееся при плавлении 10 кг льда при температуре  $-20^{\circ}\text{C}$ .

Председатель ПЦК  И.Ю. Замула

**ФИЗИКА**  
**КРИТЕРИИ И НОРМЫ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ И УМЕНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ**  
**ФОРМЫ КОНТРОЛЯ: УСТНЫЙ ОТВЕТ, РАСЧЕТНАЯ ЗАДАЧА.**

**Критерии оценивания устного ответа.**

Оценка 5 ставится в том случае, если учащийся показывает верное понимание физической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теорий, дает точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий, а также правильное определение физических величин, их единиц и способов измерения; правильно выполняет чертежи, схемы и графики; строит ответ по собственному плану, сопровождает рассказ новыми примерами, умеет применить знания в новой ситуации при выполнении практических заданий; может установить связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу физики, а также с материалом, усвоенным при изучении других предметов.

Оценка 4 ставится, если ответ ученика, удовлетворяет основным требованиям к ответу на оценку 5, но дан без использования собственного плана, новых примеров, без применения знаний в новой ситуации, без использования связей с ранее изученным материалом и материалом, усвоенным при изучении других предметов; если учащийся допустил одну ошибку или не более двух недочетов и может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью учителя.

Оценка 3 ставится, если учащийся правильно понимает физическую сущность рассматриваемых явлений и закономерностей, но в его ответе, имеются отдельные пробелы в усвоении вопросов курса физики, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала. Учащийся умеет применять полученные знания при решении простых задач с использованием готовых формул, но затрудняется, если требуются преобразования некоторых формул. Ученик может допустить не более одной грубой ошибки и двух недочетов; или не более одной грубой ошибки и не более двух-трех негрубых ошибок; или одной негрубой ошибки и трех недочетов; или четырёх или пяти недочетов.

Оценка 2 ставится, если учащийся не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы и допустил больше ошибок и недочетов, чем необходимо для оценки 3.

**Критерии оценивания расчетной задачи.**

Решение каждой задачи оценивается, исходя из критериев, приведенных в таблице

| Качество решения  | Балл |
|---|------|
| Правильное решение задачи:<br>получен верный ответ в общем виде и правильный численный ответ с указанием его размерности, при наличии исходных уравнений в «общем» виде – в «буквенных» обозначениях; | 5    |

|  |   |
|--|---|
| отсутствует численный ответ, или арифметическая ошибка при его получении, или неверная запись размерности полученной величины;<br>задача решена по действиям, без получения общей формулы вычисляемой величины.  | 4 |
| Записаны ВСЕ необходимые уравнения в общем виде и из них можно получить правильный ответ (ученик не успел решить задачу до конца или не справился с математическими трудностями)<br>Записаны отдельные уравнения в общем виде, необходимые для решения задачи. | 3 |
| Грубые ошибки в исходных уравнениях.   | 2 |

Полученные обучающимся баллы за ответ по всем критериям и показателям суммируются. Суммарный балл переводится в отметку по пятибалльной шкале с учётом рекомендуемой шкалы перевода:

| % выполнения | Количество баллов | Отметка по 5-балльной шкале |
|--------------|-------------------|-----------------------------|
| 80-100       | 12-15             | «5»                         |
| 60-79        | 9 - 13            | «4»                         |
| 40-59        | 5 - 12            | «3»                         |
| 0-39         | 0 - 4             | «2»                         |

#### 4 Фонд оценочных средств для текущего контроля (устный опрос, практические работы, практические задания, проблемные задания, индивидуальные задания и другие формы контроля)

##### Критерии оценивания расчетной задачи.

Решение каждой задачи оценивается, исходя из критериев, приведенных в таблице

| Качество решения   | Балл |
|--|------|
| Правильное решение задачи:<br>получен верный ответ в общем виде и правильный численный ответ с указанием его размерности, при наличии исходных уравнений в «общем» виде – в «буквенных» обозначениях;  | 5    |
| отсутствует численный ответ, или арифметическая ошибка при его получении, или неверная запись размерности полученной величины;<br>задача решена по действиям, без получения общей формулы вычисляемой величины.  | 4    |
| Записаны ВСЕ необходимые уравнения в общем виде и из них можно получить правильный ответ (ученик не успел решить задачу до конца или не справился с математическими трудностями)<br>Записаны отдельные уравнения в общем виде, необходимые для решения задачи. | 3    |
| Грубые ошибки в исходных уравнениях.   | 2    |

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля и промежуточная аттестация производится в соответствии с универсальной шкалой (таблицей)

| Процент результативности<br>(правильных ответов) | Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений |                     |
|--|---|---------------------|
|  | балл (отметка)  | Вербальный аналог   |
| 90 - 100   | 5   | отлично             |
| 80 – 89  | 4   | хорошо              |
| 50 - 79  | 3   | удовлетворительно   |
| менее 50   | 2   | неудовлетворительно |

### Практические работы по дисциплине Физика

#### Практическая работа № 1. Основы механики

**Цель работы:** Обобщение изученного материала. Расширение и проверка знаний теории и навыков в решении задач по темам «Кинематика», «Динамика» и «Законы сохранения».

**Задачи работы:** развитие умения решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины; решать качественные задачи, выстраивая логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления, владеть основополагающими физическими понятиями и величинами, характеризующими физические процессы, связанные с механическим движением и взаимодействием тел, законом всемирного тяготения, I, II и III законами Ньютона, законом сохранения механической энергии, законом сохранения импульса, принципом суперпозиции сил, принципом равноправности инерциальных систем отсчета

**Формируемые компетенции:** ОК 07

**Перечень основных терминов и физических величин:** путь, перемещение, время, скорость, ускорение, проекция вектора на ось, импульс, энергия, работа, мощность, относительность движения, тяготение, упругость, трение, тяжесть, гравитация

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля и промежуточная аттестация производится в соответствии с универсальной шкалой (таблицей)

| Процент результативности<br>(правильных ответов) | Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений |
|--|---|
|--|---|

|          | балл (отметка) | Вербальный аналог   |
|----------|----------------|---------------------|
| 90 - 100 | 5              | отлично             |
| 80 – 89  | 4              | хорошо              |
| 50 - 79  | 3              | удовлетворительно   |
| менее 50 | 2              | неудовлетворительно |

### Вариант 1.

1. За 2 с прямолинейного равноускоренного движения скорость тела изменилась от  $3 \frac{m}{c}$  до  $15 \frac{m}{c}$ . Определить ускорение тела.
2. При прямолинейном равноускоренном движении с ускорением  $3 \frac{m}{c^2}$  тело прошло 27 м, его скорость при этом увеличилась в 2 раза. Определите начальную скорость тела.
3. Тело упало с высоты 80 м. Определите скорость тела при ударе о землю. Сопротивлением воздуха пренебречь.
4. Найти высоту подъема и дальность полета сигнальной ракеты, выпущенной под углом  $30^0$  к горизонту со скоростью 40 м/с.
5. Тело массой 5 кг движется вертикально вверх с ускорением  $2 \frac{m}{c^2}$ . Определите модуль и направление равнодействующей силы.
6. На полу лифта находится тело массой 50 кг. Лифт поднимается так, что за 3с его скорость изменяется от  $8 \frac{m}{c}$  до  $2 \frac{m}{c}$ . Определите силу давления тела на пол лифта.
7. Найти импульс грузового автомобиля массой 10 кг, движущегося со скоростью 36 км/ч.
8. Импульс силы равен 5 кН·с. Определить изменение скорости тела массой 25 кг.
9. На вагонетку массой 50 кг, катящуюся по горизонтальному пути со скоростью 0,2 м/с, насыпали сверху 200 кг щебня. На сколько при этом уменьшилась скорость вагонетки.
10. Человек, равномерно поднимая веревку, достал ведро с глубины 10 м. Масса ведра 1,5 кг, масса воды в ведре 10 кг. Какова работа силы упругости веревки?
11. Определите кинетическую энергию тела массой 200 г, если скорость тела  $40 \frac{m}{c}$ .

### Вариант №2.

1. У тела изменилась скорость от  $8 \frac{m}{c}$  до  $16 \frac{m}{c}$  за 4 с. Определить ускорение тела.
2. При прямолинейном равноускоренном движении с ускорением  $4 \frac{m}{c^2}$  тело прошло 36 м, его скорость при этом увеличилась в 3 раза. Определить начальную скорость тела.
3. Тело упало с некоторой высоты и при ударе о землю имело скорость 40 м/с. Чему равна высота падения? Сопротивлением воздуха пренебречь.
4. Найти дальность полета сигнальной ракеты, выпущенной под углом  $30^0$  к горизонту со скоростью 40 м/с.

5. Автомобиль массой 500 кг разгоняется с места равноускоренно и достигает скорости  $20 \frac{м}{с}$  за 10 с. Чему равна равнодействующая всех сил, действующих на автомобиль.
6. На полу лифта находится тело массой 100 кг. Лифт опускается так, что за 3 с его скорость изменяется от  $8 \frac{м}{с}$  до  $2 \frac{м}{с}$ . Определите силу давления тела на пол лифта.
7. Автомобиль массой 1000 кг движется со скоростью  $72 \frac{км}{ч}$ . Определите импульс автомобиля.
8. Движение материальной точки описывается уравнением  $V=5-8t+4t^2$ . Чему равен импульс через 2 с после начала отсчета времени, приняв массу точки за 2 кг.
9. Два неупругих тела массами 2 и 6 кг движутся навстречу друг другу со скоростью 2 м/с каждое. С какой скоростью и в каком направлении будут двигаться эти тележки после удара.
10. Лебедка равномерно поднимает груз массой 200 кг на высоту 3 м за 5 с. Какова мощность двигателя лебедки?
11. Груз массой 100 г свободно падает с высоты 10 м с нулевой начальной скоростью. Какова потенциальная энергия груза в высшей точке и на поверхности земли.

## **Практическая работа № 2. Определение относительной влажности воздуха**

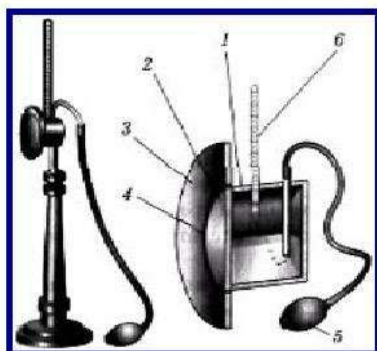
**Цель работы:** Обобщение изученного материала, применение теоретических знаний в практической деятельности

**Задачи работы:** проводить прямые и косвенные измерения физических величин, выбирая оптимальный способ измерения и используя известные методы оценки погрешностей измерений, проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений, объяснять полученные результаты, используя физические теории, законы и понятия, и делать выводы; соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента и учебно-исследовательской деятельности с использованием цифровых измерительных устройств и лабораторного оборудования; овладеть умениями работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы

**Формируемые компетенции:** ОК 07

**Перечень основных терминов:** абсолютная и относительная влажность, точка росы,

## Конденсационный гигрометр



1. Металлическая коробочка
2. Полированная стенка
3. Полированное кольцо
4. Теплоизолированная прокладка
5. Резиновая груша
6. Термометр

**Определяет  
абсолютную влажность воздуха  
по точке росы**

1. Налить эфир в коробку
2. Продувать грушей воздух для быстрого испарения
3. Отметить температуру, при которой на полированной стенке коробки появится роса.
4. По таблице плотности насыщенного водяного пара определить абсолютную влажность водяного пара.

14.

испарение и конденсация, конденсационный и волосной гигрометры, психрометр

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля и промежуточная аттестация производится в соответствии с универсальной шкалой (таблицей)

| Процент результативности<br>(правильных ответов) | Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений |                     |
|--|---|---------------------|
|  | балл (отметка)  | Вербальный аналог   |
| 90 - 100   | 5   | отлично             |
| 80 – 89  | 4   | хорошо              |
| 50 - 79  | 3   | удовлетворительно   |
| менее 50   | 2   | неудовлетворительно |

### Описание практической работы

**Оборудование:** гигрометры – конденсационный и волосной, психрометр, психрометрическая таблица, термометр, эфир, таблица зависимости плотности насыщенного водяного пара от температуры.

#### Указания к работе.

Окружающий нас атмосферный воздух вследствие испарения воды с поверхности водоемов и растительных покровов всегда содержит в себе водяные пары. В зависимости от количества паров, находящихся при данной



температуре в атмосфере, воздух бывает различной степени влажности. Влажность воздуха характеризуется параметрами:

$\rho \left[ \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \right]$  – абсолютная влажность – плотность водяного пара в воздухе

$\rho_{\text{н.п.}} \left[ \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \right]$  – плотность насыщенных паров

$t_p [^\circ\text{C}]$  точка росы –

температура, при которой водяной пар становится насыщенным

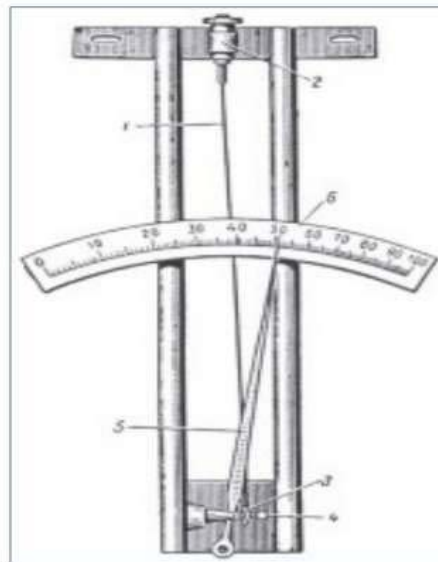
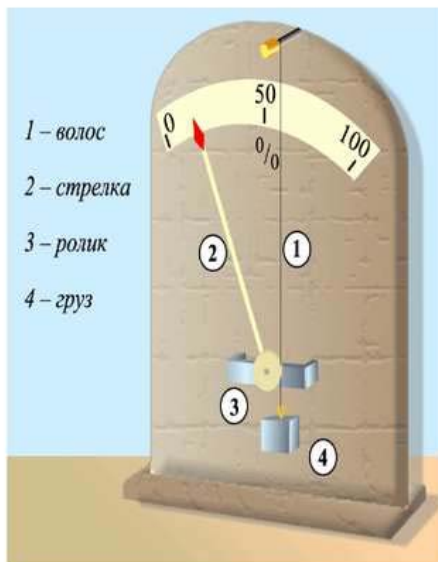
$\varphi = \frac{\rho}{\rho_{\text{н.п.}}} \cdot 100\%$  – относительная влажность воздуха

Относительная влажность воздуха обычно меньше 100%.

### **План выполнения работы.**

1. Ознакомьтесь с устройством и принципом действия двух видов гигрометров – конденсационного и волосного и психрометра. Изобразите в отчете эти приборы, укажите названия их основных частей и опишите принцип работы.
2. Определите относительную влажность воздуха с помощью каждого прибора.
3. Запишите эти значения в отчет
4. Сравните и оцените полученные значения относительной влажности.
5. Сделайте вывод с указанием, какой из приборов дает наиболее точный результат и поясните причину вашего утверждения.

## Волосной гигрометр

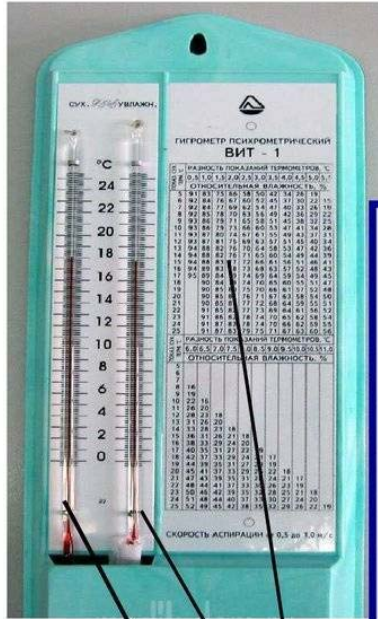


Человеческий волос при увеличении влажности воздуха удлиняется; при уменьшении влажности воздуха длина волоса уменьшается. Стрелка, соединённая с натянутым волосом, показывает относительную влажность воздуха.

## Давление и плотность насыщенного водяного пара при различных температурах

| $t$ °C | $p$ , кПа | $\rho$ , г/м <sup>3</sup> | $t$ °C | $p$ , кПа | $\rho$ , г/м <sup>3</sup> |
|--------|-----------|---------------------------|--------|-----------|---------------------------|
| -5     | 0,40      | 3,1                       | -19    | 2,20      | 16,3                      |
| 0      | 0,61      | 4,8                       | 20     | 2,33      | 17,3                      |
| 1      | 0,65      | 5,2                       | 21     | 2,48      | 18,3                      |
| 2      | 0,71      | 5,6                       | 22     | 2,64      | 19,4                      |
| 3      | 0,76      | 6,0                       | 23     | 2,81      | 20,6                      |
| 4      | 0,81      | 6,4                       | 24     | 2,99      | 21,8                      |
| 5      | 0,88      | 6,8                       | 25     | 3,17      | 23,0                      |
| 6      | 0,93      | 7,3                       | 26     | 3,359     | 24,4                      |
| 7      | 1,0       | 7,8                       | 27     | 3,559     | 25,8                      |
| 8      | 1,06      | 8,3                       | 28     | 3,786     | 27,2                      |
| 9      | 1,14      | 8,8                       | 30     | 4,27      | 30,3                      |
| 10     | 1,23      | 9,4                       | 40     | 7,37      | 51,2                      |
| 11     | 1,33      | 10,0                      | 50     | 12,3      | 83,0                      |
| 12     | 1,40      | 10,7                      | 60     | 19,9      | 130                       |
| 13     | 1,49      | 11,4                      | 70     | 31,0      | 198                       |
| 14     | 1,60      | 12,1                      | 80     | 47,3      | 293                       |
| 15     | 1,71      | 12,8                      | 90     | 70,1      | 424                       |
| 16     | 1,81      | 13,6                      | 100    | 101,32    | 589                       |
| 17     | 1,93      | 14,5                      |        |           |                           |
| 18     | 2,07      | 15,4                      |        |           |                           |

# Психрометр



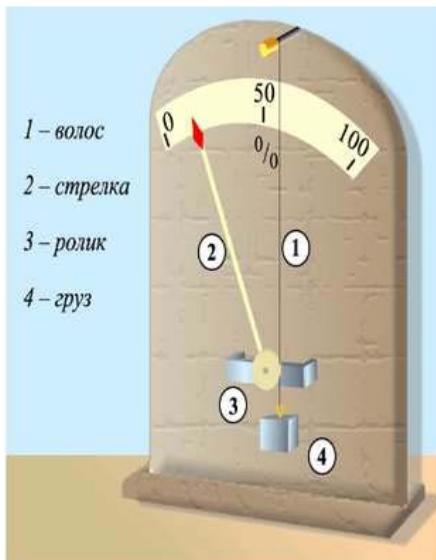
1 2 3

- 1 - «Сухой» термометр – показывает температуру воздуха
- 2 - «Влажный» термометр – показывает «точку росы»
- 3 - Психрометрическая таблица

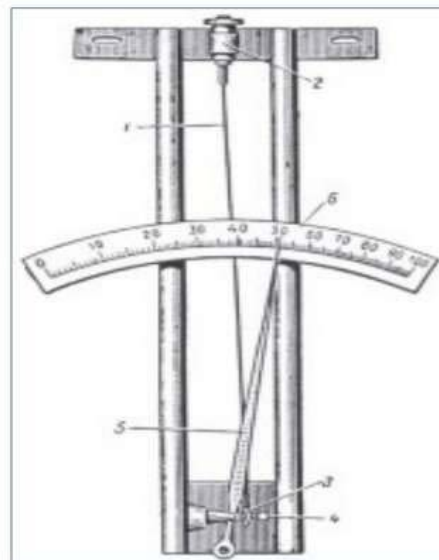
1. Снять показания «сухого» и «влажного» термометров;
2. Определить разность показаний термометров;
3. На пересечении столбцов «температура воздуха» (по вертикали) и  $\Delta t$  (по горизонтали) найти значение относительной влажности воздуха

16

## Волосной гигрометр



- 1 – волос
- 2 – стрелка
- 3 – ролик
- 4 – груз



Человеческий волос при увеличении влажности воздуха удлиняется; при уменьшении влажности воздуха длина волоса уменьшается. Стрелка, соединённая с натянутым волосом, показывает относительную влажность воздуха.

На термометре ВИТ-2 нанесена психрометрическая таблица следующего вида:

| Показ.<br>сух.<br>терм.<br>°С | РАЗНОСТЬ ПОКАЗАНИЙ ТЕРМОМЕТРОВ, °С |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
|-------------------------------|------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|
|                               | 0,5                                | 1,0 | 1,5 | 2,0 | 2,5 | 3,0 | 3,5 | 4,0 | 4,5 | 5,0 | 5,5 | 6,0 | 6,5 | 7,0 | 7,5 | 8,0 | 8,5 | 9,0 | 9,5 | 10,0 | 10,5 | 11,0 |
|                               | ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ВЛАЖНОСТЬ, %         |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| 20                            | 90                                 | 85  | 81  | 76  | 71  | 67  | 63  | 58  | 54  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| 21                            | 90                                 | 85  | 81  | 77  | 72  | 68  | 64  | 59  | 55  | 51  | 47  |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| 22                            | 91                                 | 85  | 82  | 77  | 73  | 69  | 64  | 61  | 56  | 52  | 48  | 44  | 41  |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
| 23                            | 91                                 | 86  | 82  | 78  | 74  | 70  | 65  | 62  | 58  | 54  | 50  | 46  | 42  | 39  |     |     |     |     |     |      |      |      |
| 24                            | 91                                 | 87  | 83  | 78  | 74  | 70  | 66  | 62  | 59  | 55  | 51  | 48  | 44  | 40  |     |     |     |     |     |      |      |      |
| 25                            | 91                                 | 87  | 83  | 79  | 75  | 71  | 67  | 63  | 60  | 56  | 52  | 49  | 45  | 42  | 38  |     |     |     |     |      |      |      |
| 26                            | 92                                 | 88  | 84  | 80  | 76  | 72  | 69  | 65  | 61  | 58  | 54  | 51  | 49  | 44  | 42  | 39  | 35  | 32  | 29  | 26   | 23   | 20   |
| 27                            | 92                                 | 88  | 84  | 80  | 77  | 73  | 69  | 66  | 62  | 59  | 55  | 52  | 50  | 46  | 43  | 41  | 36  | 33  | 30  | 28   | 25   | 22   |
| 28                            | 92                                 | 88  | 84  | 81  | 77  | 73  | 70  | 66  | 63  | 60  | 56  | 53  | 51  | 47  | 44  | 42  | 38  | 35  | 32  | 29   | 27   | 24   |
| 29                            | 92                                 | 88  | 85  | 81  | 78  | 74  | 71  | 67  | 64  | 61  | 57  | 54  | 52  | 48  | 45  | 43  | 39  | 36  | 34  | 31   | 28   | 25   |
| 30                            | 92                                 | 89  | 85  | 82  | 78  | 75  | 71  | 68  | 65  | 61  | 58  | 55  | 53  | 49  | 46  | 44  | 41  | 38  | 35  | 32   | 30   | 27   |
| 31                            | 93                                 | 89  | 85  | 82  | 78  | 75  | 72  | 69  | 65  | 62  | 59  | 56  | 54  | 50  | 47  | 46  | 42  | 39  | 36  | 34   | 31   | 29   |
| 32                            | 93                                 | 89  | 86  | 82  | 79  | 76  | 72  | 69  | 66  | 63  | 60  | 57  | 55  | 51  | 48  | 47  | 43  | 40  | 38  | 35   | 33   | 30   |
| 33                            | 93                                 | 89  | 86  | 83  | 79  | 76  | 73  | 70  | 67  | 64  | 61  | 58  | 56  | 52  | 49  | 48  | 44  | 41  | 39  | 36   | 34   | 32   |
| 34                            |                                    | 90  | 86  | 83  | 80  | 76  | 73  | 70  | 67  | 64  | 61  | 59  | 57  | 53  | 50  | 49  | 45  | 43  | 40  | 38   | 35   | 33   |
| 35                            |                                    | 90  | 86  | 83  | 80  | 77  | 74  | 71  | 68  | 65  | 62  | 59  | 57  | 54  | 51  | 49  | 46  | 44  | 41  | 39   | 36   | 34   |
| 36                            |                                    | 90  | 87  | 83  | 80  | 77  | 74  | 71  | 68  | 66  | 63  | 60  | 58  | 55  | 52  | 50  | 47  | 45  | 42  | 40   | 38   | 35   |
| 37                            |                                    | 90  | 87  | 84  | 81  | 78  | 75  | 72  | 69  | 66  | 63  | 61  | 59  | 56  | 53  | 51  | 48  | 46  | 43  | 41   | 39   | 36   |
| 38                            |                                    | 90  | 87  | 84  | 81  | 78  | 75  | 72  | 70  | 67  | 64  | 61  | 59  | 56  | 54  | 52  | 49  | 47  | 44  | 42   | 40   | 37   |
| 39                            |                                    | 90  | 87  | 84  | 81  | 78  | 76  | 73  | 70  | 67  | 65  | 62  | 60  | 57  | 55  | 53  | 50  | 48  | 45  | 43   | 41   | 39   |
| 40                            |                                    | 91  | 88  | 85  | 82  | 79  | 76  | 73  | 70  | 68  | 65  | 63  | 61  | 58  | 55  | 53  | 51  | 48  | 46  | 44   | 42   | 39   |

### Практическая работа № 3 Основы МКТ и термодинамики

**Цель работы:** Обобщение изученного материала, применение теоретических знаний при решении задач

**Задачи работы:** сформировать умения решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины; решать качественные задачи, выстраивая логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления; владеть основополагающими физическими понятиями и величинами, характеризующими физические процессы, связанные с молекулярным строением вещества, тепловыми процессами, содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания о изменении климата

**Формируемые компетенции:** ОК 07

**Перечень основных терминов:** молярная масса, количество вещества, термодинамическая шкала температур, абсолютный ноль, количество теплоты,

термодинамическая система, внутренняя энергия, теплопередача, теплопроводность, конвекция, излучение, изопроцессы: изотермический, изобарный, изохорный, адиабатный процесс, цикл Карно, КПД тепловых машин, двигатель внутреннего сгорания, паровая турбина, реактивный двигатель.

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля и промежуточная аттестация производится в соответствии с универсальной шкалой (таблицей)

| Процент результативности<br>(правильных ответов) | Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений |                     |
|--|---|---------------------|
|  | балл (отметка)  | Вербальный аналог   |
| 90 - 100   | 5   | отлично             |
| 80 – 89  | 4   | хорошо              |
| 50 - 79  | 3   | удовлетворительно   |
| менее 50   | 2   | неудовлетворительно |

#### Вариант №1

1. Вычислите молярную массу сернистого газа  $SO_2$ , массу одной его молекулы и количество вещества в 1кг этого газа при нормальных условиях.
2. Из каких частиц состоят молекулы?
3. Каким импульсом обладает частица массой  $10^{-20}$ кг при движении со скоростью  $10^6 \frac{м}{с}$ ?
4. Какой газ называют идеальным?
5. Какие три макроскопические величины полностью описывают состояние газа? Укажите их буквенное обозначение и единицы измерения в СИ.
6. Выразите температуры  $300^{\circ}C$ ,  $18^{\circ}C$  и  $-20^{\circ}C$  по термодинамической шкале температур.
7. Как и почему изменится давление газа на стенки сосуда при его охлаждении?
8. Напишите основное уравнение МКТ через квадрат средней квадратичной скорости молекул и укажите, как изменится давление газа, если скорость молекул уменьшить в 4 раза.
9. Какова средняя кинетическая энергия атома аргона, если температура газа  $17^{\circ}C$ ?
10. Определите температуру аммиака  $NH_3$ , находящегося под давлением  $2,1 \cdot 10^5$ Па, если объем его  $0,02$  м<sup>3</sup>, а масса 0,03 кг.
11. Какой процесс называется изобарным? Напишите закон Гей–Люссака для двух состояний газа и выразите из него температуру второго состояния газа.
12. При изохорном охлаждении идеального газа, взятого при температуре 480К, его давление уменьшилось в 1,5 раза. Какой стала конечная температура газа?

13. Газ переведен из состояния 1 в состояние 2, как показано на графике. Какой это процесс? Как изменился объем газа?
15. Чему равна работа, совершенная газом в количестве 3 моль при сжатии, если температура увеличилась на 100К? Потери тепла не учитывать.
16. В калориметре находится вода массой 0,4кг при температуре 10°C. В воду положили лед массой 0,6кг при температуре  $-40^{\circ}\text{C}$ . Какая температура установится в калориметре, если его теплоемкость ничтожно мала.
17. Идеальный газ совершил работу, равную 300Дж. При этом его внутренняя энергия увеличилась на 300Дж. Какое количество теплоты при этом получил газ.
18. Чему равен коэффициент полезного действия паровой турбины, если полученное ею количество теплоты равно 1000МДж, а полезная работа составляет 400МДж?

#### Вариант №2

1. Вычислите молярную массу аммиака  $\text{NH}_3$ , массу одной его молекулы и количество вещества в 1кг этого газа при нормальных условиях.
2. Из каких элементарных частиц состоят атомы?
3. Частица массой 5г движется со скоростью  $400\frac{\text{м}}{\text{с}}$ . Определите импульс этой частицы.
4. Какой реальный газ по своим свойствам близок к идеальному?
5. Как обозначаются и в каких единицах в СИ измеряются давление, объем и температура?
6. Выразите температуры  $313^{\circ}\text{C}$ ,  $27^{\circ}\text{C}$  и  $-4^{\circ}\text{C}$  по термодинамической шкале температур.
7. Как с молекулярной точки зрения объясняется давление газа на стенки сосуда?
8. Напишите формулу средней кинетической энергии хаотического поступательного движения молекул газа и укажите, как она изменится при увеличении температуры в 2 раза.
9. Концентрация молекул воздуха при нормальных условиях  $2,7 \cdot 10^{25}\text{м}^{-3}$ . Определите давление газа.
10. Под каким давлением находится кислород в баллоне, если при температуре  $27^{\circ}\text{C}$  его плотность  $6,24\frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ ?
11. Какой процесс называется изотермическим? Напишите закон Бойля – Мариотта для двух состояний газа и выразите из него давление первого состояния газа?
12. Определить начальную температуру газа, если при изохорном нагревании его давление увеличилось вдвое?
13. Газ переведен из состояния 1 в состояние 2, как показано на графике. Какой это процесс? Как изменилось давление газа?

14. В цилиндре под тяжелым поршнем находится углекислый газ массой 0,2кг. Газ нагревается на 88К. Какую работу он при этом совершает? Молярная масса углекислого газа  $0,044 \frac{\text{кг}}{\text{моль}}$ .

15. При изобарном расширении одноатомного газа, взятого в количестве 4 моль, его температура увеличилась на 100°C. Определите изменение внутренней энергии и работу, совершаемую силой давления газа.

16. Пар массой 1кг при 100°C выпускают в холодную воду массой 12кг. Температура воды после конденсации в ней пара поднялась до 70°C. Чему была равна первоначальная температура воды? Удельная теплота парообразования воды  $22,6 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$ , удельная теплоемкость воды  $4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot\text{К}}$ .

17. В процессе эксперимента газ получил от нагревателя 3кДж теплоты. При этом внутренняя энергия газа уменьшилась на 13кДж. Какую работу при этом совершил газ?

18. Рабочее тело тепловой машины получило количество теплоты, равное 70кДж. При этом холодильнику передано 52,5кДж тепла. Определите КПД этой машины.

#### Практическая работа № 4 Основы электродинамики

**Цель работы:** Обобщение изученного материала, развивать эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного творчества, присущего физической науке;

**Задачи работы:** уметь распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе изученных законов: электризация тел, взаимодействие зарядов, нагревание проводника с током, взаимодействие магнитов, электромагнитная индукция, действие магнитного поля на проводник с током и движущийся заряд,

**Формируемые компетенции:** ОК 07

**Перечень основных терминов:** сила тока, напряжение, сопротивление, ЭДС источника тока, работа и мощность электрического тока, сверхпроводимость, полупроводник, электролит, электролиз, газовый разряд, плазма, гальваника

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля и промежуточная аттестация производится в соответствии с универсальной шкалой (таблицей)

| Процент результативности<br>(правильных ответов) | Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений |                   |
|--|---|-------------------|
|  | балл (отметка)  | Вербальный аналог |
| 90 - 100   | 5   | отлично           |
| 80 – 89  | 4   | хорошо            |

|          |   |                     |
|----------|---|---------------------|
| 50 - 79  | 3 | удовлетворительно   |
| менее 50 | 2 | неудовлетворительно |

### Вариант №1.

- Используя таблицу Менделеева, определите состав атома ванадия  ${}_{23}^{51}\text{V}$
- Два одинаковых шарика, имеющие заряды  $+4\text{нКл}$  и  $-2\text{нКл}$  притягиваются с силой  $0,6\text{ мН}$ . Шарики соединили и развели на прежнее расстояние. Чему стала равной сила взаимодействия между ними?
- Металлический шар радиусом  $20\text{ см}$  имеет электрический заряд  $32\text{ нКл}$ . Определите напряженность электрического поля в центре, на поверхности шара и на расстоянии  $5\text{ см}$  от него.
- Два заряда  $0,6\text{ мкКл}$  и  $-0,2\text{ мкКл}$  расположены на расстоянии  $40\text{ см}$  друг от друга. Определите напряженность поля в точке, расположенной на середине отрезка прямой, соединяющей центры этих зарядов.
- Работа при переносе заряда  $2 \cdot 10^{-7}\text{ Кл}$  из бесконечности в некоторую точку электрического поля равна  $8 \cdot 10^{-4}\text{ Дж}$ . Определите электрический потенциал поля в этой точке.
- В паспорте конденсатора указано « $5\text{ мкФ}$ ;  $200\text{ В}$ ». Какой наибольший электрический заряд можно сообщить данному конденсатору, и какова максимально возможная энергия электрического поля между его обкладками?
- Изобразите схему электрической цепи, состоящей из источника тока, ключа, реостата, лампочки и прибора, которые измеряют напряжение на лампе.
- Определить силу тока в проводнике, если напряжение на его концах  $80\text{ В}$ , а сопротивление  $20\text{ Ом}$ .
- Сопротивление алюминиевого провода длиной  $20\text{ м}$  и площадью поперечного сечения  $1\text{ мм}^2$  равно  $0,56\text{ Ом}$ . Определите удельное сопротивление алюминия.
- Три резистора соединены последовательно сопротивление первого и падение напряжения на нем  $36\text{ Ом}$  и  $9\text{ В}$ , сопротивление второго –  $64\text{ Ом}$ , напряжение на третьем –  $120\text{ В}$ . Определите напряжение на втором резисторе и сопротивление третьего.
- Определите внутреннее сопротивление источника тока, ЭДС которого  $12\text{ В}$ , внешнее сопротивление  $4\text{ Ом}$  сила тока в цепи равна  $2\text{ А}$ .
- По проводнику сопротивлением  $20\text{ Ом}$  за  $5\text{ мин}$  прошел ток силой  $0,5\text{ А}$ . Вычислить работу тока за это время.
- Сколько времени будут нагреваться  $2\text{ л}$  воды от  $20^{\circ}\text{С}$  до кипения в электрическом чайнике мощностью  $600\text{ Вт}$ , если его КПД составляет  $80\%$
- Прямолинейный проводник длиной  $0,2\text{ м}$ , по которому течет ток  $2\text{ А}$ , находится в магнитном поле под углом  $90^{\circ}$  к вектору магнитной индукции. Каков модуль магнитной индукции поля, если на проводник со стороны магнитного поля действует сила, равная  $0,4\text{ Н}$ . Как называется эта сила?
- Определите радиус окружности и период обращения электрона в однородном магнитном поле с индукцией  $0,01\text{ Тл}$ . Скорость электрона



перпендикулярна вектору магнитной индукции и равна  $10^6 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ , масса электрона  $9,1 \cdot 10^{-31}$  кг, его заряд  $1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл.

16. Магнитный поток через контур проводника сопротивлением  $3 \cdot 10^{-2}$  Ом за 2 с изменился на 1,2 Вб. Определите силу тока в проводнике, если изменение потока магнитной индукции происходило равномерно.

### Вариант №2.

1. Используя таблицу Менделеева, определите состав атома мышьяка  ${}_{33}^{75}\text{As}$
2. Два заряда по 4 мкКл взаимодействуют друг с другом с силой 18 мН. Определите расстояние между этими зарядами.
3. Металлический шар радиусом 20 см имеет электрический заряд 32 нКл. Определите потенциал электрического поля в центре, на поверхности шара и на расстоянии 5 см от него.
4. С какой силой действует однородное электрическое поле напряженностью  $2000 \frac{\text{Н}}{\text{Кл}}$  на заряд  $5 \cdot 10^{-6}$  Кл.
5. Какую скорость может сообщить электрону, находящемуся в состоянии покоя, ускоряющая разность потенциалов 1000 В? Масса электрона  $9,1 \cdot 10^{-31}$  кг, заряд электрона  $-1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл.
6. В паспорте конденсатора указано «10 мкФ; 100В». Какой наибольший электрический заряд можно сообщить данному конденсатору, и какова максимально возможная энергия электрического поля между его обкладками?
7. Изобразите схему электрической цепи, состоящей из источника тока, ключа, реостата, лампочки и прибора, который измеряет силу тока в лампе.
8. Если к концам проводника подать напряжение 100 В, по нему течет ток 2 А. Определите сопротивление проводника.
9. Сопротивление волоска лампы накаливания 50 Ом, площадь поперечного сечения проводника  $1 \text{ мм}^2$ , удельное сопротивление вольфрама  $5,5 \cdot 10^{-2} \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$ . Определите длину волоска лампы.
10. Два резистора соединены параллельно. Сопротивление первого и сила тока в нем равны 55 Ом и 4 А. Определите сопротивление второго, если сила тока в нем 0,8 А. Определите общую силу тока и напряжение.
11. ЭДС источника тока равна 220 В, внутреннее сопротивление 1,5 Ом. Какое надо взять внешнее сопротивление, чтобы сила тока была равна 4 А?
12. Какую мощность потребляет лампа сопротивлением 300 Ом при напряжении 220 В?
13. В электрическом чайнике бмин нагревается 2,5 л воды от  $20^0\text{C}$  до кипения. Определить сопротивление спирали чайника, если напряжение в сети 220 В, а КПД чайника 85%.
14. Прямолинейный проводник длиной 0,5 м, по которому течет ток 6 А, находится в магнитном поле с индукцией 0,4 Тл под углом  $30^0$  к вектору магнитной индукции. Каков модуль силы, действующей на проводник со стороны магнитного поля? Как называется эта сила?

15. Проводник длиной 0,2 м перпендикулярен вектору магнитной индукции однородного магнитного поля, модуль которого 0,5 Тл. Сила тока в проводнике 10 А. Определите работу силы Ампера, которая была совершена при перемещении проводника на 0,05 м по направлению действия силы.

16. Чему равна индуктивность и энергия магнитного поля соленоида при силе тока 5 А, магнитный поток через соленоид равен 0,5 Вб?

**Практическая работа № 5** Определение показателя преломления и фокуса линзы.

**Цель работы:** Обобщение изученного материала, применение теоретических знаний в практической деятельности

**Задачи работы:** проводить прямые и косвенные измерения физических величин, выбирая оптимальный способ измерения и используя известные методы оценки погрешностей измерений, проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений, объяснять полученные результаты, используя физические теории, законы и понятия, и делать выводы; соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента и учебно-исследовательской деятельности с использованием цифровых измерительных устройств и лабораторного оборудования; овладеть умениями работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы

**Формируемые компетенции:** ОК 07

**Перечень основных терминов и физических величин:** собирающая линза, двояковыпуклая линза, мнимое и действительное изображение, фокус и оптическая сила линзы, оптическая ось линзы

**Оборудование:** линейка, два прямоугольных треугольника, длиннофокусная собирающая линза, лампочка на подставке с колпачком, источник тока, выключатель, соединительные провода, экран, направляющая рейка.

**Порядок выполнения работы.**

1. При помощи линзы получите изображение окна на экране. Измерьте расстояние от линзы до изображения – это будет приблизительно фокусное расстояние линзы  $F$ . Оно будет тем точнее, чем дальше находится экран от окна.

2. По формуле  $D = \frac{1}{F}$  определите оптическую силу линзы.
3. Последовательно располагайте лампу на различных расстояниях  $d$  от линзы:  
 1)  $d < F$ ; 2)  $F < d < 2F$ ; 3)  $d > 2F$ . Каждый раз наблюдайте полученное на экране изображение прорези лампы.
4. Занесите полученные данные в таблицу, дайте характеристику полученного изображения (действительное или мнимое, прямое или перевернутое, увеличенное или уменьшенное).

| № опыта | Фокусное расстояние $F$ , м | Оптическая сила линзы $D$ , дптр | Расстояние от лампы до линзы $d$ , м | Вид изображения и чертеж |
|---------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|--------------------------|
| 1       |                             |                                  | $d < F$                              |                          |
| 2       |                             |                                  | $F < d < 2F$                         |                          |
| 3       |                             |                                  | $d > 2F$                             |                          |

1. Для каждого случая выполните построение, сформулируйте и запишите вывод о том, как меняется изображение прорези на колпачке лампы при удалении предмета (лампы) от линзы.

## Практическая работа № 6 Основы оптики

**Цель работы:** Обобщение изученного материала, развитие навыка решения расчетных и качественных задач.

**Задачи работы:** уметь распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе изученных законов: прямолинейное распространение света, отражение, преломление, интерференция, дифракция и поляризация света, дисперсия света, аккомодация

**Формируемые компетенции:** ОК 07

**Перечень основных терминов:** угол падения, угол отражения, угол преломления, оптическая плотность среды, предельный угол полного внутреннего отражения, собирающая линза, аккомодация глаза, близорукость и дальнозоркость, дифракционная решетка, интерференция.

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля и промежуточная аттестация производится в соответствии с универсальной шкалой (таблицей)

| Процент результативности (правильных ответов) | Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений |                   |
|---|---|-------------------|
|   | балл (отметка)  | Вербальный аналог |
| 90 - 100                                      | 5   | отлично           |
| 80 - 89                                       | 4   | хорошо            |

|          |   |                     |
|----------|---|---------------------|
| 50 - 79  | 3 | удовлетворительно   |
| менее 50 | 2 | неудовлетворительно |

### Вариант № 1.

1. Угол между падающим лучом и зеркалом  $65^{\circ}$ . Определите угол отражения.
2. Постройте изображение точки в плоском зеркале и дайте характеристику изображения.
3. Длина волны фиолетового света в вакууме 400 нм. Определить длину волны этого излучения в драгоценном камне топазе, если его оптическая плотность равна 1,63.
4. Определите оптическую плотность среды, в которой свет распространяется со скоростью  $1500000 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ .
5. При каком угле падения угол преломления равен углу падения луча на плоскопараллельную пластину. Выполните построение. Чему равны эти углы?
6. Предельный угол полного внутреннего отражения для воздуха и стекла равен  $34^{\circ}$ . Определите скорость света в этом сорте стекла.
7. Перед собирающей линзой с фокусным расстоянием 1 м находится предмет высотой 2 м на расстоянии 3 м. Определите расстояние от линзы до изображения, линейное увеличение линзы, высоту изображения предмета, оптическую силу линзы.
8. Что называется аккомодацией глаза и какова ее физическая природа? Что называется расстоянием наилучшего зрения?
9. Где получается изображение в глазу при близорукости, и как исправляют этот дефект зрения.
10. В некоторую точку пространства приходят световые лучи когерентного излучения с оптической разностью хода 6 мкм. Определить, произойдет усиление или ослабление света в этой точке, если длина волны равна 500 нм.
11. На дифракционную решетку, постоянная которой 0,01 мм, направлена монохроматическая волна. Первый дифракционный максимум получен на экране смещенным на 3 см от первоначального направления света. Определить длину волны, если расстояние между экраном и решеткой равно 70 см.
12. На тонкую пленку с оптической плотностью 1,5 перпендикулярно ее желтых лучей с длиной волны 600 нм. При какой наименьшей толщине пленки она в отраженном свете будет казаться желтой?

### Вариант № 2.

1. Угол между падающим и отраженным лучами составляет  $80^{\circ}$ . Чему равен угол между отраженным лучом и зеркалом.
2. Постройте изображение предмета в плоском зеркале и дайте характеристику изображения.
3. Длина волны красного света в вакууме 760 нм. Определить длину волны этого излучения в драгоценном камне топазе, если его оптическая плотность равна 1,5.

4. Определите оптическую плотность среды, в которой свет распространяется со скоростью  $2000000 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ .
5. При каком условии угол преломления больше угла падения на границу раздела двух сред. Выполните построение с указанием углов.
6. Определить абсолютный показатель преломления и скорость распространения света в слюде, если угол падения светового луча  $54^\circ$ , угол преломления равен  $30^\circ$ .
7. Перед собирающей линзой с оптической силой  $+2,5$  дптр, на расстоянии  $30$  см находится предмет высотой  $20$  см. Определите расстояние от линзы до изображения, линейное увеличение линзы, высоту изображения предмета, фокус линзы.
8. Какое изображение предметов на сетчатке создает оптическая система глаза?
9. Где получается изображение в глазу при дальнозоркости, и как исправляют этот дефект зрения.
10. Два когерентных луча с длинами волн  $404$  нм пересекаются в одной точке на экране. Что будет наблюдаться в этой точке – усиление или ослабление света, если оптическая разность хода лучей равна  $17,17$  мкм?
11. Через дифракционную решетку, имеющую  $200$  штрихов на миллиметр, пропущено монохроматическое излучение с длиной волны  $750$  нм. Определить угол, под которым виден максимум первого порядка.
12. Прозрачная пластинка толщиной  $2,4$  мкм освещена перпендикулярными оранжевыми с длиной волны  $0,6$  мкм. Будет ли видна эта пластинка в отраженном свете оранжевой если оптическая плотность вещества пластины  $1,5$ .

### **Практическая работа № 7 Физика атома и атомного ядра**

**Цель работы:** Обобщение изученного материала, развитие представлений о строении атома и атомного ядра, о мирном использовании атомной и ядерной энергии.

**Задачи работы:** уметь распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе изученных законов: явление естественной и искусственной радиоактивности.

**Формируемые компетенции:** ОК 07

**Перечень основных терминов:** атом, ядро атома, ядерные силы, протон, электрон, нейтрон, энергия связи, радиоактивность, критическая масса, изотоп, цепная реакция, термоядерная энергия, период полураспада.

**Вариант № 1**  
**Часть А**

1. Модель атома Томсона представляет атом, как
  - а) положительно заряженный шар с равномерно распределенными в нем электронами;
  - б) отрицательно заряженный шар с равномерно распределенными в нем протонами;
  - в) положительно заряженное ядро с вращающимися вокруг него электронами;
  - г) отрицательно заряженное ядро с вращающимися вокруг него протонами
2. Атом состоит:
  - а) только из электронов;
  - б) только из протонов;
  - в) из электронов и нейтронов;
  - г) из протонов, нейтронов и электронов
3. Атом из возбужденного состояния переходит в стационарное, если он:
  - а) излучил фотон;
  - б) поглотил фотон;
  - в) потерял электрон;
  - г) присоединил электрон
4. Внутри атомного ядра действуют
  - а) только силы гравитации;
  - б) только электрические силы;
  - в) только ядерные силы;
  - г) гравитационные, электрические и ядерные силы
5. Ядро калия  ${}_{19}^{39}\text{K}$  содержит:
  - а) 19 протонов, 20 нейтронов;
  - б) 20 протонов, 19 нейтронов;
  - в) 19 протонов, 20 электронов;
  - г) не содержит протонов, электронов и нейтронов.
6. Энергия связи атомных ядер - это энергия, которая необходима для
  - а) связи протонов в ядре
  - б) связи нейтронов в ядре
  - в) соединения нуклонов в ядро
  - г) расщепления ядра на отдельные нуклоны
7. Радиоактивность - это способность нестабильных ядер:
  - а) соединяться в стабильные;
  - б) соединяться в другие нестабильные;
  - в) превращаться в другие ядра с выделением частиц;
  - г) превращаться в другие ядра с поглощением частиц
8.  $\alpha$ -лучи - это поток:
  - а) электронов;
  - б) ядер гелия;
  - в) нейтронов;
  - г) гамма-квантов
9. Критическая масса - это наименьшая масса:
  - а) замедлителей нейтронов, при которой еще возможна цепная ядерная реакция;
  - б) регулирующих стержней, при которой еще возможна цепная ядерная реакция;
  - в) делящегося вещества, при которой еще возможна цепная ядерная реакция;
  - г) отражателей нейтронов, при которой еще возможна цепная ядерная реакция;

Занесите в таблицу номерами правильных ответов

10. Изотопы - это элементы, ядра которых имеют:
  - а) одинаковое число протонов и разное число нейтронов;
  - б) разное число протонов и одинаковое число нейтронов;
  - в) одинаковое число протонов и нейтронов;
  - г) разное число протонов и нейтронов

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |

### Часть В

Установите соответствие между учеными и их открытиями, и занесите их в таблицу

| Фамилии ученых |           | Открытия |                                    |
|----------------|-----------|----------|------------------------------------|
| А              | Беккерель | 1        | открытие элементов полония и радия |
| Б              | Резерфорд | 2        | открытие явления радиоактивности   |

|   |                   |   |   |
|---|-------------------|---|---|
| В | Мария и Пьер Кюри | 3 | открытие сложного состава радиоактивных лучей |
|---|-------------------|---|---|

| Фамилии ученых | Открытия |
|----------------|----------|
| А              |          |
| Б              |          |
| В              |          |

### Часть С

1. В какой элемент превращается изотоп тория  ${}_{90}^{232}\text{Th}$  после  $\alpha$ -распада.
2. Дополните ядерную реакцию, протекающую под действием протонов  

$${}_{25}^{55}\text{Mn} + {}_1^1\text{H} \rightarrow ? + {}_0^1\text{n}$$
3. Какое ядро получится после двух  $\beta$ -распадов и двух  $\alpha$ -распадов  ${}_{88}^{226}\text{Ra}$ ?
4. Период полураспада изотопа водорода  ${}_1^3\text{H}$  равен 12,3 года. Определите количество ядер, распавшихся за 24,6 года. Начальное число ядер было равно 1 млн.
5. Определите удельную энергию связи в ядре атома ртути  ${}_{80}^{200}\text{Hg}$ . Масса покоя ядра 200,028 а.е.м.

### Вариант № 2

#### Часть А

1. Модель атома Резерфорда представляет атом, как
  - а) положительно заряженный шар с равномерно распределенными в нем электронами;
  - б) отрицательно заряженный шар с равномерно распределенными в нем протонами;
  - в) положительно заряженное ядро с вращающимися вокруг него электронами;
  - г) отрицательно заряженное ядро с вращающимися вокруг него протонами
2. Атомное ядро состоит:
  - а) только из электронов;
  - б) только из протонов;
  - в) из электронов и нейтронов;
  - г) из протонов и нейтронов.
3. Атом переходит в возбужденное состояние, если он:
  - а) излучил фотон;
  - б) поглотил фотон;
  - в) потеряет электрон;
  - г) присоединит электрон
4. Ядерные силы:
  - а) самые слабые силы в природе и короткодействующие;
  - б) самые слабые силы в природе и далекодействующие;
  - в) самые мощные силы в природе и короткодействующие;
  - г) самые мощные силы в природе и далекодействующие
5. Атом лития  ${}^7_3\text{Li}$  содержит:
  - а) 3 протона, 4нейтрона, 3 электрона;
  - б) 4 протона, 3нейтрона, 3 электрона;
  - в) 3 протона, 3нейтрона, 4 электрона;
  - г) не содержит протонов, электронов и нейтронов.
6. Дефект масс заключается в том, что:
  - а) масса ядра больше суммы масс его протонов и нейтронов;
  - б) масса ядра меньше суммы масс его протонов и нейтронов;
  - в) масса протонов ядра больше суммы масс нейтронов;
  - г) масса протонов ядра меньше суммы масс нейтронов

7. Естественная радиоактивность - это: а) самопроизвольное соединение нестабильных ядер; б) самопроизвольный распад нестабильных ядер; в) самопроизвольное превращение нестабильных ядер в стабильные; г) самопроизвольное превращение стабильных ядер в нестабильные
8.  $\beta$ -лучи - это поток: а) ядер гелия; б) электронов; в) нейтронов; г) гамма-квантов
9. Термоядерная реакция - это реакция: а) слияния легких ядер при очень высокой температуре; б) слияния легких ядер при очень низкой температуре; в) распада легких ядер при очень высокой температуре; г) распада легких ядер при очень низкой температуре;
10. Наиболее сложная защита живых организмов от излучений относится к: а)  $\alpha$  - излучению; б)  $\beta$  - излучению; в)  $\gamma$  - излучению; г) для всех одинаково

Занесите в таблицу номерами правильных ответов

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |

### Часть В

Установите соответствие между величинами и их формулами

| Величины                     | Формулы             |
|------------------------------|---------------------|
| А поглощенная доза излучения | 1 $H = D \cdot K$   |
| Б эквивалентная доза         | 2 $E = D \cdot m$   |
| В поглощенная телом энергия  | 3 $D = \frac{E}{m}$ |

| Величины | Формулы |
|----------|---------|
| А        |         |
| Б        |         |
| В        |         |

### Часть С

- В какой элемент превращается изотоп талия  $_{81}^{210}\text{Tl}$  после  $\beta$ -распада.
- Дополните ядерную реакцию, протекающую под действием  $\alpha$ -частицы  
 ${}^7_3\text{Li} + {}^4_2\text{He} \rightarrow ? + {}^3_2\text{He}$
- Какой изотоп образуется из  ${}^{238}_{92}\text{U}$  после трех  $\alpha$ -распадов и двух  $\beta$ -распадов?
- Период полураспада радия равен 1600 лет. Через какое время число атомов уменьшится в 4 раза?
- Определите энергию связи в ядре атома лития  ${}^7_3\text{Li}$ . Масса покоя ядра 1,00814 а.е.м.

Анализ результатов выполнения практической работы № 7

Ответы и критерии оценивания.

Вариант 1



| часть | А |   |   |   |   |   |   |   |   |    | В |   |   | С                        |                         |                          |                 |     |
|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---|---|---|--------------------------|-------------------------|--------------------------|-----------------|-----|
| №     | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | А | Б | В | 1                        | 2                       | 3                        | 4               | 5   |
| ответ | а | г | а | г | а | г | в | б | в | а  | 2 | 3 | 1 | ${}^{228}_{88}\text{Ra}$ | ${}^{55}_{26}\text{Fe}$ | ${}^{218}_{86}\text{Rn}$ | $75 \cdot 10^4$ | 7,3 |
| балл  | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1  | 1 | 1 | 1 | 2                        | 2                       | 3                        | 4               | 4   |

Вариант 2

| часть | А |   |   |   |   |   |   |   |   |    | В |   |   | С                        |                   |                          |      |       |
|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---|---|---|--------------------------|-------------------|--------------------------|------|-------|
| №     | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | А | Б | В | 1                        | 2                 | 3                        | 4    | 5     |
| ответ | в | г | б | в | а | б | б | б | а | в  | 3 | 1 | 2 | ${}^{210}_{82}\text{Pb}$ | ${}^8_3\text{Li}$ | ${}^{218}_{86}\text{Rn}$ | 3200 | 39,24 |
| балл  | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1  | 1 | 1 | 1 | 2                        | 2                 | 3                        | 4    | 4     |

Задания части А и В № 1-10; 3 вопроса части В оцениваются в 1 балл.

Задания части С № 1; 2 оцениваются в 2 балла, № 3 - в 3 балла, № 4,5 - в 4 балла, если выполнены без ошибок; за каждую ошибку снимается 1 балл

Максимальный балл – 28.

| оценка            | «5»   | «4»   | «3»   | «2»       |
|-------------------|-------|-------|-------|-----------|
| количество баллов | 24-28 | 17-23 | 10-13 | меньше 10 |

## Практическая работа № 8 Классическая и релятивистская механика

**Цель работы:** Обобщение изученного материала, развитие представлений о строении атома и атомного ядра, о мирном использовании атомной и ядерной энергии.

**Задачи работы:** уметь распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе изученных законов: явление естественной и искусственной радиоактивности.

**Формируемые компетенции:** ОК 07

**Перечень основных терминов:**

### Вариант № 1

#### Часть А

**А1.** Во сколько раз увеличивается продолжительность существования нестабильной частицы в ИСО (инерциальной системе отсчета), неподвижной относительно Земли, если частица движется со скоростью  $v = 0,99 c$ ?

1) в 7,1 раза      2) в 0,14 раза      3) в 14,1 раза      4) в 21,2 раза

**А2.** Длина неподвижного стержня  $l_0 = 1$  м. Определите длину стержня, если он движется со скоростью  $v = 0,6 c$ . С

1) 0,4 м      2) 0,6 м      3) 0,8 м      4) 1,2 м

**A3.** Частица движется со скоростью  $v = 0,5 c$ . Во сколько раз релятивистская масса частицы больше массы покоя?

- 1) в 1,8 раза      2) в 1,35 раза      3) в 1,15 раза      4) в 1,05 раза

**A4.** Масса тела 1 кг. Вычислите полную его энергию.

- 1)  $3 \cdot 10^8$  Дж      2)  $9 \cdot 10^8$  Дж      3)  $9 \cdot 10^{16}$  Дж      4)  $3 \cdot 10^{16}$  Дж

Занесите ответы в таблицу части А и приступайте к выполнению части В

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
|   |   |   |   |

### Часть В

**B1.** Установите соответствие между физическими открытиями и создателями этих открытий. Результат занесите в таблицу.

| Физическое открытие                  | Автор открытия |
|--------------------------------------|----------------|
| А Теория электромагнитной волны      | И. Ньютон      |
| Б Явление электромагнитной индукции  | М. Фарадей     |
| В Специальная теория относительности | Д. Максвелл    |
| Г Дисперсия света                    | А. Эйнштейн    |

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| А | Б | В | Г |
|   |   |   |   |

**B2.** Установите соответствие между физической величиной и ее формулой. Результат занесите в таблицу

| Физическая величина                    | Формула               |
|--|-----------------------|
| А Кинетическая энергия                 | $\frac{m v^2}{2}$     |
| Б Энергия покоя                        | $h\nu$                |
| В Внутренняя энергия одноатомного газа | $\frac{3}{2} \nu R T$ |
| Г Энергия фотона                       | $m_0 c^2$             |

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| А | Б | В | Г |
|   |   |   |   |

### Часть С

**C1.** С какой скоростью должно двигаться тело, чтобы для неподвижного наблюдателя его масса была равна 5 кг, если масса покоя тела равна 3 кг?

### Вариант 2

#### Часть А

**A1.** Космическая частица движется со скоростью  $v = 0,95 c$ . Какой промежуток времени  $t$  соответствует 1 мкс собственного времени частицы?

- 1) 1,6 мкс      2) 3,2 мкс      3) 4,8 мкс      4) 2,4 мкс

**A2.** Собственная длина космического корабля 15 м. Определите его длину для наблюдателя, который находится на корабле, и для наблюдателя, относительно

которого корабль движется скоростью  $1,8 \cdot 10^8 \frac{м}{с}$ .

- 1) 15 м и 12 м      2) 12 м и 15 м      3) 15 м и 18 м      4) 18 м и 15 м

**A3.** На сколько увеличится релятивистская масса частицы  $m_0$  при увеличении ее начальной скорости от  $v_0 = 0$  до скорости  $v = 0,9 c$ ?

- 1) на  $1,13 m_0$       2) на  $1,29 m_0$       3) на  $1,56 m_0$       4) на  $1,65 m_0$

**A4.** Релятивистская масса электрона в 5 раз больше массы покоя. Определите кинетическую энергию электрона. Масса покоя электрона  $9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг}$ .

- 1)  $3,28 \cdot 10^{-13} \text{ Н}$     2)  $3,28 \cdot 10^{-13} \text{ Дж}$     3)  $5 \cdot 10^{-13} \text{ Дж}$     4)  $45,5 \cdot 10^{-31} \text{ Дж}$

### Часть В

**B1.** Установите соответствие между физическими открытиями и создателями этих открытий. Результат занесите в таблицу.

| Физическое открытие                                   | Автор открытия |
|---|----------------|
| А Изобретение радио                                   | И. Физо        |
| Б Впервые измерил давление света                      | П.Н. Лебедев   |
| В Специальная теория относительности                  | А.С. Попов     |
| Г Впервые измерил скорость света лабораторным методом | А. Эйнштейн    |

| А | Б | В | Г |
|---|---|---|---|
|   |   |   |   |

**B2.** Установите соответствие между физической величиной и ее формулой. Результат занесите в таблицу

| Физическая величина                               | Формула              |
|---|----------------------|
| А Потенциальная энергия поднятого над землей тела | $mgh$                |
| Б Энергия покоя                                   | $h\nu$               |
| В Внутренняя энергия двухатомного газа            | $\frac{5}{2} \nu RT$ |
| Г Энергия фотона                                  | $m_0 c^2$            |

### Часть С

**C1.** При какой скорости кинетическая энергия частицы равна ее энергии покоя?

## Практическая работа № 9 Основы астрономии и астрофизики

**Цель работы:** Обобщение изученного материала, развитие представлений о строении виде звездного неба, строении Солнечной системы, диаграмме «спектральный класс - светимость», галактике Млечный Путь, черных дырах, расширении Вселенной, Метагалактике. Развитие навыков по решению задач на законы Вина, Хаббла, Кеплера.

**Задачи работы:** уметь распознавать астрономические явления (процессы) и объяснять их на основе изученных законов:

**Формируемые компетенции:** ОК 07

**Перечень основных терминов:** математический горизонт, небесный экватор, зенит, надир, ось мира, горизонтальная и экваториальная система координат, звезда, астероид, комета, черная дыра, Солнечная система, галактика, метагалактика, Вселенная, Большой взрыв

### Вариант № 1

1. 1 астрономическая единица равна...  
а) 150 млн км; б) 3,26 св. лет; в) 1 св. год; г) 100 млн км.
2. Астрономия – это...  
а) максимально большая область пространства, включающая в себя все доступные для изучения небесные тела и их системы;  
б) наука о строении, движении, происхождении и развитии небесных тел, их систем и всей Вселенной в целом;  
в) наука, изучающая законы строения материи, тел и их систем;  
г) наука о материи, ее свойствах и движении, является одной из наиболее древних научных дисциплин.
3. Основным источником знаний о небесных телах, процессах и явлениях происходящих во Вселенной, являются...  
а) измерения; б) наблюдения; в) опыт; г) расчёты.
4. В тёмную безлунную ночь на небе можно увидеть примерно  
а) 3000 звёзд; б) 2500 звёзд; в) 6000 звёзд; г) 25000 звёзд.
5. Небесную сферу условно разделили на...  
а) 100 созвездий; б) 50 созвездий; в) 88 созвездий; г) 44 созвездия.
6. К зодикальным созвездиям НЕ относится...  
а) Овен; б) Рак; в) Водолей; г) Большой пёс.
7. Ось мира пересекает небесную сферу в точках, которые называются..  
а) зенитом и надиром; б) полюсами мира;  
в) точками весеннего и осеннего равноденствия; г) кульминациями.
8. Плоскость, проходящая через центр небесной сферы и перпендикулярная отвесной линии называется...  
а) физическим горизонтом; б) математическим горизонтом;  
в) поясом зодиака; г) экватором.
9. Период обращения Луны вокруг Земли относительно звёзд называется...  
а) синодическим месяцем; б) лунным месяцем;  
в) сидерическим месяцем; г) солнечным месяцем.
10. Фазы Луны повторяются через...  
а) 29,53 суток; б) 27,21 суток; в) 346,53 суток; г) 24,56 суток.

- 11.** В 1516 году Н. Коперник обосновал гелиоцентрическую систему строения мира, в основе которой лежит следующее утверждение:
- а) Солнце и звёзды движутся вокруг Земли;
  - б) Планеты движутся по небу петлеобразно;
  - в) Планеты, включая Землю, движутся вокруг Солнца;
  - г) Небесная сфера вращается вокруг Земли.
- 12.** Кто из учёных открыл законы движения планет?
- а) Галилей;      б) Коперник;      в) Кеплер;      г) Ньютон.
- 13.** Горизонтальный параллакс увеличился. Как изменилось расстояние до планеты?
- а) увеличилось;                                      б) уменьшилось;
  - в) не изменилось                                      г) нет однозначного ответа
- 14.** Какие планеты могут находиться в противостоянии?
- а) нижние;      б) верхние;      в) только Марс;      г) только Венера.
- 15.** К верхним планетам относятся:
- а) Меркурий, Венера, Марс;                      б) Юпитер, Уран, Нептун;
  - в) Венера и Марс;                                      г) Меркурий и Венера.
- 16.** Угловое удаление планеты от Солнца называется...
- а) соединением; б) конфигурацией; в) элонгацией; г) квадратурой.
- 17.** Промежуток времени, в течение которого планета совершает полный оборот вокруг Солнца по орбите, называется...
- а) сидерическим периодом;                      б) синодическим периодом;
  - в) периодом полного оборота;                      г) планетарным
- 18.** При восточной элонгации внутренняя планета видна на...
- а) западе;      б) востоке;      в) севере;      г) юге.
- 19.** Первый закон Кеплера, говорит о том, что:
- а) каждая планета движется по эллипсу, в одном из фокусов которого находится Солнце;
  - б) Радиус-вектор планеты за равные промежутки времени описывает равные площади;
  - в) Квадраты сидерических периодов обращений двух планет относятся как кубы больших полуосей их орбит.
- 20.** Угол, под которым со светила был виден радиус Земли, называется...
- а) западной элонгацией;                                      б) восточной элонгацией;
  - в) горизонтальным параллаксом;                                      г) вертикальным параллаксом.
- 21.** В какую группировку звёзд на диаграмме Герцшпрунга-Рассела входит Солнце?
- а) в последовательность сверхгигантов;      б) в последовательность субкарликов;
  - в) в главную последовательность;                      г) в последовательность белых карликов.
- 22.** Какой цвет у звезды спектрального класса К?
- а) белый;      б) оранжевый;      в) жёлтый;      г) голубой.

23. Солнце вырабатывает энергию путём...
- а) ядерных реакций; б) термоядерных реакций;  
 г) скорости движения атомных ядер; г) излучения.
24. Солнце состоит из гелия на ...
- а) 71%; б) 27%; в) 2%; г) 85%.
25. Закон Стефана-Больцмана — ....
- а)  $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$ ; б)  $\lambda_{\max} = 0,0028999 \frac{1}{T}$ ; в)  $E = \sigma T^4$  г)  $\frac{T_1^2}{T_2^2} = \frac{a_1^3}{a_2^3}$ .
26. Пятна и факелы на Солнце образуются в...
- а) зоне термоядерных реакции (ядро); б) зоне переноса лучистой энергии;  
 в) конвективной зоне; г) фотосфере.
27. Магнитное поле Солнца меняет своё направление, каждые...
- а) 12 лет; б) 36 лет; в) 11 лет; г) 100 лет.
28. Солнце принадлежит к спектральному классу...
- а) F; б) G; в) K; г) M.
29. Звёзды, двойственность которых обнаруживается по отклонениям в движении яркой звезды под действием невидимого спутника, называются...
- а) визуально-двойными; б) затменно-двойными;  
 в) астрометрически двойными; г) спектрально-двойными.
30. Когда всё ядерное топливо внутри звезды выгорает, начинается процесс...
- а) постепенного расширения; б) гравитационного сжатия;  
 в) образования протозвезды; г) пульсации звезды.

### Вариант №2

1. 1 пк (парсек) равен...
- а) 150 млн.км; б) 3,26 св. лет; в) 1 св. год; г) 100 млн. км.
2. Вселенная – это...
- а) наука о строении, движении, происхождении и развитии небесных тел, их систем и всей Вселенной в целом;  
 б) наука, изучающая законы строения материи, тел и их систем;  
 в) максимально большая область пространства, включающая в себя все доступные для изучения небесные тела и их системы;  
 г) наука о материи, ее свойствах и движении, является одной из наиболее древних научных дисциплин.
3. Оптический телескоп, в котором для собирания света используется система линз, называемая объективом, называется...
- а) рефлектором; б) рефрактором; в) радиотелескопом; г) Хабблом.
4. Вся небесная сфера содержит около...
- а) 3000 звёзд; б) 2500 звёзд; в) 6000 звёзд; г) 25000 звёзд.
5. Самые тусклые звёзды (по Гиппарху) имеют...
- а) 1 звёздную величину; б) 2 звёздную величину;  
 в) 5 звёздную величину; г) 6 звёздную величину.

6. Видимый годовой путь центра солнечного диска по небесной сфере, называется...
- а) небесным экватором; б) эклиптикой;  
в) небесным меридианом; г) поясом зодиака.
7. Отвесная линия пересекает небесную сферу в двух точках, которые называются...
- а) зенитом и надиром; б) полюсами мира;  
в) точками весеннего и осеннего равноденствия; г) кульминациями.
8. Ось видимого вращения небесной сферы называется...
- а) отвесной линией; б) экватором;  
в) осью мира; г) небесным меридианом.
9. Промежуток времени между двумя последовательными фазами Луны, называется...
- а) синодическим месяцем; б) лунным месяцем;  
в) сидерическим месяцем; г) солнечным месяцем.
10. Луна возвращается к одноименному узлу лунной орбиты через...
- а) 29,53 суток; б) 27,21 суток; в) 346,53 суток; г) 24,56 суток.
11. По каким орбитам движутся планеты?
- а) круговым; б) гиперболическим; в) эллиптическим; г) параболическим.
12. Как изменяются периоды обращения планет с удалением их от Солнца?
- а) не меняются; б) уменьшаются; в) увеличиваются.
13. Первой космической скоростью является:
- а) скорость движения по окружности для данного расстояния относительно центра;  
б) скорость движения по параболе относительно центра;  
в) круговая скорость для поверхности Земли;  
г) параболическая скорость для поверхности Земли.
14. Когда Земля вследствие своего годичного движения по орбите ближе всего к Солнцу?
- а) летом; б) в перигелии; в) зимой; г) в афелии.
15. К нижним планетам относятся:
- а) Меркурий, Венера, Марс; б) Юпитер, Уран, Нептун;  
в) Венера и Марс; г) Меркурий и Венера.
16. Характерные расположения планет относительно Солнца, называются...
- а) соединениями; б) конфигурациями; в) элонгациями; г) квадратурами.
17. Когда угловое расстояние планеты от Солнца составляет  $90^{\circ}$ , то планета находится в...
- а) соединении; б) конфигурации; в) элонгации; г) квадратуре.
18. Промежуток времени между двумя одинаковыми конфигурациями планеты, называется...
- а) сидерическим периодом; б) синодическим периодом;  
в) годовым; г) планетарным.
19. Второй закон Кеплера, говорит о том, что:

а) каждая планета движется по эллипсу, в одном из фокусов которого находится Солнце;

б) радиус-вектор планеты за равные промежутки времени описывает равные площади;

в) квадраты сидерических периодов обращений двух планет относятся как кубы больших полуосей их орбит.

**20.** Третий уточнённый Ньютоном закон Кеплера используется в основном для определения...

а) расстояния; б) периода; в) массы; г) радиуса.

**21.** Годичный параллакс служит для:

а) определения расстояния до ближайших звёзд;

б) определение расстояния до планет;

в) расстояния, проходимого Землей за год;

г) доказательство конечности скорости света.

**22.** Отличие вида спектров звёзд определяется в первую очередь...

а) возрастом; б) температурой;

в) светимостью; г) размером.

**23.** Масса Солнца от всей массы Солнечной системы составляет...

а) 99,866%; б) 31,31%; в) 1,9891%; г) 27,4%.

**24.** Солнце состоит из водорода на ...

а) 71%; б) 27%; в) 2%; г) 85%.

**25.** Закон Вина — ....

а)  $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$ ; б)  $\lambda_{\max} = 0,0028999 \frac{1}{T}$ ; в)  $E = \sigma T^4$ ; г)  $\frac{T_1^2}{T_2^2} = \frac{a_1^3}{a_2^3}$ .

**26.** В центре Солнца находится...

а) зона термоядерных реакции (ядро); б) зона переноса лучистой энергии;

в) конвективная зона; г) атмосфера.

**27.** Период активности Солнца составляет...

а) 12 лет; б) 36 лет; в) 11 лет; г) 100 лет.

**28.** Светимостью звезды называется...

а) полная энергия, излучаемая звездой в единицу времени;

б) видимая звёздная величина, которую имела бы звезда, если бы находилась от нас на расстоянии 10 пк;

в) полная энергия излучённая звездой за время существования;

г) видимая звёздная величина.

**29.** Если плоскость обращения звёзд вокруг их общего центра масс проходит через глаз наблюдателя, то такие звёзды являются...

а) визуально-двойными; б) затменно-двойными;

в) затменно-двойными; г) спектрально-двойными.

**30.** В стационарном состоянии звезда на диаграмме Герцшпрунга-Рассела находится на...

а) главной последовательности; б) в последовательность сверхгигантов;

в) в последовательность субкарликов;

г) в последовательность белых карликов.



**ОТВЕТЫ**  
**ВАРИАНТ № 1**

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 |
| б  | а  | б  | а  | в  | г  | б  | б  | в  | а  |
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| в  | в  | б  | б  | б  | в  | а  | а  | а  | в  |
| 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| в  | б  | б  | б  | в  | г  | в  | б  | в  | б  |

**ВАРИАНТ № 2**

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 |
| в  | б  | б  | в  | г  | б  | а  | в  | а  | б  |
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| в  | в  | а  | б  | г  | б  | г  | б  | б  | в  |
| 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| а  | б  | а  | а  | б  | а  | в  | а  | б  | а  |

**Экспериментальные задания по Физике**

**Экспериментальное задание № 1.** Измерение жесткости пружины

**Цель работы:** Обобщение изученного материала. Расширение практических умений и навыков.

**Задачи работы:** убедиться в справедливости закона Гука для пружины динамометра и определить коэффициент жесткости пружины.

**Формируемые компетенции:** ОК 07

**Перечень основных терминов и физических величин:** динамометр, коэффициент жесткости пружины, удлинение пружины.

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля и промежуточная аттестация производится в соответствии с универсальной шкалой (таблицей)

|  |   |                   |
|--|---|-------------------|
| Процент результативности<br>(правильных ответов) | Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений |                   |
|  | балл (отметка)  | Вербальный аналог |

|          |   |                     |
|----------|---|---------------------|
| 90 - 100 | 5 | отлично             |
| 80 – 89  | 4 | хорошо              |
| 50 - 79  | 3 | удовлетворительно   |
| менее 50 | 2 | неудовлетворительно |

*Оборудование:* штатив с муфтой и зажимом, динамометр с заклеенной шкалой, набор грузов известной массы (по 100г), линейка с миллиметровыми делениями.

*Описание работы.*

Согласно закону Гука, модуль  $F$  силы упругости и модуль  $x$  удлинения пружины связаны соотношением  $F = kx$ . Измерив  $F$  и  $x$ , можно найти коэффициент жесткости  $k$  по формуле  $k = \frac{F}{x}$ .

*Ход работы.*

1. Закрепить динамометр в штативе на достаточно большой высоте.
2. Подвешивая различное число грузов (от одного до четырех), вычислите для каждого случая соответствующее значение  $F = mg$ , а также измерьте соответствующее удлинение пружины  $x$ .
3. Результаты измерений и вычислений запишите в таблицу, помещенную в тетради для практических работ.

| № опыта | $m$ , кг | $F = mg$ , Н | $x$ , м | $k = \frac{F}{x} \frac{H}{M}$ |
|---------|----------|--------------|---------|-------------------------------|
| 1.      |          |              |         |                               |
| 2.      |          |              |         |                               |
| 3.      |          |              |         |                               |
| 4.      |          |              |         |                               |

4. Начертите оси координат  $x$  и  $F$ , выберите удобный масштаб и нанесите полученные экспериментальные точки.
5. Оцените (качественно) справедливость закона Гука для данной пружины: находятся ли экспериментальные точки вблизи одной прямой, проходящей через начало координат.
6. Запишите вывод на основе вашей оценки справедливости закона Гука.
7. Вычислите коэффициент жесткости по формуле:  $k = \frac{F}{x}$ , используя результаты опыта № 4 (он обеспечивает наибольшую точность)

**Экспериментальное задание № 2.** Определение силы трения скольжения.

**Цель работы:** Обобщение изученного материала. Расширение практических умений и навыков.

**Задачи работы:** убедиться в справедливости формулы силы трения скольжения, определить коэффициент трения скольжения дерева по дереву.

**Формируемые компетенции:** ОК 07

## Перечень основных терминов и физических величин: динамометр, трение

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля и промежуточная аттестация производится в соответствии с универсальной шкалой (таблицей)

| Процент результативности<br>(правильных ответов) | Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений |                     |
|--|---|---------------------|
|  | балл (отметка)  | Вербальный аналог   |
| 90 - 100   | 5   | отлично             |
| 80 – 89  | 4   | хорошо              |
| 50 - 79  | 3   | удовлетворительно   |
| менее 50   | 2   | неудовлетворительно |

*Оборудование:* деревянный брусок, деревянная линейка, набор грузов известной массы (по 100г), динамометр.

*Описание работы.*

Если тянуть брусок с грузом по горизонтальной поверхности так, чтобы брусок двигался равномерно. Прикладываемая к бруску горизонтальная сила равна по модулю силе трения скольжения  $F_{\text{тр}}$ , действующей на брусок со стороны поверхности. Модуль силы трения  $F_{\text{тр}}$ , связан с модулем силы нормального давления  $N$  соотношением  $F_{\text{тр}} = \mu N$ . Измерив  $F_{\text{тр}}$  и  $N$ , можно найти коэффициент трения  $\mu$  по формуле  $\mu = \frac{F_{\text{тр}}}{N}$ . В данном случае сила нормального давления  $N$  равна весу  $P_1$  бруска с грузом весом  $P_2$

*Ход работы.*

1. Определите с помощью динамометра вес бруска  $P$  и запишите в нижеприведённую таблицу.
2. Положите брусок на горизонтально расположенную деревянную линейку. На брусок поставьте груз.
3. Поставив на брусок один груз, тяните брусок равномерно по горизонтальной линейке, измеряя с помощью динамометра прикладываемую силу. Повторите опыт, поставив на брусок два и три груза. Записывайте каждый раз в таблицу, помещённую в тетради, значение силы трения  $F_{\text{тр}}$  и силы нормального давления, рассчитанной по формуле  $N = P_1 + P_2$

| № опыта | $P_1, \text{Н}$ | $P_2, \text{Н}$ | $N = P_1 + P_2$<br>Н | $F_{\text{тр}}, \text{Н}$ | $\mu = \frac{F_{\text{тр}}}{N}$ |
|---------|-----------------|-----------------|----------------------|---------------------------|---------------------------------|
| 1.      |                 |                 |                      |                           |                                 |
| 2.      |                 |                 |                      |                           |                                 |
| 3.      |                 |                 |                      |                           |                                 |

4. Начертите оси координат  $N$  и  $F_{\text{тр}}$ , выберите удобный масштаб и нанесите полученные три экспериментальные точки.
5. Оцените (качественно), подтверждается ли на опыте, что сила трения прямо пропорциональна силе нормального давления: находятся ли все экспериментальные точки вблизи одной прямой, проходящей через начало координат.
6. На основе этой оценки результатов опыта сделайте и запишите вывод.
7. Вычислите коэффициент трения по формуле  $\mu = \frac{F_{\text{тр}}}{N}$ , используя результаты опыта № 3 (он обеспечит наибольшую точность) и запишите его значение в таблицу.

**Экспериментальное задание № 3.** Изучение закона сохранения энергии.

**Цель работы:** Обобщение изученного материала. Расширение практических умений и навыков.

**Задачи работы:** убедиться в справедливости закона сохранения энергии, сравнить изменение потенциальной энергии груза и потенциальной энергии пружины.

**Формируемые компетенции:** ОК 07

**Перечень основных терминов и физических величин:** динамометр, энергия, потенциальная энергия.

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля и промежуточная аттестация производится в соответствии с универсальной шкалой (таблицей)

| Процент результативности<br>(правильных ответов) | Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений |                     |
|--|---|---------------------|
|  | балл (отметка)  | Вербальный аналог   |
| 90 - 100   | 5   | отлично             |
| 80 – 89  | 4   | хорошо              |
| 50 - 79  | 3   | удовлетворительно   |
| менее 50   | 2   | неудовлетворительно |

*Описание работы.*

Груз весом  $P$  привязывают на нити к крючку пружины динамометра и, подняв на высоту  $h_1$  над поверхностью стола, отпускают. Измеряют высоту груза  $h_2$  в момент, когда скорость груза станет равной нулю (при максимальном удлинении пружины), а также удлинение  $x$  пружины в этот момент. Потенциальная энергия груза уменьшилась на величину  $|\Delta E_{\text{гр}}| = P(h_1 - h_2)$ , а потенциальная энергия пружины увеличилась на  $E_{\text{пр}} =$

$\frac{kx^2}{2}$ , где  $k$  – коэффициент жёсткости пружины,  $x$  – максимальное удлинение пружины, соответствующее низшему положению груза. Поскольку часть механической энергии переходит во внутреннюю вследствие трения в динамометре и сопротивления воздуха, отношение  $\frac{E_{\text{пр}}}{|\Delta E_{\text{гр}}|}$  меньше единицы. Это означает, что энергия, приобретенная пружиной  $E_{\text{пр}}$ , больше энергии  $|\Delta E_{\text{гр}}|$ , отданной грузом. В данной работе требуется определить, насколько это отношение близко к единице. Модуль силы упругости и модуль удлинения связаны формулой  $F = kx$ , поэтому можно записать выражение  $E_{\text{пр}} = \frac{Fx}{2}$ , где  $F$  – сила упругости, соответствующая максимальному удлинению пружины. Таким образом, чтобы определить соотношение  $\frac{E_{\text{пр}}}{|\Delta E_{\text{гр}}|}$ , надо измерить

$P, h_1, h_2, F$  и  $x$ . Для измерения  $F, x$  и  $h_2$  необходимо отметить состояние, соответствующее максимальному удлинению пружины. Для этого на стержень динамометра надевают кусочек картона (фиксатор), который может перемещаться вдоль стержня с небольшим трением. При движении груза вниз ограничительная скоба динамометра сдвигает фиксатор, и он переместится вверх по стержню динамометра. Затем растянув динамометр рукой так, чтобы фиксатор оказался снова у ограничительной скобы, считывают показание динамометра  $F$ , а также измеряют  $x$  и  $h_2$ .

2. Привяжите груз на нити к крючку динамометра (длина нити 12 – 15 см). Закрепите динамометр в зажиме штатива на такой высоте, чтобы груз, поднятый до крючка, при падении не доставал стола.

3. Приподняв груз так, чтобы нить провисала, установите фиксатор на стержне динамометра вблизи ограничительной скобы.

4. Поднимите груз почти до крючка динамометра и измерьте высоту  $h_1$  груза над столом (удобно измерять высоту, на которой находится нижняя часть груза).

5. Отпустите груз без толчка. Падая, груз растянёт пружину, и фиксатор переместится по стержню вверх. Затем, растянув рукой пружину так, чтобы фиксатор оказался у ограничительной скобы, измерьте  $F, x$  и  $h_2$ .

6. Вычислите:

а) вес груза  $P = mg$ ;

б) увеличение потенциальной энергии пружины  $E_{\text{пр}} = \frac{Fx}{2}$ ;

в) уменьшение потенциальной энергии груза  $|\Delta E_{\text{гр}}| = P(h_1 - h_2)$

7. Результаты измерений и вычислений запишите в таблицу:

| $P, \text{Н}$ | $h_1, \text{м}$ | $h_2, \text{м}$ | $F, \text{Н}$ | $x, \text{м}$ | $ \Delta E_{\text{гр}} , \text{Дж}$ | $E_{\text{пр}}, \text{Дж}$ | $\frac{E_{\text{пр}}}{ \Delta E_{\text{гр}} }$ |
|---------------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|-------------------------------------|----------------------------|--|
|               |                 |                 |               |               |                                     |                            |  |

8. Найдите значение отношения и занесите его в таблицу.  
 8. Сравните полученное отношение и запишите вывод: выполняется ли закон сохранения энергии.

**Экспериментальное задание № 4.** Опытная проверка закона Гей-Люссака.

**Цель работы:** Обобщение изученного материала. Расширение практических умений и навыков, развитие навыков работы с физическими приборами.

**Задачи работы:** убедиться в справедливости закона Гей-Люссака, проверить соотношение  $\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2}$

**Формируемые компетенции:** ОК 07

**Перечень основных терминов и физических величин:** объем, температура по шкале Кельвина, кельвин – единица измерения температуры

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля и промежуточная аттестация производится в соответствии с универсальной шкалой (таблицей)

| Процент результативности (правильных ответов) | Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений |                     |
|---|---|---------------------|
|   | балл (отметка)  | Вербальный аналог   |
| 90 - 100                                      | 5   | отлично             |
| 80 – 89                                       | 4   | хорошо              |
| 50 - 79                                       | 3   | удовлетворительно   |
| менее 50                                      | 2   | неудовлетворительно |

**Оборудование:** стеклянная трубка, запаянная с одного конца, длиной 600мм и диаметром 8 – 10мм; цилиндрический сосуд высотой 600мм и диаметром 40 - 50мм, наполненный горячей водой ( $t = 600C$ ); стакан с водой комнатной температуры, пластилин.

**Указания к работе.** Чтобы проверить, выполняется ли закон Гей–Люссака, достаточно измерить объем и температуру газа в разных состояниях при одинаковом давлении и проверить справедливость равенства  $\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2}$ . Это можно осуществить, используя в качестве газа воздух при атмосферном давлении. Стеклянная трубка открытым концом вверх помещается вертикально на 3 -5мин в цилиндрический сосуд с горячей водой. В этом случае объем  $V_1$  равен объему стеклянной трубки, а температура – температуре горячей воды  $T_1$ . Это- первое состояние. Чтобы при переходе воздуха во второе состояние его количество не изменилось, открытый конец трубки, находящейся в горячей воде, замазывают пластилином. После этого трубку вынимают из сосуда с горячей водой и замазанный конец быстро опускают в сосуд с водой комнатной температуры, а затем прямо под водой снимают пластилин. По мере охлаждения воздуха в трубке вода в ней будет

подниматься. После прекращения подъема воды в трубке, объем воздуха в ней станет  $V_2 < V_1$ , а давление  $p = p_{атм} - \rho gh$ . Чтобы давление в трубке вновь стало равным атмосферному, необходимо увеличить глубину погружения трубки в стакан до тех пор, пока уровень воды в трубке и стакане не выровняются. Это будет второе состояние воздуха в трубке при температуре  $T_2$  окружающего воздуха. Отношение объемов воздуха в трубке в первом и во втором состояниях можно заменить отношением высот воздушных столбов в трубке в этих состояниях, если сечение трубки постоянно по всей длине ( $\frac{V_1}{V_2} = \frac{Sl_1}{Sl_2} = \frac{l_1}{l_2}$ ). Поэтому в работе нужно сравнить отношения  $\frac{l_1}{l_2}$  и  $\frac{T_1}{T_2}$ . Длина воздушного столба измеряется линейкой, температура – термометром.

*Порядок выполнения работы.*

8. Подготовьте бланк отчета с таблицей для записи результатов измерений и вычислений.

| Измерения  |            |            |            | Вычисления |           |                   |                   |
|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|-------------------|-------------------|
| $l_1$ , мм | $l_2$ , мм | $t_1$ , °C | $t_2$ , °C | $T_1$ , К  | $T_2$ , К | $\frac{l_1}{l_2}$ | $\frac{T_1}{T_2}$ |
|            |            |            |            |            |           |                   |                   |

2. Подготовить стакан с водой комнатной температуры и сосуд с горячей водой.
3. Измерьте длину стеклянной трубки  $l_1$  и температуру воды в цилиндрическом сосуде  $t_1$ .
4. Приведите воздух в трубке во второе состояние и измерьте длину воздушного столба в трубке  $l_2$ , и температуру окружающего воздуха  $t_2$ .
5. Вычислите отношения  $\frac{l_1}{l_2}$  и  $\frac{T_1}{T_2}$ .
6. Результаты измерений и вычислений занесите в таблицу.
7. Сравните отношения  $\frac{l_1}{l_2}$  и  $\frac{T_1}{T_2}$ .
8. Сделайте вывод.

**Экспериментальное задание № 5.** Изучение законов последовательного и параллельного соединения проводников.

**Цель работы:** Обобщение изученного материала. Расширение практических умений и навыков, развитие навыков работы с физическими приборами.

**Задачи работы:** научиться собирать цепи последовательного и параллельного соединения резисторов, включать в цепь измерительные приборы: вольтметр и амперметр, убедиться в справедливости формул для эквивалентного сопротивления проводников, проверить основные закономерности последовательного и параллельного соединения проводников.

**Формируемые компетенции:** ОК 07

**Перечень основных терминов и физических величин:** амперметр, вольтметр, цена деления прибора, сила тока, напряжение, сопротивление, эквивалентное сопротивление, резистор.

*Теоретическая часть.*

1) При последовательном соединении проводников  $R_1$  и  $R_2$  сила тока, идущего по ним, одинакова:  $I = I_1 = I_2$ . Напряжение на концах этого участка цепи равно сумме падений напряжения на каждом из проводников:  $U = U_1 + U_2$ . При любом числе последовательно соединенных проводников полное сопротивление участка цепи равно их сумме:  $R = R_1 + R_2 + R_3 + \dots$

2) При параллельном соединении проводников напряжение на их концах одинаковое:  $U = U_1 = U_2$ . Сила тока в цепи равна сумме токов, идущих по параллельно соединенным проводникам:  $I = I_1 + I_2$ . При любом числе параллельно соединенных проводников эквивалентное сопротивление этого участка определяется формулой:  $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots$

*Оборудование:* источник тока, резисторы, амперметр, вольтметр, соединительные провода, ключ.

*Порядок выполнения работы.*

1. Начертите схему и соберите цепь для изучения последовательного соединения.
2. Измерьте силу тока и напряжение на различных участках цепи.
3. Вычислите сопротивление отдельных участков цепи и эквивалентное сопротивление.
4. Начертите схему и соберите цепь для изучения параллельного соединения проводников.
5. Измерьте силу тока и напряжение на различных участках цепи.
6. Результаты измерений занесите в таблицу.

| Последовательное соединение проводников |          |        |          |          |        |
|---|----------|--------|----------|----------|--------|
| $I_1, A$                                | $I_2, A$ | $I, A$ | $U_1, B$ | $U_2, B$ | $U, B$ |
|   |          |        |          |          |        |
| Параллельное соединение проводников     |          |        |          |          |        |
| $I_1, A$                                | $I_2, A$ | $I, A$ | $U_1, B$ | $U_2, B$ | $U, B$ |
|   |          |        |          |          |        |

7. Результаты вычислений занесите в таблицу.

| Последовательное соединение проводников |                         |                   |             |             |
|---|-------------------------|-------------------|-------------|-------------|
| $R_1 = \frac{U_1}{I_1}$                 | $R_2 = \frac{U_2}{I_2}$ | $R = \frac{U}{I}$ | $R_1 + R_2$ | $U_1 + U_2$ |



|                                     |                         |                   |                                       |             |
|-------------------------------------|-------------------------|-------------------|---------------------------------------|-------------|
| Ом                                  | Ом                      | Ом                | Ом                                    | В           |
|                                     |                         |                   |                                       |             |
| Параллельное соединение проводников |                         |                   |                                       |             |
| $R_1 = \frac{U_1}{I_1}$             | $R_2 = \frac{U_2}{I_2}$ | $R = \frac{U}{I}$ | $R = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$ | $I_1 + I_2$ |
| Ом                                  | Ом                      | Ом                |                                       | А           |
|                                     |                         |                   |                                       |             |

8. Сравните значения эквивалентных сопротивлений, общих токов и напряжений. Возможное несовпадение результатов объясняется погрешностями измерений.

10. Сделайте вывод о выполнении законов последовательного и параллельного соединения проводников.

**Экспериментальное задание № 6.** Определение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.

**Цель работы:** Обобщение изученного материала. Расширение практических умений и навыков, развитие навыков работы с физическими приборами.

**Задачи работы:** научиться собирать электрические цепи, включать в цепь измерительные приборы: вольтметр и амперметр, научиться измерять ЭДС источника тока и рассчитывать внутреннее сопротивление источника тока..

**Формируемые компетенции:** ОК 07

**Перечень основных терминов и физических величин:** амперметр, вольтметр, цена деления прибора, сила тока, напряжение, сопротивление, внутреннее сопротивление, электродвижущая сила источника тока.

*Указания к работе.*

При разомкнутом ключе ЭДС источника тока равна напряжению на внешнем участке цепи. В эксперименте источник тока замкнут на вольтметре, сопротивление которого  $R_B$  должно быть много больше внутреннего сопротивления источника тока  $r$ . Обычно сопротивление источника тока достаточно мало, поэтому для измерения напряжения можно использовать лабораторный вольтметр сопротивлением  $R_B = 900$  Ом. Внутреннее сопротивление источника тока можно измерить косвенным путем, сняв показания амперметра и вольтметра при замкнутом ключе. Действительно из закона Ома для полной цепи получаем  $\varepsilon = U + Ir$ , где  $U = IR$  – напряжение на внешней цепи ( $R$  – сопротивление реостата). Поэтому  $r = \frac{\varepsilon - U}{I}$ .

*Порядок выполнения работы.*

1. Подготовьте бланк отчета со схемой электрической цепи и таблицей

|          |           |
|----------|-----------|
| Измерено | Вычислено |
|----------|-----------|

| $U, В$ | $I, А$ | $\varepsilon, В$ | $r, Ом$ |
|--------|--------|------------------|---------|
|        |        |                  |         |
|        |        |                  |         |
|        |        |                  |         |

2. Соберите электрическую цепь согласно начерченной вами схемы. Проверьте надежность ваших контактов, правильность подключения амперметра и вольтметра.
3. Проверьте работу цепи при разомкнутом и замкнутом ключе.
4. Измерьте ЭДС источника тока.
5. Снимите показания амперметра и вольтметра при замкнутом ключе для трех положений движка реостата и вычислите  $r$ .
6. Подсчитайте среднее значение внутреннего сопротивления источника тока как среднее арифметическое трех его значений.
7. Результаты измерений и вычислений занесите в таблицу.
8. Сделайте вывод.

**Экспериментальное задание № 7.** Измерение мощности лампы.

**Цель работы:** Обобщение изученного материала. Расширение практических умений и навыков, развитие навыков работы с физическими приборами.

**Задачи работы:** научиться собирать электрические цепи, включать в цепь измерительные приборы: вольтметр и амперметр, научиться определять мощность лампы.

**Формируемые компетенции:** ОК 07

**Перечень основных терминов и физических величин:** амперметр, вольтметр, цена деления прибора, сила тока, напряжение, сопротивление, электрическая мощность, ватт – единица мощности.

**Оборудование:** источник тока, лампа накаливания на подставке, амперметр, вольтметр, реостат, соединительные провода, ключ.

**Указания к работе.** Мощность электрического тока вычисляется по одной из формул:  $P = I \cdot U$ ;  $P = I^2 \cdot R$ ;  $P = \frac{U^2}{R}$ . Таким образом, измерив силу тока в лампе и напряжение на ней, можно определить мощность тока в лампе.

**Порядок выполнения работы.**

1. Подготовьте бланк отчета со схемой электрической цепи и таблицей.

| № п/п | $I, А$ | $U, В$ | $P = I \cdot U, Вт$ | $P_{ср} = \frac{P_1 + P_2 + P_3}{3}, Вт$ |
|-------|--------|--------|---------------------|--|
| 1.    |        |        |                     |  |
| 2.    |        |        |                     |  |
| 3.    |        |        |                     |  |

2. Соберите электрическую цепь согласно начерченной вами схемы. Проверьте надежность ваших контактов, правильность подключения амперметра и вольтметра.
3. Проверьте работу цепи при разомкнутом и замкнутом ключе.
4. Снимите показания амперметра и вольтметра при трех разных положениях ползунка реостата (крайнем левом, среднем и крайнем правом)
5. Занесите результаты измерений в таблицу.
6. Вычислите для каждого случая мощность и среднее значение мощности.
7. Сделайте вывод.

**Экспериментальное задание № 8.** Определение КПД электрического чайника.

**Цель работы:** Обобщение изученного материала. Расширение практических умений и навыков, развитие навыков работы с физическими приборами, развитие навыков по расчету количества теплоты.

**Задачи работы:** научиться собирать электрические цепи, включать в цепь измерительные приборы: вольтметр и амперметр, научиться определять КПД электрического чайника.

**Формируемые компетенции:** ОК 07

**Перечень основных терминов и физических величин:** амперметр, вольтметр, цена деления прибора, сила тока, напряжение, сопротивление, удельная теплоемкость вещества, коэффициент полезного действия.

**Оборудование:** электрический чайник, его паспорт, сосуд с водой массой 200 г комнатной температуры, термометр, часы.

*Указания к работе.*

По закону сохранения энергии для замкнутой системы при нагревании воды электрическим чайником количество теплоты, выделенное в спирали чайника, равно количеству теплоты, необходимой для нагревания воды до температуры кипения. Но данная система не является замкнутой, потому что электрическая энергия расходуется на нагревание самого чайника, воды в чайнике, окружающего воздуха. Поэтому необходимо вычислить КПД, который покажет, какая часть энергии, выделенной электрическим током, расходуется на нагревание воды.  $\text{КПД} = \frac{Q_{\text{н}}}{Q_{\text{эл}}} \cdot 100\%$  - это формула для расчета коэффициента полезного действия.  $Q_{\text{н}} = Cm(t_{\text{к}} - t_0)$  - количество теплоты, необходимое для нагревания воды;  $C = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{С}}$  - удельная теплоемкость воды,  $m$  - масса воды, выраженная в кг,  $t_0$  - начальная температура воды,  $t_{\text{к}} = 100^\circ\text{С}$  - температура кипения воды.  $Q_{\text{эл}} = I \cdot U \cdot t$  - количество теплоты, выделяемое спиралью чайника;  $I$  - сила тока в амперах,  $U$  -

напряжения в вольтах,  $t$  – время нагревания воды до температуры кипения в секундах.

*Порядок выполнения работы.*

1. Подготовьте бланк отчета с таблицей.

| $m$<br>кг | $t_0$<br>°C | $t_k$<br>°C | $Q_H = Cm(t_k - t_0)$<br>Дж | $I$<br>А | $U$<br>В | $t$<br>с | $Q_{эл} = I \cdot U \cdot t$<br>Дж | КПД = $\frac{Q_H}{Q_{эл}} \cdot 100\%$ |
|-----------|-------------|-------------|-----------------------------|----------|----------|----------|------------------------------------|--|
|           |             |             |                             |          |          |          |                                    |  |

2. Ознакомьтесь с паспортом электрического чайника и найдите в нем напряжение и силу тока, на которые он рассчитан.

3. Измерьте начальную температуру воды в сосуде.

4. Налейте воду в чайник и измерьте время закипания воды, выразите его в секундах.

5. Вычислите  $Q_H$  и  $Q_{эл}$ , КПД.

6. Занесите результаты измерений и вычислений в таблицу.

7. Оцените результат и сделайте вывод.

**Экспериментальное задание № 9.** Получение и изучение линий магнитной индукции постоянных магнитов и проводников с током.

**Цель работы:** Обобщение изученного материала. Расширение практических умений и навыков, развитие навыков работы с физическими приборами.

**Задачи работы:** получить силовые линии, изучить формы линий магнитной индукции и способы определения их направления.

**Формируемые компетенции:** ОК 07

**Перечень основных терминов и физических величин:** полосной постоянный магнит, дугообразный магнит, магнитная стрелка, соленоид, силовая линия, линия магнитной индукции.

**Оборудование:** два полосовых магнита, дугообразный магнит, магнитные стрелки, гибкий проводник, соленоид, соединительные провода источник тока, железные опилки, простой карандаш.

**Указания к работе:** взаимодействие магнитов друг с другом и магнита с магнитной стрелкой объясняется тем, что вокруг любого магнита существует магнитное поле. Магнитное поле одного магнита действует на второй магнит, и, наоборот, магнитное поле второго магнита действует на первый: одноименные полюса отталкиваются, а разноименные – притягиваются. Железные опилки выполняют роль маленьких магнитных стрелок. Линии магнитной индукции проводятся таким образом, что в любой точке этой линии магнитная стрелка направлена к ним по касательной. Направление силовых линий совпадает с направлением северного конца магнитной стрелки.

Эти свойства магнитного поля используются для изучения формы и направления линий магнитной индукции.

*Ход работы.*

1. Исследуйте с помощью металлических опилок является ли металлический брусок магнитом. Сделайте вывод с пояснениями.
2. С помощью магнитной стрелки определите магнитные полюса бруска. Сделайте рисунок, поясняющий ваш вывод.
3. С помощью металлических опилок получите форму силовых линий полосного магнита, а с помощью магнитной стрелки определите их направление. Перенесите рисунок силовых линий в тетрадь и сделайте вывод об их форме и направлении.
4. Аналогичные опыты проведите с дугообразным магнитом, прямым и круговым токами, соленоидом и сопроводите их рисунками в тетради и выводами.
5. Получите линии магнитного поля двух полосных магнитов, обращенных друг к другу разноименными и одноименными полюсами. Сделайте зарисовки и выводы в тетради.

*Ответьте на дополнительные вопросы.*

1. Перечислите основные свойства линий магнитной индукции.
2. Что называют магнитными полюсами магнита?
3. Какие из известных вам веществ притягиваются магнитом?
4. Как взаимодействуют между собой полюсы магнитов?
5. Как с помощью магнитной стрелки можно определить полюсы у намагниченного стального стержня?

**Экспериментальное задание № 10.** Изучение явления магнитной индукции.

**Цель работы:** Обобщение изученного материала. Расширение практических умений и навыков, развитие навыков работы с физическими приборами.

**Задачи работы:** Исследовать явление электромагнитной индукции: определить, от чего зависит направление и сила индукционного тока.

**Формируемые компетенции:** ОК 07

**Перечень основных терминов и физических величин:** электромагнитная индукция, индукционный ток, тесла – единица измерения индукции.

*Оборудование:* миллиамперметр, катушка – моток, дугообразный и полосовой магниты, источник тока, две катушки с сердечниками, реостат, ключ, длинный провод, соединительные провода.

*Указания к работе.* Индукционный ток в замкнутом контуре возникает при изменении магнитного потока через площадь, ограниченную контуром.

Изменение магнитного потока через контур можно осуществить двумя способами:

1. изменением во времени магнитного поля, в котором находится неподвижный замкнутый контур – например, при вдвигании магнита в катушку или при выдвигании его из катушки.
2. движением этого контура) или его частей) в постоянном магнитном поле (например, при надевании катушки на магнит).

*Ход работы.*

1. Катушку - моток подключите к зажимам миллиамперметра, а затем надевайте и снимайте ее с северного полюса дугообразного магнита с различной скоростью, и для каждого случая замечайте максимальные значения силы индукционного тока и его направление (по отклонению стрелки миллиамперметра).

Сделайте вывод: 1) от чего зависит направление индукционного тока;

2) от чего зависит направление индукционного тока.

2. Переверните магнит и наденьте катушку на южный полюс магнита, а затем снимите его. Повторите опыт, увеличив скорость катушки. Обратите внимание

на показания миллиамперметра, в частности, на то, куда в этот раз отклоняется стрелка прибора.

Сделайте вывод: 1) от чего зависит направление индукционного тока;

2) от чего зависит направление индукционного тока.

3. Сложите два магнита (полосовой и дугообразный) одноименными полюсами и повторите эксперимент с разной скоростью движения магнита.

Сделайте вывод, от чего зависит в данном случае сила индукционного тока.

4. Подключите к зажимам миллиамперметра вместо катушки длинный провод, свернутый в несколько витков. Надевая и снимая свернутый провод с полюса дугообразного магнита, заметьте максимальную силу индукционного тока. Сравните ее с максимальной силой индукционного тока, полученной в опытах с тем же магнитом и катушкой.

Сделайте вывод о том, как сила индукционного тока зависит от длины проводника (в данном случае – числа витков).

5. Проанализируйте ваши наблюдения и сделайте выводы относительно причин, от которых зависит сила индукционного тока и его направление.

6. Начертите схему и соберите установку, состоящую из катушки с сердечником и миллиамперметра и катушки с сердечником, соединенной с источником тока, реостатом и ключом. Катушки со вставленными в них сердечниками должны быть расположены близко друг к другу так, чтобы их оси совпадали.

7. Поставьте ползунок реостата в положение, которое соответствует минимальному сопротивлению реостата. Замкните цепь ключом, наблюдая за стрелкой миллиамперметра.

8. Разомкните цепь. Что вы при этом наблюдаете.

9. Поставьте ползунок реостата в среднее положение и повторите опыт.

10. Повторите опыт с положением ползунка реостата, соответствующим наибольшее его сопротивление.

11. На основании опытов № 7-10 сделайте вывод.

12. Напишите закон М. Фарадея, формулу для вычисления индукционного тока, правило Ленца.

**Экспериментальное задание № 11.** Изучение движения математического маятника.

**Цель работы:** Обобщение изученного материала. Расширение практических умений и навыков, развитие навыков работы с физическими приборами.

**Задачи работы:** определить ускорение свободного падения.

**Формируемые компетенции:** ОК 07

**Перечень основных терминов и физических величин:** математический маятник, период колебаний, частота колебаний, ускорение свободного падения, секундомер.

*Указания к работе:* формула периода колебаний математического маятника

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

— длина маятника,  $g$  — ускорение свободного падения

Если возвести обе части уравнения в квадрат и выразить ускорение свободного падения, то получим формулу для его расчета:  $g = \frac{4\pi^2 l}{T^2}$ . Длину нити можно измерить измерительной лентой, а период определить с помощью часов с секундной стрелкой. Для этого нужно измерить время некоторого числа колебаний и разделить его на число колебаний – это будет время одного колебания – период колебаний.

*Порядок выполнения работы:*

1. Подготовьте бланк отчета с таблицей.

| № опыта | $l$<br>м | $t$<br>с | $n$ | $t_{\text{ср}}$<br>с | $T = \frac{t_{\text{ср}}}{n}$<br>с | $g = \frac{4\pi^2 l}{T^2}$<br>$\frac{\text{м}}{\text{с}^2}$ | $g_{\text{T}} = 9,8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$ | $\varepsilon = \frac{ g - g_{\text{T}} }{g_{\text{T}}} \cdot 100\%$ |
|---------|----------|----------|-----|----------------------|------------------------------------|---|--|---|
| 1       |          |          |     |                      |                                    |   |  |   |
| 2       |          |          |     |                      |                                    |   |  |   |
| 3       |          |          |     |                      |                                    |   |  |   |
| ...     |          |          |     |                      |                                    |   |  |   |

2. Установите на краю стола штатив. Укрепите у его верхнего конца с помощью муфты кольцо и подвесьте к нему шарик на нити. Шарик должен висеть на расстоянии 1-2 см от пола.
3. Измерьте лентой длину нити маятника  $l$  (длина маятника не должна быть меньше 50 см).
4. Возбудите колебания, отклонив шарик в сторону на 5-8 см и отпустив его.
5. Измерьте в нескольких экспериментах время 50-ти колебаний маятника  $t$ .
6. Вычислите среднее значение времени 50-ти колебаний  $t_{\text{ср}}$  по формуле  $t_{\text{ср}} = \frac{t_1+t_2+t_3+\dots+t_n}{n}$ , где  $n$  – число опытов по измерению времени.
7. Вычислите период колебаний  $T$ , ускорение свободного падения  $g$ , погрешность измерений  $\epsilon$ .
8. Результаты измерений и вычислений занесите в таблицу.
9. Оцените результат и убедитесь в его достоверности.
10. Сделайте вывод.

**Экспериментальное задание № 12.** Определение показателя преломления стекла.

**Цель работы:** Обобщение изученного материала. Расширение практических умений и навыков, развитие навыков работы с физическими приборами.

**Задачи работы:** изучить законы преломления света и определить показатель преломления стекла.

**Формируемые компетенции:** ОК 07

**Перечень основных терминов и физических величин:** преломление света, оптическая плотность среды, угол падения, угол отражения, абсолютный показатель преломления.

*Оборудование:* стеклянная пластина, четыре булавки, лазерная указка или источник света и щель, миллиметровая бумага, миллиметровая линейка, транспортир.

*Порядок выполнения работы.*

В работе измеряется показатель преломления стеклянной пластины, имеющей форму трапеции. Перед тем как направить на пластину световой пучок, ее располагают на столе на листе миллиметровой бумаги так, чтобы одна из ее параллельных граней совпала с предварительно отмеченной линией на бумаге. Эта линия укажет границу раздела двух сред воздух-стекло. Остро заточенным карандашом проводят линию вдоль второй параллельной грани. Эта линия изображает границу раздела двух сред стекло-воздух. После этого, не смещая пластину, на ее первую параллельную грань направляют узкий световой пучок под произвольным углом к грани. Вдоль падающего на пластину и вышедшего из нее световых пучков остро заточенным карандашом ставят по две точки,



обозначив их 1,2, 3, 4. После этого источник света выключают, пластинку убирают и с помощью линейки прочерчивают входящий, выходящий и преломленные лучи. Отмечают углы падения  $\alpha$  и преломления  $\beta$ . Измеряют эти углы, находят их синусы. Повторяют опыт, направляя пучок света под другим произвольным углом. Определяют показатель преломления стекла по формуле  $n = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta}$ .

*Порядок проведения эксперимента.*

1. Подготовьте бланк отчета с таблицей.

| № опыта | $\alpha$ | $\sin \alpha$ | $\beta$ | $\sin \beta$ | $n = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta}$ | $n_{\text{ср}} = \frac{n_1 + n_2}{2}$ | $n_{\text{T}} = 1,5$ | $\varepsilon = \frac{ n - n_{\text{T}} }{n_{\text{T}}} \cdot 100\%$ |
|---------|----------|---------------|---------|--------------|--------------------------------------|---------------------------------------|----------------------|---|
| 1       |          |               |         |              |                                      |                                       |                      |   |
| 2       |          |               |         |              |                                      |                                       |                      |   |

2. Направьте световой пучок так, чтобы он падал на одну из параллельных граней пластины под произвольным углом. Убедитесь в том, что пучок испытывает двукратное преломление.

3. Измерьте транспортиром углы падения и преломления, определите их синусы и вычислите показатель преломления стекла.

4. Повторите то же при другом угле падения.

5. По результатам двух опытов вычислите среднее значение показателя преломления.

6. Сравните это значение с табличным значением показателя преломления стекла и вычислите относительную погрешность.

7. Оцените результат опыта.

8. Сделайте вывод о зависимости (или независимости) показателя преломления от угла падения.

9. Опишите как относительно друг друга расположены падающий на пластину пучок и выходящий из нее. Сравните значения углов падения и преломления

**Экспериментальное задание № 13.** Определение оптической силы и фокусного расстояния линзы.

**Цель работы:** Обобщение изученного материала. Расширение практических умений и навыков, развитие навыков работы с физическими приборами.

**Задачи работы:** научиться экспериментально определять фокусное расстояние линзы и рассчитывать ее оптическую силу, научиться получать изображение предмета с помощью собирающей линзы и развить навык графического построения изображения предмет, которое дает линза при различных расстояниях от предмета до линзы, диоптрия – единица измерения оптической силы.

## Формируемые компетенции: ОК 07

**Перечень основных терминов и физических величин:** собирающая линза, двояковыпуклая линза, мнимое и действительное изображение, фокус и оптическая сила линзы, оптическая ось линзы

*Оборудование:* линейка, два прямоугольных треугольника, длиннофокусная собирающая линза, лампочка на подставке с колпачком, источник тока, выключатель, соединительные провода, экран, направляющая рейка.

*Порядок выполнения работы.*

1. При помощи линзы получите изображение окна на экране. Измерьте расстояние от линзы до изображения – это будет приблизительно фокусное расстояние линзы  $F$ . Оно будет тем точнее, чем дальше находится экран от окна.

2. По формуле  $D = \frac{1}{F}$  определите оптическую силу линзы.

3. Последовательно располагайте лампу на различных расстояниях  $d$  от линзы:  
1)  $d < F$ ; 2)  $F < d < 2F$ ; 3)  $d > 2F$ . Каждый раз наблюдайте полученное на экране изображение прорези лампы.

4. Занесите полученные данные в таблицу, дайте характеристику полученного изображения (действительное или мнимое, прямое или перевернутое, увеличенное или уменьшенное).

| № опыта | Фокусное расстояние $F$ , м | Оптическая сила линзы $D$ , дптр | Расстояние от лампы до линзы $d$ , м | Вид изображения и чертеж |
|---------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|--------------------------|
| 1       |                             |                                  | $d < F$                              |                          |
| 2       |                             |                                  | $F < d < 2F$                         |                          |
| 3       |                             |                                  | $d > 2F$                             |                          |

2. Для каждого случая выполните построение, сформулируйте и запишите вывод о том, как меняется изображение прорези на колпачке лампы при удалении предмета (лампы) от линзы.

## Самостоятельные работы по дисциплине Физика

### Критерии оценивания расчетной задачи.

Решение каждой задачи оценивается, исходя из критериев, приведенных в таблице

| Качество решения  | Балл |
|---|------|
| Правильное решение задачи:<br>получен верный ответ в общем виде и правильный численный ответ с указанием его размерности, при наличии исходных уравнений в «общем» виде – в «буквенных» обозначениях; | 5    |

|  |   |
|--|---|
| отсутствует численный ответ, или арифметическая ошибка при его получении, или неверная запись размерности полученной величины;<br>задача решена по действиям, без получения общей формулы вычисляемой величины.  | 4 |
| Записаны ВСЕ необходимые уравнения в общем виде и из них можно получить правильный ответ (ученик не успел решить задачу до конца или не справился с математическими трудностями)<br>Записаны отдельные уравнения в общем виде, необходимые для решения задачи. | 3 |
| Грубые ошибки в исходных уравнениях.   | 2 |

Полученные обучающимся баллы за ответ по всем критериям и показателям суммируются. Суммарный балл переводится в отметку по пятибалльной шкале с учётом рекомендуемой шкалы перевода:

| % выполнения | Количество баллов | Отметка по 5-балльной шкале |
|--------------|-------------------|-----------------------------|
| 80-100       | 12-15             | «5»                         |
| 60-79        | 9 - 13            | «4»                         |
| 40-59        | 5 - 12            | «3»                         |
| 0-39         | 0 - 4             | «2»                         |

### **Самостоятельная работа № 1. Физические свойства кристаллических тел.**

**Цель работы:** Обобщение изученного материала. Расширение знаний по теме.

**Задачи работы:** оценить уровень знаний обучающихся по данной теме.

**Формируемые компетенции:** ОК 07

**Перечень основных терминов и физических величин:** кристалл, монокристаллы и поликристаллы, аморфное тело, виды кристаллических решеток, изотропия, анизотропия.

#### Вариант № 1.

1. Сколько атомов содержится в 4кг олова?
2. Определите среднее расстояние между атомами олова.
3. Какая деформация называется упругой?
4. Что называется пределом прочности?
5. Под действием растягивающей силы длина стержня изменилась от 80 до 80,2см. Определите абсолютное и относительное удлинений стержня.
6. Чему равно удлинение медной проволоки длиной 50м и площадью поперечного сечения 20мм<sup>2</sup> при продольной нагрузке 600Н?
7. На сколько изменится длина кирпичного дома при повышении температуры на 80К, если его длина 100м. Коэффициент линейного расширения кирпичной кладки равен  $6 \cdot 10^{-6} \frac{1}{\text{К}}$ .

8. Какую силу нужно приложить к латунному стержню площадью поперечного сечения  $2 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$ , чтобы сжать ее вдоль продольной оси на столько же, на сколько он укорачивается при охлаждении на 20К?

Вариант № 2.

1. Сколько молекул содержится в 2кг медного купороса?
2. Определите среднее расстояние между молекулами медного купороса.
3. Какая деформация называется остаточной?
4. Что называется твердостью вещества?
5. При какой наибольшей площади поперечного сечения стальная проволока под действием силы 7850Н разорвется? Предел прочности стали равен  $4 \cdot 10^8 \text{ Н}$ .
6. Определите относительное укорочение при сжатии бетона, если нормальное механическое напряжение  $8 \cdot 10^6 \text{ Па}$ . Модуль Юнга бетона 40ГПа.
7. Стальная труба при температуре 273К имеет длину 500мм. При нагревании ее до 373К она удлинилась на 0,6мм. Определите коэффициент линейного расширения.
8. На сколько нужно повысить температуру медной проволоки площадью поперечного сечения  $10 \text{ мм}^2$ , чтобы она имела такую же длину, как под действием растягивающей силы в 884Н?

**Самостоятельная работа № 2.** Электрический ток в различных средах.

**Цель работы:** Обобщение изученного материала. Расширение знаний по теме.

**Задачи работы:** оценить уровень знаний обучающихся по данной теме.

**Формируемые компетенции:** ОК 07

**Перечень основных терминов и физических величин:** электронная проводимость металла, сверхпроводимость, полупроводник, собственная и примесная проводимость полупроводников, донорные примеси, акцепторные примеси, полупроводниковый диод, электролит, электролиз, ионная проводимость, гальванопластика, гальваностегия, газовый разряд, ионизация, рекомбинация, самостоятельный и несамостоятельный разряд, ударная ионизация, плазма,

Вариант №1

Часть первая

1. Проводниками электрического тока являются А) металлы Б) электролиты В) диэлектрики  
а) только А б) А и Б в) А, Б и В
2. Проводимость в металлах  
а) электронно-дырочная б) электронная в) ионная
3. Проводимость в электролитах  
а) электронно-дырочная б) электронная в) ионная

4. Сопротивление полупроводников с повышением температуры  
 а) не изменяется                      б) увеличивается                      в) уменьшается
5. В настоящее время возможна сверхпроводимость только  
 а) при сверхнизких температурах                      б) при сверхнизких и высоких температурах  
 в) только при температуре плавления металлов
6. Зависимость сопротивления проводников от температуры выражается формулой  
 а)  $R = Cm(t_2 - t_1)$                       б)  $R = R_0(1 + \alpha t)$                       в)  $R = R_0 \cdot \Delta t$
7. К полупроводникам относятся вещества  
 а) сплавы металлов    б) элементы 4 группы таблицы Менделеева    в) неметаллы
8. Электрический разряд – это  
 а) разрядка конденсатора    б) разрядка источника питания;  
 в) электрический ток в газах
9. Вакуумный триод используется как  
 а) усилитель                      б) выпрямитель                      в) резистор
10. Первый закон Фарадея для электролитов выражается формулой  
 А)  $m = k \cdot I \cdot t$     Б)  $m = k \cdot q$     В)  $m = \rho \cdot v$   
 а) А и Б                      б) только А                      в) только В

#### Часть вторая

1. Какая проводимость полупроводников называется собственной?
2. Какой тип полупроводника получится, если в германий ввести небольшое количество алюминия?
3. При каком условии в примесном полупроводнике возникает электронная проводимость? Как называются такие полупроводники? Приведите примеры.
4. Энергия, необходимая для перехода электрона из зоны валентности в зону проводимости, в атомах полупроводников: у германия – 0,72эВ, у кремния – 1,1эВ, в углероде – 5,2эВ. В каком из этих полупроводников будет наибольшая концентрация собственных электронов проводимости?
5. Для каких целей используется полупроводниковый диод?
6. По предложенной схеме включения полупроводникового диода с р – n переходом и нагрузочным сопротивлением в цепь переменного тока. Будет ли ток в цепи? Почему? Как изменится контактная разность потенциалов или ширина запирающего слоя в р – n переходе при замыкании цепи?
7. По предложенной вольт – амперной характеристике полупроводникового диода определите прямой ток при напряжении 2В, обратный ток при напряжении -20В и внутреннее сопротивление диода при напряжении 1В.

#### Вариант №2.

#### Часть первая

1. Проводниками электрического тока являются    А) металлы    Б) электролиты  
 В) полупроводники  
 а) только А                      б) А и Б                      в) А, Б и В
2. Проводимость в полупроводниках

- а) электронно-дырочная      б) электронная      в) ионная
3. Проводимость в газах  
а) электронно-дырочная      б) электронная      в) газы - диэлектрики
4. Сопротивление металлов с повышением температуры  
а) не изменяется      б) увеличивается      в) уменьшается
5. Сверхпроводимость – это  
а) практически отсутствие сопротивления при температуре близкой к 0К  
б) проводимость сверх допустимой  
в) отсутствие сопротивления у некоторых веществ
6. В формуле зависимости сопротивления проводника от температуры  $R_0$  – это  
а) сопротивление проводника при  $0^{\circ}\text{C}$       б) удельное сопротивление проводника  
в) удельная теплоемкость проводника
7. К полупроводникам относятся вещества, которые имеют проводимость  
а) меньше проводников, но больше диэлектриков  
б) равную половине проводимости проводников  
в) в полтора раза меньше проводников
8. Несамостоятельный газовый разряд возможен при А) нагревании газа  
Б) ионизации газа      В) не возможен, так как газ – диэлектрик  
а) только В      б) только А      в) А и Б
9. Вакуумный диод используется как  
а) усилитель      б) выпрямитель      в) резистор

#### Часть вторая

1. Какая проводимость полупроводников называется примесной?
2. Какой тип полупроводника получится, если в германий включить небольшое количество мышьяка?
3. При каком условии в примесном полупроводнике возникает дырочная проводимость? Как называются такие полупроводники? Приведите примеры.
4. Энергия, необходимая для перехода электрона из зоны валентности в зону проводимости, в атомах полупроводников: у германия – 0,72эВ, у кремния – 1,1эВ, в углероде – 5,2эВ. В каком из этих полупроводников будет наименьшая концентрация собственных электронов проводимости?
5. Для каких целей используется полупроводниковый триод?
6. По предложенной схеме включения полупроводникового диода с р – n переходом и нагрузочным сопротивлением в цепь переменного тока. Будет ли ток в цепи? Почему? Как изменится контактная разность потенциалов или ширина запирающего слоя в р – n переходе при замыкании цепи?
7. По предложенной вольт – амперной характеристике полупроводникового диода определите прямой ток при напряжении 1В, обратный ток при напряжении -30В и внутреннее сопротивление диода при напряжении 2В.

#### Самостоятельная работа № 3. Механические колебания.

**Цель работы:** Обобщение изученного материала. Расширение знаний по теме.

**Задачи работы:** оценить уровень знаний обучающихся по данной теме.

**Формируемые компетенции:** ОК 07

**Перечень основных терминов и физических величин:** гармонические колебания, свободные и вынужденные колебания, незатухающие и затухающие колебания, амплитуда, период, частота, положение устойчивого равновесия, возвращающая сила, математический маятник, пружинный маятник.

Вариант № 1.

1. Что называется механическими колебаниями? Перечислите условия существования колебаний. Приведите примеры колебательного движения.
2. Получите уравнение движения математического маятника. Какие физические величины входят в это уравнение и каковы их единицы измерения в СИ?
3. Напишите формулу периода колебаний пружинного маятника. Как нужно изменить жесткость пружины, чтобы период колебаний увеличился в 2 раза?
4. По уравнению гармонических колебаний  $x = 0,4 \cos\left(31,4t + \frac{\pi}{6}\right)$  определите амплитуду, частоту, период и начальную фазу колебаний.
5. Груз массой 100г совершает колебания с частотой 2Гц под действием пружины. Определите период колебаний и жесткость пружины.
6. В Санкт – Петербурге в Исаакиевском соборе висел маятник Фуко, который совершал колебания с периодом 20с. Чему была равна длина маятника?
7. Шарик на пружине сместили на расстояние 1см от положения равновесия и отпустили. Какой путь пройдет шарик за 2с, если частота его колебаний 5Гц? Затуханием колебаний можно пренебречь.

Вариант № 2.

1. Какой маятник называется математическим? Под действием каких сил он совершает колебания? Какие преобразования энергии происходят при колебаниях математического маятника?
2. Получите уравнение движения тела, колеблющегося под действием силы упругости. Какие физические величины входят в это уравнение и каковы их единицы измерения в СИ?
3. Напишите формулу периода колебаний математического маятника. Как следует изменить длину нити, чтобы период колебаний уменьшился в 3 раза.
4. По уравнению гармонических колебаний  $x = 0,3 \sin\left(6,28t + \frac{\pi}{3}\right)$  определите амплитуду, частоту, период и начальную фазу колебаний.
5. Груз массой 100г под действием пружины совершает колебания с периодом 0,5с. Определите частоту колебаний и жесткость пружины.

6. В Санкт – Петербурге в Исаакиевском соборе висел маятник Фуко, длина которого была равна 98 м. Чему был равен период колебаний маятника?

7. Тело массой 200 г совершает колебания в горизонтальной плоскости с амплитудой 2 см под действием пружины жесткостью  $16 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$ . Определите циклическую частоту колебаний тела и энергию системы.

#### **Самостоятельная работа № 4. Колебания.**

**Цель работы:** Обобщение изученного материала. Расширение знаний по теме.

**Задачи работы:** оценить уровень знаний обучающихся по данной теме.

#### **Формируемые компетенции: ОК 07**

**Перечень основных терминов и физических величин:** гармонические колебания, свободные и вынужденные колебания, незатухающие и затухающие колебания, амплитуда, период, частота, положение устойчивого равновесия, возвращающая сила, математический маятник, пружинный маятник, индуктивность, емкость конденсатора, трансформатор, активное, индуктивное и емкостное сопротивление, колебательный контур.

#### Вариант №1

1. Какие колебания называются свободными? Приведите примеры.
2. Сколько колебаний совершает материальная точка за 5 с при частоте колебаний 440 Гц.
3. Дано уравнение колебательного движения  $x = 0,4 \sin 5\pi t$ . Какой вид колебательного движения описывает это уравнение? По уравнению определите амплитуду, частоту, период и смещение через 0,1 с.
4. Ускорение свободного падения на поверхности Луны  $1,6 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$ . Какой длины должен быть математический маятник, чтобы его период колебания на Луне был равен 1 с?
5. Определить период и частоту собственных электромагнитных колебаний контура, если его индуктивность равна 1 мГн, а емкость – 100 нФ.
6. Колебательный контур состоит из конденсатора емкостью 400 пФ и катушки индуктивностью 10 мГн. Найти амплитуду колебаний силы тока, если амплитуда колебаний напряжения 500 В.
7. Катушка индуктивностью 20 мГн включена в сеть переменного тока с частотой 50 Гц. Определите индуктивное сопротивление катушки.
8. Катушка индуктивностью 0,1 Гн и активным сопротивлением 25 Ом включена в сеть переменного тока со стандартной частотой. Определите силу тока в катушке, если напряжение на ее вводах 120 В?
9. Конденсатор емкостью 1 мкФ включен в сеть переменного тока с частотой 50 Гц. Определите емкостное сопротивление конденсатора.
10. Сила тока в первичной обмотке трансформатора равна 0,2 А, напряжение на клеммах 220 В. Определите силу тока и напряжение на вторичной обмотке



трансформатора, если коэффициент трансформации равен 0,2. Какой это трансформатор?

**Самостоятельная работа № 5. Волны.**

**Цель работы:** Обобщение изученного материала. Расширение знаний по теме.

**Задачи работы:** оценить уровень знаний обучающихся по данной теме.

**Формируемые компетенции:** ОК 07

**Перечень основных терминов и физических величин:** механическая волна, электромагнитная волна, радиоволны, открытый колебательный контур Попова, антенна, заземление, модуляция, детектор.

Вариант № 1.

1. Какие волны называются продольными? Приведите примеры.
2. Лодка качается на волнах с периодом 2с. Определить длину морской волны, если она распространяется со скоростью  $4 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ .
3. Разность хода двух когерентных волн в данной точке равна 12 м. Усиливается или ослабляется амплитуда колебания в этой точке, если длина волны равна 4 м?
4. От чего зависит высота звука?
5. Изобразите схему открытого колебательного контура Герца и укажите для чего служат его составляющие. Почему этот контур не нашел широкого применения?
6. Через сколько времени следует ожидать радиоимпульс от поверхности Венеры, если она удалена от Земли на 108 млн. км? Время ожидания считать от начала посылки сигнала до его приема после отражения от Венеры.
7. Каково назначение модулятора в радиопередатчике?
8. На какую длину волны настроен колебательный контур, в котором индуктивность катушки равна 16 мкГн, а емкость конденсатора 100 пФ?

Вариант № 2.

1. Какие волны называются поперечными? Приведите примеры.
2. Определите длину волны, если ее фазовая скорость равна  $1500 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ , а частота колебаний 500Гц.
3. Две волны распространяются по поверхности воды навстречу друг другу. Что наблюдается в точках встречи волн, если разность их хода 8,4м, а длина волн 70 см?
4. От чего зависит громкость звука?
5. Изобразите схему открытого колебательного контура Попова и укажите, для чего в контуре служат его составляющие части. Напишите закон сохранения энергии для идеального контура.

6. Определить расстояние от Земли до Луны, если при ее радиолокации отраженный радиоимпульс возвратился на Землю через 2,56 с от начала его посылки?
7. Каково назначение детектора в радиоприемнике?
8. Определите длину электромагнитных волны в воздухе, излучаемых идеальным колебательным контуром емкостью 3 нФ и индуктивностью 0,012 Гн.

### Самостоятельная работа № 6. Квантовая оптика.

**Цель работы:** Обобщение изученного материала. Расширение знаний по теме.

**Задачи работы:** оценить уровень знаний обучающихся по данной теме.

**Формируемые компетенции:** ОК 07

**Перечень основных терминов и физических величин:** квант, фотон, работа выхода электрона из металла, фотоэффект, красная граница фотоэффекта

#### Вариант № 1

- Свет – это поток
  - электронов;
  - протонов;
  - фотонов;
  - нейтронов.
- Энергия одного кванта света вычисляется по формуле
  - $\varepsilon = \frac{mv^2}{2}$ ;
  - $\varepsilon = mgh$ ;
  - $\varepsilon = hv$ ;
  - $\varepsilon = \lambda v$
- Внешний фотоэффект - это
  - вылет фотонов из металла;
  - вылет электронов из металла;
  - вылет ионов из металла;
  - вылет ядер атомов из металла
- Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта:
  - $\varepsilon = A_{\text{вых}} + E_{\text{к}}$ ;
  - $\varepsilon = hv$ ;
  - $\varepsilon = \frac{ch}{\lambda}$ ;
  - $\varepsilon = mgh$
- Красная граница фотоэффекта – это:
  - наименьшая длина волны, при которой фотоэффект еще возможен;
  - наибольшая длина волны, при которой фотоэффект еще возможен;
  - длина волны красного цвета;
  - частота волны красного цвета
- Красная граница фотоэффекта находится из уравнения:
  - $hv_{\text{кр}} = A_{\text{вых}}$ ;
  - $hv_{\text{кр}} = \lambda_{\text{кр}}$
  - $\lambda_{\text{кр}} = A_{\text{вых}}$ ;
  - $v_{\text{кр}} = A_{\text{вых}}$
- В опытах по изучению фотоэффекта Столетов цинковую пластину:
  - заряжал отрицательным зарядом;
  - заряжал положительным зарядом;
  - облучал световыми лучами незаряженную пластину;
  - облучал инфракрасными лучами незаряженную пластину
- Работа выхода электронов из металла зависит:
  - от обработки поверхности;
  - от вещества;
  - от частоты падающего на металл света;
  - от длины волны падающего света
- Скорость вылета фотоэлектронов зависит:
  - от обработки поверхности;
  - от вещества;

в) от частоты падающего на металл света; г) от запирающего напряжения

### Вариант № 2

1. Свет – это поток

а) атомов; б) молекул; в) фотонов; г) ядер атомов.

2. Энергия одного кванта света вычисляется по формуле

а)  $\varepsilon = \frac{mv^2}{2}$ ; б)  $\varepsilon = mgh$ ; в)  $\varepsilon = h\nu$ ; г)  $\varepsilon = \lambda\nu$

3. Внешний фотоэффект - это

а) вылет фотонов из металла; б) вылет электронов из металла;

в) вылет ионов из металла; г) вылет ядер атомов из металла

4. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта:

а)  $\varepsilon = A_{\text{вых}} + E_{\text{к}}$ ; б)  $\varepsilon = h\nu$ ; в)  $\varepsilon = \frac{ch}{\lambda}$ ; г)  $\varepsilon = mgh$

5. Красная граница фотоэффекта – это:

а) наименьшая длина волны, при которой фотоэффект еще возможен;

б) наибольшая длина волны, при которой фотоэффект еще возможен;

в) длина волны красного цвета; г) частота волны красного цвета

6. Красная граница фотоэффекта находится из уравнения:

а)  $h\nu_{\text{кр}} = A_{\text{вых}}$ ; б)  $h\nu_{\text{кр}} = \lambda_{\text{кр}}$  в)  $\lambda_{\text{кр}} = A_{\text{вых}}$ ; г)  $\nu_{\text{кр}} = A_{\text{вых}}$

6. В опытах по изучению фотоэффекта Столетов цинковую пластину:

а) заряжал отрицательным зарядом; б) заряжал положительным зарядом;

в) облучал световыми лучами незаряженную пластину;

г) облучал инфракрасными лучами незаряженную пластину

7. Работа выхода электронов из металла зависит:

а) от обработки поверхности; б) от вещества;

в) от частоты падающего на металл света; г) от длины волны падающего света

8. Скорость вылета фотоэлектронов зависит:

а) от обработки поверхности; б) от вещества;

в) от частоты падающего на металл света; г) от запирающего напряжения

### **Самостоятельная работа № 7. Квантовые свойства света**

**Цель работы:** Обобщение изученного материала. Расширение знаний по теме.

**Задачи работы:** оценить уровень знаний обучающихся по данной теме.

### **Формируемые компетенции:** ОК 07

**Перечень основных терминов и физических величин:** квант, фотон, работа выхода электрона из металла, фотоэффект, красная граница фотоэффекта

### Вариант № 1.

1. Какой особенностью отличается масса фотона?

2. Определите массу фотона красного излучения, длина волны которого 720 нм.
3. Определите энергию фотона оранжевого излучения с длиной волны 600 нм.
4. Как квантовая теория света объясняет световое давление?
5. Определить силу светового давления перпендикулярных солнечных лучей на поверхность площадью  $100 \text{ м}^2$ , если коэффициент отражения лучей 0,2 и солнечная постоянная  $1,4 \cdot 10^3 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2}$ .
6. Наступит ли фотохимическая реакция в веществе при поглощении им фотонов с длиной волны 500 нм, если энергия активации молекулы данного вещества равна  $12 \cdot 10^{-19} \frac{\text{Дж}}{\text{молекул}}$ .
7. Что называется внешним фотоэффектом и где он применяется?
8. Кто впервые и на каком опыте обнаружил фотоэффект?
9. Напишите уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.
10. Что называется красной границей фотоэффекта? Определите красную границу фотоэффекта у хлористого натрия, работа выхода электронов которого равна 4,2 эВ.
11. В каких областях и устройствах используют фотоэлементы с внешним фотоэффектом.

Вариант № 2.

1. Как объясняет квантовая физика природу света?
2. Определите импульс фотона голубого излучения, длина волны которого 500 нм, при его полном отражении и полном поглощении.
3. Определите энергию фотона оранжевого излучения с частотой  $5 \cdot 10^{14} \text{ Гц}$ .
4. Как в макро- и микромире проявляется световое давление?
5. Плотность потока солнечного излучения, приходящего на Землю, равна  $1,4 \cdot 10^3 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2}$ . Какое световое давление производит солнечное излучение на поверхность, коэффициент отражения которой равен единице.
6. Наступит ли фотохимическая реакция в веществе, которое поглощает инфракрасное излучение с длиной волны 2 мкм? Энергия активации молекул  $2 \cdot 10^{-19} \frac{\text{Дж}}{\text{молекул}}$ .
7. Что называется внутренним фотоэффектом, и в каких веществах он наблюдается?
8. Кто из русских ученых исследовал внешний, а кто внутренний фотоэффект?
9. Напишите формулу для расчета задерживающего напряжения.
10. Красная граница фотоэффекта у натрия на вольфраме равна 590 нм. Определите работу выхода электронов у натрия на вольфраме.
11. В каких областях и устройствах используют фотоэлементы с внутренним фотоэффектом?

