

Заинский политехнический колледж

ФОНД  
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

ОУД.09 Физика

15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной варки (наплавки))

2023г

## ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ФИЗИКА»

### Содержание

|  |    |
|--|----|
| 1. Общие положения.....  | 3  |
| 2. Результаты освоения дисциплины, формы и методы контроля и оценки.....       | 4  |
| 3. Оценочные задания.....  | 9  |
| 3.1. Текущий контроль.....   | 9  |
| 3.1.1. Задания для контрольных работ по темам дисциплины .....                 | 9  |
| 3.1.2 Вопросы для физического диктанта, собеседования .....                    | 14 |
| 3.1.3. Темы лабораторных работ   | 18 |
| 3.1.4. Темы эссе (рефератов, докладов, сообщений)                              | 44 |
| 3.1.5 Методические рекомендации по выполнению и защите индивидуального проекта | 46 |
| 3.2. Промежуточная аттестация.....   | 60 |
| 3.2.1 Экзаменационные билеты.....  | 60 |

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Фонд оценочных средств (ФОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений студентов профессии 15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной варки (наплавки)), освоивших программу учебной дисциплины ОУД. 09 «Физика».

ФОС включает контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме дисциплинарного экзамена.

ФОС разработан на основании положений:

- ФГОС СОО;
- программы подготовки специалистов среднего звена (ППКРС) по профессии 15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной варки (наплавки));
- программы учебной дисциплины ОУД. 09 «Физика».

Оценка результатов освоения дисциплины осуществляется посредством оценки личностных, метапредметных и предметных результатов, элементов компетенций и результатов воспитания в процессе текущего контроля и промежуточной аттестации.

При организации текущего контроля используются следующие методы контроля: устный опрос, тестирование по разделам программы дисциплины, контрольные работы по разделам программы дисциплины, самооценка действий в процессе выполнения лабораторных работ, проверка рефератов, оценка выполнения лабораторных работ, защита индивидуальных учебных проектов, анализ ведения рабочей тетради, ведение «портфолио».

Форма промежуточной аттестации – экзамен.

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ФОРМЫ И МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНКИ

ТАБЛИЦА 1

| Результаты (личностные, метапредметные, предметные результаты; элементы компетенций)  | Элементы компетенций   | Личностные результаты воспитания   | Формы и методы контроля и оценки  |
|---|--|--|---|
| личностные  |  |  |   |
| Сформированность познавательных интересов на основе развития интеллектуальных и творческих способностей обучающихся   | ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество. | ЛР 7 Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности | Оценка выполнения упражнений и заданий на занятии. Оценка выполнения проверочных и контрольных работ. Тестирование. |
| Убежденность в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, уважение к творцам науки и техники, отношение к физике как элементу общечеловеческой культуры | ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.   | ЛР 10 Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой  | интерпретация результатов наблюдений за обучающимися  |
| готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной   | ОК3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.   | ЛР 14 Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности                          | Решение ситуационных задач. Индивидуальный (в ходе аудиторных занятий) контроль выполнения индивидуальных заданий.  |

|  |   |  |   |
|--|---|--|---|
| профессиональной и общественной деятельности;  |   |  |   |
| готовность к коллективной работе, сотрудничеству со сверстниками в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;   | ОК5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.  | ЛР07 Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях,   | - участие в семинарах, диспутах с использованием информационно-коммуникационных технологий                          |
| Формирование ценностных отношений друг к другу, учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения.   | ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.   | ЛР 16 Проявляющий доброжелательность к окружающим, деликатность, чувство такта и готовность оказать помощь, содействие нуждающемуся  | - интерпретация результатов наблюдений за обучающимися  |
| Метапредметные   |   |  |   |
| Овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умения предвидеть возможные результаты своих действий | ОК 02, ОК 03, Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;<br>Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие; | ЛР 04, ЛР 10<br>Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой; Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой | Оценка выполнения упражнений и заданий на занятии. Оценка выполнения проверочных и контрольных работ. Тестирование. |
| Понимание различий между исходными фактами и гипотезами для их объяснения, теоретическими моделями и реальными   | ОК 09. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.   | ЛР 14 Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и  | Оценка выполнения лабораторных, практических, самостоятельных работ.  |

|   |   |   |  |
|---|---|---|--|
| объектами, овладение универсальными учебными действиями на примерах гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез, разработки теоретических моделей процессов или явлений;   |   | общественной деятельности   |  |
| Формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нем ответы на поставленные вопросы и излагать его | ОК02. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.  | ЛР 4, 10 Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа» | Оценка участия в диспутах, дискуссиях по темам разделов дисциплины. Устный опрос при актуализации знаний. Оценка конспектов, мультимедийных презентаций по темам разделов дисциплины. Оценка защиты индивидуальных проектов по дисциплине. |
| Приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием различных источников и новых информационных технологий для решения познавательных задач  | ОК 02. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития. | ЛР10 Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой  | Оценка участия в диспутах, дискуссиях по темам разделов дисциплины. Устный опрос при актуализации знаний. Оценка конспектов, мультимедийных презентаций по темам разделов дисциплины. Оценка защиты индивидуальных проектов по дисциплине. |
| Развитие монологической и   | ОК05  | ЛР16 Осознающий   | Решение ситуационных задач.  |

|   |  |   |  |
|---|--|---|--|
| диалогической речи, умения выражать свои мысли и способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение | Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке РФ с учетом особенностей социального контекста; | приоритетную ценность человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах деятельности         | Индивидуальный (в ходе аудиторных занятий) контроль выполнения индивидуальных заданий. |
| Формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию               | ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.                   | ЛР 16 Проявляющий доброжелательность к окружающим, деликатность, чувство такта и готовность оказать помощь, содействие нуждающемуся   | интерпретация результатов наблюдений за обучающимися                                   |
| <b>Предметные</b>   |  |   |  |
| владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенное использование физической терминологии и символики              | ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;              | ЛР 14 Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности | Оценка выполнения лабораторных, практических, самостоятельных работ.                   |
| владение основными методами научного познания, используемыми в физике: наблюдением, описанием, измерением, экспериментом; ОК 01, ЛР 14                            | ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;              | ЛР14 Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной деятельности                 | Оценка выполнения лабораторных, практических, самостоятельных работ                    |
| умения обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы                  | ОК 01, Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам               |   | Оценка выполнения лабораторных, практических, самостоятельных работ                    |

|  |  |  |   |
|--|--|--|---|
| <p>сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе, профессиональной сфере и для принятия практических решений в повседневной жизни</p> | <p>ОК 07, Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;</p> | <p>ЛР 10 Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой</p> | <p>Решение ситуационных задач. Индивидуальный (в ходе аудиторных занятий) контроль выполнения индивидуальных заданий.</p> |
|--|--|--|---|

### 3. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

#### 3.1. Текущий контроль

##### 3.1.1. Задания для контрольных работ по темам дисциплины

###### 1. Механика

###### 1 вариант

1. Каково ускорение поезда, если, имея при подходе к станции начальную скорость 90 км/ч, он остановился за 50 с?
2. Определить центростремительное ускорение автомобиля, движущегося со скоростью 72 км/ч по закруглению радиусом 100 м.
3. Вычислить силу тяготения между двумя космическими кораблями, находящимися друг от друга на расстоянии 100 м, если их массы одинаковы и равны 10 т.
4. Рабочий перемещает равномерно по горизонтали груз, прилагая силу 300 Н под углом  $45^\circ$  к горизонту. Найти мощность, развиваемую рабочим, если за 4 с груз переместился на 10 м.
5. На какую максимальную высоту может подняться мяч массой 0,5 кг брошенный вертикально вверх с начальной скоростью 10 м/с?
6. Какую работу  $A$  необходимо совершить, чтобы переместить тело массой 10 кг по горизонтальной плоскости на расстояние 100 м. Коэффициент трения между телом и плоскостью  $\mu = 0,3$ .

###### 2 вариант

1. Космическая ракета разгоняется из состояния покоя и, пройдя путь 200 км, достигает скорости 11 км/с. С каким ускорением двигалась ракета?
2. Вращающийся диск за 10 с делает 40 оборотов. Определить период и частоту его вращения.
3. Лифт опускается с ускорением  $1 \frac{m}{c^2}$ , вектор ускорения направлен вертикально вниз. В лифте находится тело, массой 1 кг. Чему равен вес тела? ( $g = 10 \frac{m}{c^2}$ ).
4. В некоторый момент времени кинетическая энергия тела равна  $E_k = 10$  Дж, а его импульс равен  $p = 10$  кг · м/с. Определить массу  $m$  этого тела.
5. Какую работу необходимо совершить, чтобы переместить тело массой 5 кг по горизонтальной плоскости на расстояние 200 м. Коэффициент трения между телом и плоскостью  $\mu = 0,3$ .
6. Какую скорость должен иметь паровой молот массой 1470 кг, чтобы его энергия в момент удара была равна 2940 Дж?

Ответы:

| № задания | 1                     | 2                     | 3                      | 4      | 5     | 6     |
|-----------|-----------------------|-----------------------|------------------------|--------|-------|-------|
| 1 вариант | -0,5 м/с <sup>2</sup> | 0,04 м/с <sup>2</sup> | $6,67 \cdot 10^{-7}$ Н | 525 Вт | 10 м  | 3 кДж |
| 2 вариант | 27,5 м/с <sup>2</sup> | 0,25 с; 4 Гц          | 11 Н                   | 2 кг   | 3 кДж | 4 м/с |

## 2. Основы Молекулярной физика и термодинамики

### Вариант I

1. Определите массу молекулы  $\text{CH}_4$  зная, что число Авогадро  $N_A = 6 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$ .
2. Как изменится давление идеального газа, если средняя квадратичная скорость молекул увеличится в три раза?
3. Давление воздуха в заводской пневматической сети составляет 300кПа. Определите среднюю квадратическую скорость молекул, если масса молекулы воздуха  $5 \cdot 10^{-26} \text{ кг}$ , а концентрация молекул  $7 \cdot 10^{25} \text{ м}^{-3}$ .
4. Для приведения в действие воздушных тормозов железнодорожных вагонов используется сжатый воздух. Под каким давлением он находится, если при температуре  $27^\circ\text{C}$  в объёме  $1 \text{ м}^3$  находится масса воздуха 1кг.
5. Углекислый газ в бутылке оказывает на пробку давление  $p = 8 \cdot 10^5 \text{ Па}$  при температуре  $-7^\circ\text{C}$ . Пробка вылетит, если бутылку нагреть до температуры  $27^\circ\text{C}$ . Каким будет давление, объём считать постоянным.

### Вариант 2

1. Определите массу молекулы  $\text{CO}_2$ , зная что число Авогадро  $N_A = 6 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$ .
2. Как изменится давление идеального газа, если средняя квадратичная скорость молекул уменьшится в три раза?
3. Испытание на герметичность газовых систем проводят сжатым воздухом под давлением 100 кПа. Определите концентрацию молекул, если масса молекулы воздуха  $5 \cdot 10^{-26} \text{ кг}$ , а средняя квадратичная скорость молекул 500м/с.
4. Объём камеры в рабочем состоянии  $V_1 = 20 \text{ л}$ . Как изменится объём камеры, если при постоянном давлении температура воздуха повысится от  $7^\circ\text{C}$  до  $27^\circ\text{C}$ .
5. Какая масса кислорода для газовой сварки может поместиться в баллоне ёмкостью 40 л., выдерживающем давление 20000 кПа., при температуре  $27^\circ\text{C}$ .

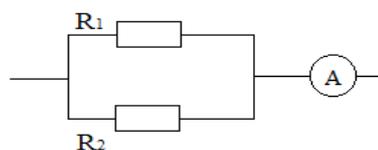
Ответы:

| № задания | 1                               | 2               | 3                                  | 4                                | 5                         |
|-----------|---------------------------------|-----------------|------------------------------------|----------------------------------|---------------------------|
| 1 вариант | $2,7 \cdot 10^{-36} \text{ кг}$ | $P_2 / P_1 = 9$ | 500 м/с                            | 86 кПа                           | $9 \cdot 10^5 \text{ Па}$ |
| 2 вариант | $4,7 \cdot 10^{-36} \text{ кг}$ | $P_1 / P_2 = 9$ | $2,4 \cdot 10^{25} \text{ м}^{-3}$ | $21,4 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$ | 10 кг                     |

## 3. Основы электродинамики

### 1 вариант

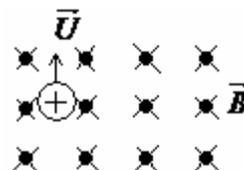
1. Два точечных заряда по 2нКл каждый взаимодействуют в вакууме с силой 4мН. Определите расстояние между зарядами.
2. Найти общее сопротивление и силу тока в цепи, если вольтметр показывает 12В. Сопротивление



первое 3 Ом, сопротивление второе 9 Ом.

- На электродвигателе написан: «500 Вт, ...В, 1,3 А» (указание номинального напряжения оказалось стертым). Электрик предположил, что электродвигатель рассчитан на напряжение 180 В. Прав ли электрик?
- На прямой проводник длиной 1 м, расположенном перпендикулярно к линиям магнитной индукции в однородном магнитном поле, действует сила 0,3 Н. Найти ток в проводнике, если магнитная индукция равна 40 мТл.
- Укажите направление вектора силы, действующего на заряженную частицу, движущуюся в магнитном поле.

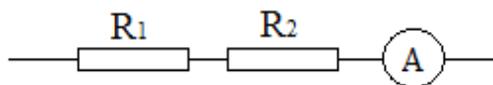
- Вправо
- Вниз
- Влево.



- За какое время магнитный поток должен измениться на 0,24 Вб, чтобы в контуре, охватывающем этот поток, индуцировалась ЭДС 0,8 В? Изменение потока считать равномерным.

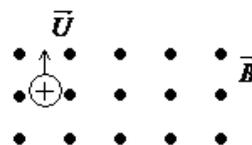
### 2 вариант

- Два точечных заряда по 5 нКл каждый взаимодействуют в вакууме с силой 5 мН. Определите расстояние между зарядами.
- Найти общее сопротивление и напряжение цепи, если амперметр показывает 2 А. Сопротивление первое 1,5 Ом, сопротивление второе 5,5 Ом.

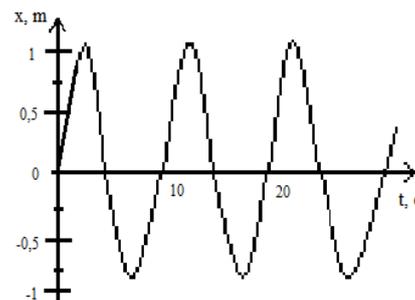


- Покупатель приобрел электроплитку, на которой написано «220 В, 2,7 А». Продавец сообщил, что она будет греть сильнее, чем другая на которой написано «500 Вт». Не обманул ли продавец покупателя?
- На прямой проводник длиной 2 м, расположенном перпендикулярно к линиям магнитной индукции в однородном магнитном поле, действует сила 0,6 Н. Найти ток в проводнике, если магнитная индукция равна 80 мТл.
- Укажите направление вектора силы, действующего на заряженную частицу, движущуюся в магнитном поле.

- Вправо
- Вниз
- Влево.



- За какое время магнитный поток должен измениться на 0,48 Вб, чтобы в контуре, охватывающем этот поток, индуцировалась ЭДС 1,6 В? Изменение потока считать равномерным.



Ответы:

| № задания | 1                     | 2                 | 3      | 4      | 5 | 6     |
|-----------|-----------------------|-------------------|--------|--------|---|-------|
| 1 вариант | $3 \cdot 10^{-3}$ м   | 2,25 Ом,<br>5,3 А | 385 В  | 7,5 А  | В | 0,3 с |
| 2 вариант | $6,7 \cdot 10^{-3}$ м | 7 Ом, 14<br>А     | 594 Вт | 3,75 А | А | 0,3 с |

#### 4. Колебания и волны

##### 1 вариант

- Показан график зависимости смещения колеблющегося тела от времени. Определите частоту колебаний этого тела.
- Тело колеблется вдоль оси X по закону  $x(t) = 5 \cos 10 \pi t$ . Определите период колебаний T данного тела.
- Найдите амплитудное значение ЭДС индукции, наводимой при вращении прямоугольной рамки в однородном магнитном поле с угловой скоростью 628 рад/с, если площадь рамки  $2 \cdot 10^{-2}$  м<sup>2</sup>, индукция магнитного поля 0,4 Тл, на рамку навито 100 витков.
- Определите длину электромагнитных волн в воздухе, излучаемых колебательным контуром, емкостью 6 нФ и индуктивностью 0,024 Гн.
- Рассчитайте частоту переменного тока в цепи, содержащей конденсатор электроемкостью  $2 \cdot 10^{-6}$  Ф, если он оказывает току сопротивление  $2 \cdot 10^3$  Ом.

##### 2 вариант

- Математический маятник совершил 180 полных колебаний за 72с. Определить период и частоту.
- Тело колеблется вдоль оси X по закону  $x(t) = 10 \cos 0,4 \pi t$ . Определите период колебаний T данного тела.
- Найдите амплитудное значение ЭДС индукции, наводимой при вращении прямоугольной рамки в однородном магнитном поле с угловой скоростью 1256 рад/с, если площадь рамки  $4 \cdot 10^{-2}$  м<sup>2</sup>, индукция магнитного поля 0,8 Тл, на рамку навито 200 витков.
- Определите длину электромагнитных волн в воздухе, излучаемых колебательным контуром, емкостью 12 нФ и индуктивностью 0,048 Гн.
- Рассчитайте частоту переменного тока в цепи, содержащей конденсатор электроемкостью  $4 \cdot 10^{-6}$  Ф, если он оказывает току сопротивление  $4 \cdot 10^3$  Ом.

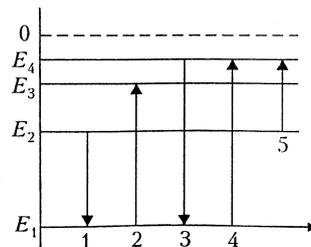
Ответы:

| № задания | 1      | 2     | 3      | 4       | 5     |
|-----------|--------|-------|--------|---------|-------|
| 1 вариант | 0,1 Гц | 0,2 с | 0,5 кВ | 22,6 км | 40 Гц |
| 2 вариант | 2,5 Гц | 5 с   | 8 кВ   | 45 км   | 10 Гц |

## 5. Квантовая физика

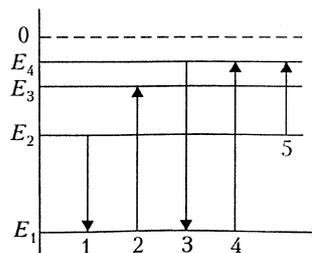
### 1 вариант

- На диаграмме энергических уровней атома переход, связанный с излучением фотона наименьшей частоты, изображен стрелкой:
- Пластина из никеля освещается светом, энергия фотонов которого равна 8 эВ. При этом в результате фотоэффекта из пластины вылетают электроны с энергией 3,5 эВ. Какова работа выхода электронов из никеля.
- Определите максимальную скорость вылета электронов из калия, при освещении ультрафиолетовым излучением длиной волны 400 нм. Работа выхода  $A=3,52 \cdot 10^{-19}$  Дж. Постоянная Планка  $6,6 \cdot 10^{-34}$  Дж·с. Скорость света  $3 \cdot 10^8$  м/с. Масса электрона  $9,1 \cdot 10^{-31}$  кг.
- В результате  $\alpha$ -распада ядро изотопа золота  $^{179}_{79}\text{Au}$ , с зарядом 79 и массовым числом 179, превращается в ядро... А.  $^{177}_{75}\text{Re}$     Б.  $^{175}_{77}\text{Ir}$     В.  $^{178}_{79}\text{Au}$     Г.  $^{179}_{80}\text{Hg}$
- Ядро  $^9_4\text{Be}$ , поглотив ядро дейтерия  $^2_1\text{H}$ , превращается в ядро бора  $^{10}_5\text{B}$ . Какая частица при этом выбрасывается?



### 2 вариант

- На представленной диаграмме энергических уровней атома переход, связанный с поглощением фотона наименьшей частоты, изображен стрелкой:
- Пластина из никеля освещается светом. При этом в результате фотоэффекта из пластины вылетают электроны с энергией 3,5 эВ, работа выхода электронов из никеля 4,5 эВ. Чему равна энергия фотонов?
- Определите максимальную скорость вылета электронов из калия, при освещении ультрафиолетовым излучением длиной волны 200 нм. Работа выхода  $A=3,52 \cdot 10^{-19}$  Дж. Постоянная Планка  $6,6 \cdot 10^{-34}$  Дж·с. Скорость света  $3 \cdot 10^8$  м/с. Масса электрона  $9,1 \cdot 10^{-31}$  кг.
- В результате электронного  $\beta$ -распада ядро магния  $^{27}_{12}\text{Mg}$  превратилось в... А.  $^{23}_{10}\text{Ne}$ .    Б.  $^{26}_{12}\text{Mg}$ .    В.  $^{26}_{13}\text{Al}$ .    Г.  $^{27}_{11}\text{Na}$ .
- Определите второй продукт X ядерной реакции:  $^{27}_{13}\text{Al} + ^4_2\text{He} \rightarrow ^{30}_{15}\text{P} + X$



Ответы:

| № задания | 1 | 2      | 3                    | 4 | 5                |
|-----------|---|--------|----------------------|---|------------------|
| 1 вариант | 1 | 4,5 эВ | $8,4 \cdot 10^5$ м/с | А | $^1_0\text{n}_0$ |
| 2 вариант | 5 | 8 эВ   | $1,2 \cdot 10^6$ м/с | Г | $^1_0\text{n}_0$ |

### **3.1.2. Вопросы для физического диктанта, собеседования**

#### **Раздел 1. Механика**

1. Что изучает механика?
2. Что называют механическим движением?
3. Что такое материальная точка?
4. Что такое тело отсчета и система отсчета?
5. Что такое траектория?
6. Что такое перемещение?
7. Что такое поступательное движение?
8. Какое движение называется равномерным прямолинейным?
9. Запишите уравнения движения для равномерного прямолинейного движения.
10. Что такое ускорение и как его найти?
11. Какое движение называется равноускоренным?
12. Запишите уравнения движения для равноускоренного прямолинейного движения.
13. Сформулируйте и запишите математически законы Ньютона.
14. Дайте определение силы упругости.
15. Сформулируйте и запишите закон Гука.
16. Дайте определение веса тела. В каком случае вес тела равен нулю и почему?
17. Что такое сила трения и как ее найти.
18. Сформулируйте и запишите закон всемирного тяготения.
19. Дайте определение центростремительного ускорения и запишите формулу для его нахождения.
20. Сформулируйте и запишите математически закон сохранения импульса.
21. Запишите математическую формулу для расчета работы и мощности.
22. Дайте определение потенциальной энергии и запишите расчетные формулы.
23. Дайте определение кинетической энергии и запишите расчетные формулы.
24. Сформулируйте и запишите математически закон сохранения энергии.
25. Запишите условие равновесия тел.

#### **Раздел 2.1. Молекулярная физика**

1. Сформулируйте основные положения МКТ.
2. Что называется относительной атомной массой?
3. Что называется количеством вещества?
4. Что называется молем?
5. Что называется молярной массой?
6. Как найти молярную массу вещества, имея таблицу Менделеева?
7. Что такое идеальный газ?
8. Напишите основное уравнение МКТ идеального газа.
9. Какое соотношение между температурой в  $0^{\circ}\text{C}$  и  $\text{K}$ ?
10. Запишите уравнение Менделеева - Клапейрона.
11. Сформулируйте и запишите закон Бойля-Мариотта. Какому процессу он соответствует?
12. Сформулируйте и запишите закон Гей-Люссака. Какому процессу он соответствует?
13. Сформулируйте и запишите закон Шарля. Какому процессу он соответствует?

#### **Раздел 2.3. Термодинамика.**

1. Что называется внутренней энергией?
2. Какие вы знаете способы изменения внутренней энергии?
3. Как найти количество теплоты при нагревании тела, сгорании топлива, плавлении, парообразовании?
4. Как найти количество теплоты при охлаждении, отвердевании, конденсации?
5. Как в термодинамике найти работу газа при различных изопроцессах?

6. Дайте определение адиабатного процесса.
7. Запишите формулу первого закона термодинамики. В каких случаях каждая из величин, входящих в формулу, положительная? отрицательная? равна нулю?
8. Что такое тепловой двигатель? Какие виды тепловых двигателей бывают?
9. Как найти КПД двигателя? Почему КПД двигателя не может быть 100%?
10. Какие бывают два вида парообразования, и чем они в принципе отличаются?
11. Что такое насыщенный и ненасыщенный пар?
12. Что такое точка росы?
13. Что называется абсолютной и относительной влажностью воздуха? Как их можно найти?
14. Перечислите свойства кристаллических и аморфных тел?
15. Что называется полиморфизмом?
16. Что называется анизотропией?

### **Раздел 3.1. Электростатика.**

1. Что называется электрическим зарядом?
2. Какие элементарные частицы обуславливают наличие заряда у тела?
3. Что такое электризация? Как ее осуществить?
4. Что значит «тело заряжено положительно» и «тело заряжено отрицательно»?
5. Сформулируйте и запишите закон сохранения электрического заряда.
6. Сформулируйте и запишите закон Кулона.
7. Что называется напряженностью электрического поля? Формулы для ее вычисления.
8. Определение и свойства линий напряженности (силовых линий) электрического поля.
9. Принцип суперпозиции полей.
10. Потенциал, разность потенциалов. Определение, формула, единица.
11. Связь напряженности и напряжения.
12. Емкость. Определение, формула, единицы.
13. Конденсатор. Формулы для расчета емкости конденсатора.
14. Энергия заряженного конденсатора.

### **Раздел 3.2. Постоянный ток.**

1. Что называется электрическим током?
2. Условия существования электрического тока.
3. Действия электрического тока.
4. Сила тока. Определение, формула, единицы измерения, прибор измерения.
5. Направление силы тока.
6. Электрический ток в металлах.
7. Напряжение. Определение, формула, единицы измерения, прибор измерения.
8. Закон Ома для участка цепи (формула, график, вольтамперная характеристика).
9. Сопротивление. Определение, формула, единицы измерения, прибор измерения.
10. Законы последовательного и параллельного сопротивления проводников.
11. Работа, мощность, энергия, количество теплоты электрического тока.
12. ЭДС источника тока.
13. Закон Ома для замкнутой цепи.
14. Короткое замыкание.

### **Раздел 3.3. Ток в средах.**

1. Что такое электролитическая диссоциация, электролиз?
2. Закон Фарадея для электролиза.
3. Примеры использования электролиза в технике.
4. Электрический ток в металлах.
5. Электрический ток в газах.
6. Электрический ток в вакууме.

7. Что такое термоэлектронная эмиссия?
8. Как устроена электронно-лучевая трубка? Где она применяется?
9. Перечислите принципиальные отличия полупроводников от металлов.

#### **Раздел 3.4. Магнитное поле.**

1. В чем суть опыта Эрстеда?
2. Формула, единица и направление вектора магнитной индукции.
3. Что называется линиями магнитной индукции, их свойства?
4. Правило буравчика.
5. Определение и единица магнитного потока.
6. Сила Ампера. Направление. Формула.
7. Сила Лоренца. Направление. Формула.
8. Что такое магнитная проницаемость среды?
9. Что такое пара-, диа- и ферромагнетики?
10. Что называется электромагнитной индукцией?
11. Условия возникновения индукционного тока.
12. Правило Ленца.
13. Причины возникновения ЭДС индукции в проводнике, движущемся в магнитном поле и в проводнике, находящемся в переменном магнитном поле.
14. Закон электромагнитной индукции.
15. Самоиндукция, индуктивность.
16. Энергия магнитного поля тока.

#### **Раздел 4.1. Механические и электрические колебания.**

1. Определение механических колебаний.
2. Определение свободных колебаний.
3. Определение вынужденных колебаний.
4. Период, частота, циклическая частота.
5. Определение гармонических колебаний.
6. Амплитуда и фаза колебаний.
7. Резонанс. Примеры проявления резонанса.
8. Формулы периода колебаний математического и пружинного маятников.
9. Колебательный контур. Формула Томсона.
10. Связь действующих и амплитудных значений тока и напряжения.
11. Емкостное и индуктивное сопротивления.
12. Трансформатор. Понижающий и повышающий трансформатор.
13. Генератор и его назначение.

#### **Механические и электромагнитные волны.**

1. Что называется волной? Причины возникновения.
2. Поперечные и продольные волны.
3. Длина и скорость волны.
4. Интерференция волн.
5. Дифракция волн.
6. Звуковые волны. Инфразвук и ультразвук.
7. Электромагнитные волны и их свойства.
8. Принцип радиосвязи.
9. Радиолокация.

#### **Раздел 5. Оптика.**

1. Законы отражения света
2. Что такое зеркальное и диффузное отражение?
3. Законы преломления света.
4. Как меняется направление луча при переходе его из одной среды в другую?
5. Формулы линзы, оптической силы и увеличения линзы.

#### **Волновые и квантовые свойства света.**

1. Что такое дисперсия?
2. Перечислите виды спектров. Каков их внешний вид?
3. Что такое спектральный анализ и как его производят?
4. Фотоэффект и его законы.
5. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Условие возникновения фотоэффекта.
6. В чем заключается дуализм свойств света?

### **Раздел 6.1 Строение атома и атомного ядра.**

1. Как устроен атом?
2. Постулаты Бора.
3. В чем заключается явление радиоактивности?
4. Виды излучений.
5. Что называется периодом полураспада?
6. Строение ядра.
7. Что такое изотопы?
8. Что называется энергией связи атомных ядер? Дефектом массы?
9. Назовите методы наблюдения и регистрации частиц
10. Что такое цепная ядерная реакция?
11. Что такое термоядерная реакция?
12. Лазеры.

### **Критерии оценки:**

оценка «отлично» выставляется студенту, если

- ответ полный, самостоятельный, правильный, изложен литературным языком в определенной логической последовательности, рассказ сопровождается примерами;
- студент обнаруживает верное понимание физической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теории, дает точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий, правильное определение физических величин, их единиц и способов измерения;
- студент умеет применить знания в новой ситуации при выполнении практических заданий, знает основные понятия и умеет оперировать ими при решении задач, правильно выполняет чертежи, схемы и графики, сопутствующие ответу; может установить связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу физики, а также с материалом, усвоенным при изучении других предметов.
- владеет знаниями и умениями в объеме 95% - 100% от требований программы.

оценка «хорошо»

ответ удовлетворяет основным требованиям к ответу на оценку "5", но содержит неточности в изложении фактов, определений, понятии, объяснении взаимосвязей, выводах и решении задач. Неточности легко исправляются при ответе на дополнительные вопросы;

- студент не использует собственный план ответа, затрудняется в приведении новых примеров, и применении знаний в новой ситуации, слабо использует связи с ранее изученным материалом и с материалом, усвоенным при изучении других предметов;
- объем знаний и умений учащегося составляют 80-95% от требований программы.

оценка «удовлетворительно»

большая часть ответа удовлетворяет требованиям к ответу на оценку "4", но в ответе обнаруживаются отдельные пробелы, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала;

- студент обнаруживает понимание учебного материала при недостаточной полноте усвоения понятий или непоследовательности изложения материала, умеет применять полученные знания при решении простых задач с использованием готовых формул, но

затрудняется при решении качественных задач и задач, требующих преобразования формул;

- студент владеет знаниями и умениями в объеме не менее 80 % содержания, соответствующего программным требованиям.

оценка «неудовлетворительно»

- ответ неправильный, показывает незнание основных понятий, непонимание изученных закономерностей и взаимосвязей, неумение работать с учебником, решать количественные и качественные задачи;

- студент не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы;

- студент не владеет знаниями в объеме требований на оценку "3".

### **3.1.3. Темы лабораторных работ:**

№1 Проверка закона Бойля – Мариотта.

№2. Определение относительной влажности воздуха с помощью психрометра.

№3. Определение модуля Юнга резины.

№4 Определение электрической ёмкости конденсатора

№5 Определение удельного сопротивления проводника.

№6 Изучение последовательного соединения проводников.

№7 Изучение параллельного соединения проводников.

№8. Определение Э.Д.С. и внутреннего сопротивления источника тока.

№9. Исследование зависимости мощности лампочки от напряжения.

№10. Определение КПД электрической плитки.

№11 Наблюдение химического действия электрического тока.

№12. Изучение явления электромагнитной индукции.

№13. Определение показателя преломления стекла.

№14 Определение длины световой волны с помощью дифракционной решётки.

№15. Изучение карты звездного неба.

#### **Требования к знаниям и умениям при выполнении лабораторных работ.**

При выполнении лабораторных работ студент должен:

Знать:

-основы теории курса физики, обозначения и единицы физических величин в СИ;

-физический смысл универсальных физических постоянных;

-применение физических явлений в природе и технике;

-способы измерения физических величин;

-устройство и принцип работы физических устройств;

-правила техники безопасности при работе в физической лаборатории;

Уметь:

-использовать законы физики при объяснении различных явлений в решении практических задач;

-обращаться с физическими приборами и использовать их при проведении лабораторных работ;

-оценивать погрешности измерений;

-пользоваться необходимой справочной литературой.

#### **Правила выполнения лабораторных работ.**

1. Студент должен прийти на лабораторное занятие подготовленным к выполнению лабораторной работы.

2. Каждый студент должен знать правила по технике безопасности при работе в физической лаборатории.

3. Каждый студент после проведения работы должен представить отчёт о проделанной работе с анализом полученных результатов и выводов по работе.

4. Таблицы и рисунки следует выполнять с помощью чертёжных инструментов (линейки, циркуля, и т. д.) карандашом.

5. В заголовках граф таблиц обязательно приводить буквенные обозначения величин в соответствии с ЕСКД.

6. Расчёт следует проводить с точностью до двух значащих цифр.

7. Если студент не выполнит лабораторную работу или часть работы, то он может выполнить её во внеурочное время, согласованное с преподавателем.

Оценку по лабораторной работе студент получает, с учётом срока выполнения работы, если:

- расчёты выполнены правильно и в полном объеме;
- сделан анализ проделанной работы и вывод по результатам работы;
- студент может пояснить выполнение любого этапа работы;
- отчёт выполнен в соответствии с требованиями к выполнению работы.

Зачёт по лабораторным работам студент получает при условии выполнения всех предусмотренных программой работ после сдачи отчётов по работам при удовлетворительных оценках за опросы и контрольные вопросы во время лабораторных работ или при получении зачёта.

### **Правила техники безопасности.**

I. Общие положения.

I.1. Группа допускается к выполнению лабораторных работ только после проведения преподавателем инструктажа по ТБ с последующей подпиской каждого студента в спец. журнале.

I.2. Лабораторные работы студенты выполняют бригадами по 2- 3 человека.

Рабочие места в лаборатории можно менять только с разрешения преподавателя.

I.3. Приборы, оборудование, необходимые для работы, размещают на рабочем месте по приходу студентов.

I.4. Переставлять приборы, оборудование со стола на стол без разрешения преподавателя не разрешается.

I.5. Каждый студент должен выполнять требования внутреннего распорядка, установленного для лаборатории колледжа.

I.6. Обнаружив любую неисправность в приборах, необходимо немедленно выключить рубильник и сообщить об этом преподавателю.

II.1. Требование безопасности перед началом работы.

II.1.1. Осмотрите состояние рабочего места и приведите его в порядок:

- уберите лишнее, мешающие работе предметы;
- расположите в удобном порядке приборы и оборудование, приспособления и соединительные шнуры.

II.1.2. До включения оборудования внешним осмотром убедитесь в его исправности и безопасности:

- в наличии, целостности и прочности подсоединения заземляющего проводника к корпусам электрооборудования;
- в отсутствии повреждений изоляции проводников и соединительной арматуры (вилки, розеток, разъёмов и т. д.)

II.1.3. Осмотрите рабочий инструмент и убедитесь в том, что:

- диэлектрические отвёртки, пассатижи и т. п. не имеют трещин и сколов на изолирующих поверхностях;
- исправны ручки на всех измерительных приборах.

II.2. Требования безопасности во время работы.

II.2.1. Электроизмерительные приборы переносного типа размещайте на рабочем месте, выполненного из токонепроводящего материала. Не держите измерительные приборы на коленях или руках.

II.2.2. Перед включением прибора в сеть присоедините заземляющий провод к соответствующей клемме прибора.

II.2.3. Не оставляйте включённым в сеть приборы и оборудование без присмотра.

II.2.4. Перед включением прибора убедитесь, что все тумблеры и переключатели находятся в положении выключено.

II.2.5. Работу выполняйте только в том объеме и последовательности, которые предусмотрены описаниями лабораторных работ.

II.2.6. Содержите рабочее место в чистоте и порядке. Не захламляйте рабочие столы одеждой, сумками, учебниками и др. посторонними предметами.

II.2.7. Во избежание поражения электрическим током не открывайте защитные кожухи приборов и оборудования, не производите сами их ремонт.

II.2.8. При малейшем воздействии электротока немедленно прекратите работу, выключите оборудование и сообщите об этом руководителю работ.

II.3. Требования безопасности по окончании работы.

II.3.1. Выключите оборудование, отключите от электросети вспомогательное оборудование (приборы, паяльники), выньте штепсельные вилки из розеток.

II.3.2. При отключении аппаратуры защитное заземление отключается в последнюю очередь.

II.3.3. Приведите в порядок рабочее место:

- оборудование и приборы уберите в отведённые места по указанию руководителя работ;
- вымойте руки водой с мылом;
- произведите влажную уборку помещения лаборатории (силами дежурных студентов).

### Лабораторная работа № 1

#### Проверка закона Бойля - Мариотта

Цель: проверить правильность закона Бойля-Мариотта при изотермическом процессе.

Приборы и оборудование: цилиндр переменного объёма (сильфон), манометр демонстрационный закрытый со шкалой 0-1.6 атм., трубка резиновая.

Теория

Уравнение состояния идеального газа описывается уравнением

$$p=nkT \quad (1.1)$$

где  $p$  - давление газа,  $n$  - его концентрация,  $k = 1.38 \cdot 10^{-23}$  Дж/К - постоянная Больцмана,  $T$  - температура. Другой вид этого уравнения известен как уравнение Менделеева-Клапейрона:

$$pV=m/M \cdot RT. \quad (1.2)$$

Здесь  $m$  - масса газа,  $M$  - его молярная масса,  $V$  - объем газа,  $R=8.31$  Дж/(моль•К) - газовая постоянная.

Всякое изменение термодинамического состояния тела (температуры, давления, объема) называется термодинамическим процессом. Изопроцессами называют термодинамические процессы, протекающие в системе с неизменной массой при постоянном значении одного из параметров состояния системы. Из уравнения Менделеева-Клапейрона для каждого изопроцесса можно получить некоторые уравнения, называемые газовыми законами. Первоначально эти законы были получены экспериментально, и данная работа позволяет представить, каким образом это было сделано.

Изотермическим называется термодинамический процесс, протекающий при неизменной температуре. Он подчиняется закону Бойля-Мариотта: для данной массы газа при

неизменной температуре произведение численных значений давления и объема есть величина постоянная

$$pV = \text{const при } T = \text{const.} \quad (1.3)$$

Изотермические процессы, как правило, происходят при наличии термостата - большого тела с постоянной температурой, с которым возможен теплообмен. Так как на выравнивание температуры тела и термостата необходимо некоторое время, изотермические процессы не могут быть слишком быстрыми. В данной работе, например, термостатом является окружающая атмосфера, а рабочим телом - газ в сильфоне. Теплообмен между ними осуществляется через металлическую стенку сильфона.

Изобарическим называется процесс, при котором давление остается постоянным. Для него справедлив закон Гей-Люссака: при постоянном давлении объем массы газа прямо пропорционален его абсолютной температуре

$$V/T = \text{const при } p = \text{const.} \quad (1.4)$$

В качестве примера изобарного процесса можно рассмотреть нагревание газа в комнате: давление при этом является равным атмосферному, так как комната не герметична, а температура и объем газа меняются.

Изохорным процессом называется термодинамический процесс, протекающий при постоянном объеме. Он описывается законом Шарля: при постоянном объеме давление данной массы газа прямо пропорционально его абсолютной температуре:

$$p/T = \text{const, при } V = \text{const.} \quad (1.5)$$

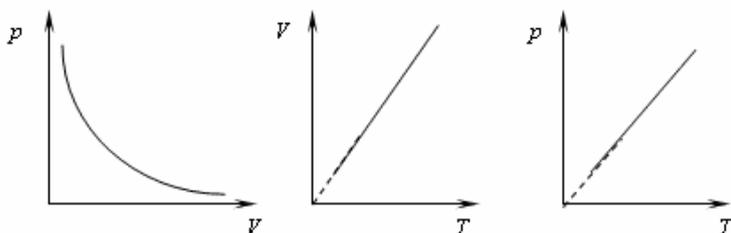


Рис.1.1

Рис. 1.1. Графическое представление изопроцессов: а- изотермический, б- изобарный, в- изохорный

Адиабатическим процессом называется термодинамический процесс, который осуществляется в системе без теплообмена с внешними телами. Как правило, быстрые процессы, при которых теплообмен с внешней средой не успевает происходить, являются адиабатическими. Известно, что при адиабатическом расширении газа он охлаждается, а при адиабатическом сжатии - нагревается. Например, при сжатии газа в велосипедном насосе он нагревается. В данной работе хороший теплообмен газа в сильфоне с атмосферой обеспечивается за счет высокой теплопроводности и большой поверхности его металлической стенки, а также относительно медленным перемещением винта, поэтому процесс не является адиабатическим.

Описание работы и ход эксперимента

Основная часть прибора (рис.1.2) - закрытый гофрированный цилиндр 1 (сильфон), который соединяется с наружным воздухом только через небольшой изогнутый патрубком 2, впаянный в металлическую крышку 3. Сильфон при помощи винта 4 можно растягивать, причём объём воздуха, заключённый внутри прибора, изменяется

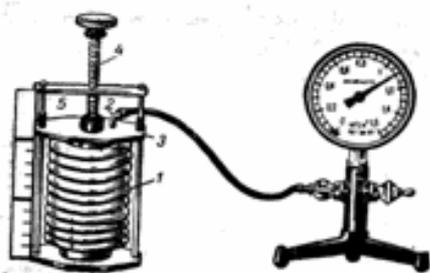


Рис.1.2

пропорционально изменению высоты. Объём газа измеряется в условных единицах по прикреплённой к прибору демонстрационной шкале с десятью делениями. Указателем при таких измерениях служит край крышки сильфона 3. Начальный объём сильфона - пять условных единиц, а конечный - десять. Чтобы нельзя было растянуть сильфон сверх нормы, на стойки надеты две небольшие трубки-ограничители 5.

1. Для проведения опыта соедините сильфон резиновой трубкой с манометром. Откройте у манометра оба крана и с помощью винта растяните или сожмите цилиндр так, чтобы объём воздуха в нём стал, например 7.5 условных единиц. Затем закройте свободный кран манометра и приступайте к выполнению работы.
2. Несколько раз медленно измените объём воздуха в приборе и наблюдайте за показаниями манометра. Необходимо убедиться, что с уменьшением, а затем с увеличением объёма давление соответственно увеличивается и уменьшается во столько же раз. Результаты измерений запишите в виде таблицы 1.1.
3. Постройте графики зависимостей давления от объёма  $p(V)$  и произведение давления на объём от объёма  $pV(V)$ .
4. На основе проведенного эксперимента и полученных данных сделайте вывод. Удовлетворяют ли полученные данные закону Бойля-Мариотта?

Таблица 1.1.

Результаты опыта по проверке закона Бойля-Мариотта

| N0 | Объём V, усл. ед. | Давление p, атм | Произведение $Vp$ |
|----|-------------------|-----------------|-------------------|
| 1  |                   |                 |                   |
| 2  |                   |                 |                   |
| 3  |                   |                 |                   |
| 4  |                   |                 |                   |
| 5  |                   |                 |                   |

#### Контрольные вопросы

1. Изопроцессы. Типы изопроцессов. Газовые законы.
2. Изобразите изотерму в координатах  $p(V)$  и  $pV(V)$ .
3. Как из уравнения Клайперона-Менделеева определить количества вещества? Менялось ли количество вещества в вашем эксперименте?
4. Почему вы уверены, что в лабораторной работе наблюдали именно изотермический процесс, а не какой-нибудь другой? Почему температура не менялась?
5. Как бы менялась температура газа в сильфоне, если бы сжатие газа было адиабатическим? Что необходимо изменить в установке, чтобы сжатие изотермического стало адиабатическим?

### Лабораторная работа № 2

#### Определение относительной влажности воздуха с помощью психрометра Августа.

Цель работы: освоить приемы определения относительной влажности воздуха, основанные на использовании психрометра и баротермогигрометра.

Пояснения к работе.

Краткие теоретические сведения. В атмосфере Земли всегда содержатся водяные пары. Их содержание в воздухе характеризуется абсолютной и относительной влажностью. Абсолютная влажность определяется массой водяного пара, содержащегося в 1 м<sup>3</sup> воздуха, т. е. плотностью водяного пара.

Абсолютную влажность можно определить по температуре точки росы - температуре, при которой пар, находящийся в воздухе, становится насыщенным.

Относительная влажность  $\phi$  показывает, сколько процентов составляет абсолютная влажность от плотности  $\rho_n$  водяного пара, насыщающего воздух при данной температуре:

$$\phi = \frac{\rho_a}{\rho_n} \cdot 100\% \quad (2.1)$$

2. Перечень необходимого оборудования: 1. Термометр. 2. Психрометр.  
3. Баротермогигрометр (общий для всех).

Задание.

1. Самостоятельно изучить методические рекомендации по проведению лабораторной работы.

2. Повторить § 3.1-3.5 [1].

3. Подготовить ответы на контрольные вопросы.

4. Подготовить форму отчёта.

Работа в лаборатории.

1. Определить температуру сухого термометра.

2. Определить температуру смоченного термометра.

3. Пользуясь психрометрической таблицей определить относительную влажность воздуха.

4. По таблице «Давление насыщающих паров и их плотность при различных температурах» определить плотность насыщенного пара.

5. Используя формулу относительной влажности воздуха определить абсолютную влажность воздуха.

6. Определить точку росы при данной температуре воздуха.

7. Результаты измерений и вычислений занести в таблицу.

8. Определить относительную влажность по баротермогигрометру.

9. Результаты по определению  $\phi$  сравнить и сделать выводы.

Таблица 2.1

| № опы та | Показан ие сухого термоме тра, $t_c$ , 0C | Показан ие смоченн ого термоме тра, $t_{увл}$ , 0C | Разность показани й температ ур, $\Delta t$ , 0C | Относител ьная влажность, $\phi$ , % | Плотность насыщаю щего пара при комнатной температу ре $\rho_0$ , кг/м <sup>3</sup> | Абсолют ная влажност ь, $\rho_a$ , кг/м <sup>3</sup> | Среднее значение относитель ной влажности $\phi_{ср}$ , % |
|----------|---|--|--|--------------------------------------|---|--|---|
| 1        |   |  |  |                                      |   |  |   |
| 2        |   |  |  |                                      |   |  |   |
| 3        |   |  |  |                                      |   |  |   |

Содержание отчета.

Отчёт должен содержать:

1. Название работы
2. Цель работы
3. Перечень необходимого оборудования
4. Формулы искомых величин и их погрешностей
5. Таблица с результатами измерений и вычислений
6. Контрольные вопросы.

1. Почему показания влажного термометра психрометра меньше показаний сухого термометра? При каком условии разность показаний термометра наибольшая?

2. Температура в помещении понижается, а абсолютная влажность остается прежней. Как изменится разность показаний термометров психрометра?

3. Сухой и влажный термометры психрометра показывают одну и ту же температуру. Какова относительная влажность воздуха?

4. Почему после жаркого дня роса бывает более обильна

## 5. Почему перед дождём ласточки летают низко?

Выводы о проделанной работе

### Лабораторная работа № 3

Измерение модуля Юнга резины.

Цель работы: Определить модуль Юнга резины.

Оборудование: Резиновая лента, набор грузов, штатив, штангенциркуль, линейка.

Содержание и метод выполнения работы:

Модуль Юнга – это коэффициент пропорциональности между механическим напряжением в материале и относительной деформацией

$$\sigma = E\varepsilon \quad (3.1)$$

Для его измерения достаточно провести замер деформации

$$\varepsilon = \frac{\Delta L}{L_0} \quad (3.2)$$

и механического напряжения

$$\sigma = \frac{F}{S} = \frac{mg}{ab} \quad (3.3)$$

в образце при небольших нагрузках. При построении зависимости  $\sigma$  от  $\varepsilon$ , модуль Юнга равен тангенсу угла наклона кривой на начальном участке соответствующем упругой деформации.

Порядок выполнения работы

1. Закрепите резиновую полоску в штативе, нанесите на ней ручкой два деления (по возможности на большем расстоянии одно от другого). Измерьте расстояние между делениями  $L_0$ , ширину  $a_0$  и толщину  $b_0$  полоски.

2. Подвесьте к полоске один груз, измерьте  $L$ ,  $a$ ,  $b$ .

3. Последовательно добавляя по одному грузу, каждый раз повторяйте измерения длины, ширины и толщины.

4. Рассчитайте относительное удлинение и механическое напряжение в образце.

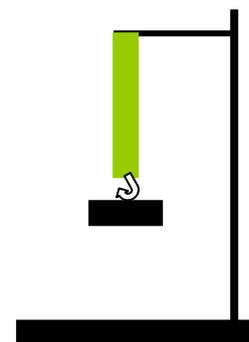


Рис.3.1

### Лабораторная работа № 4

Раздел 3. Электродинамика

Тема 3.1. Электростатика

Название практической работы: Определение электрической ёмкости конденсатора

Учебная цель: Определить ёмкость конденсатора. Проверить законы последовательного и параллельного соединения конденсаторов

Учебные задачи: определение ёмкости конденсатора методом измерения накопленного конденсатором заряда

Правила безопасности: правила проведения в кабинете во время выполнения практического занятия

Норма времени: 2 часа

Образовательные результаты, заявленные во ФГОС третьего поколения:

Студент должен

Уметь: составлять электрическую цепь по схеме. Рассчитывать ёмкость исследуемого конденсатора в соответствии с определением

знать: законы соединения конденсаторов

Обеспеченность занятия:

- методические указания по выполнению лабораторного занятия

- лабораторно – практическая тетрадь, карандаш, линейка. Источник электрической энергии 6 в. Миллиамперметр. Конденсаторы (3-4 шт.) известной ёмкости (1-6 мкФ). Конденсатор неизвестной ёмкости. Двухполюсный переключатель. Соединительные провода.

Порядок проведения занятия:

Для выполнения практической работы учебная группа распределяется по трём вариантам.

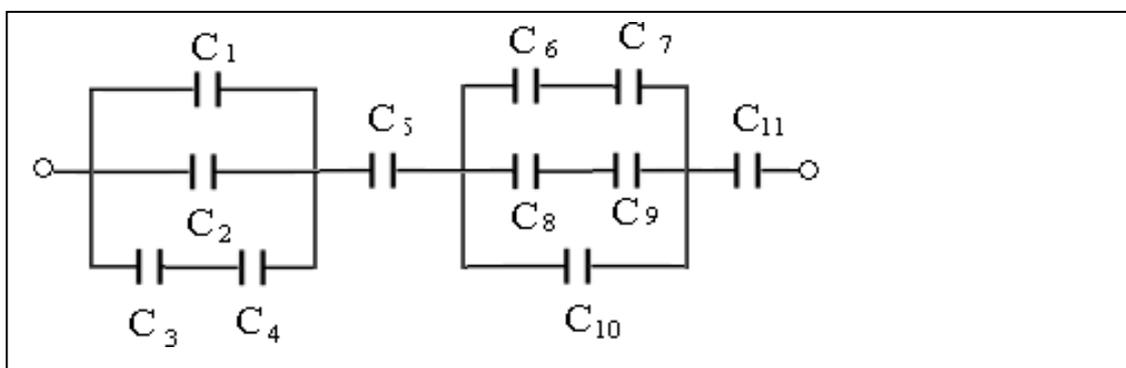
Теоретическое обоснование

Важной характеристикой любого конденсатора является его электрическая ёмкость  $C$  – физическая величина, равная отношению заряда  $Q$  – конденсатора к разности потенциалов  $U$  между его обкладками:

$C = Q / U$ . Выражается в СИ в фарадах. Ёмкость конденсатора можно определить опытным путём.

Вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию:

1. Конденсатор в переводе – сгуститель. По какой причине прибору дали такое название?
2. В чём сущность указанного метода определения ёмкости конденсатора?
3. Объяснить, можно ли соотношение  $C = \frac{Q}{U}$  прочесть так: ёмкость конденсатора прямо пропорциональна его заряду и обратно пропорциональна напряжению между ними?
4. Почему ёмкость конденсатора постоянна?
5. От чего и как зависит ёмкость простейшего конденсатора? Запишите формулу этой ёмкости.
6. Определить заряд батареи конденсаторов, соединённых так, как показано на схеме. Ёмкость каждого конденсатора в мкФ указана на рисунке 1



|                       |                       |                          |                          |                         |
|-----------------------|-----------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|
| $C_1 = 4 \text{ мкФ}$ | $C_2 = 3 \text{ мкФ}$ | $C_3 = 1 \text{ мкФ}$    | $C_4 = 0,5 \text{ мкФ}$  | $C_5 = 0,7 \text{ мкФ}$ |
| $C_8 = 4 \text{ мкФ}$ | $C_9 = 4 \text{ мкФ}$ | $C_{10} = 5 \text{ мкФ}$ | $C_{11} = 2 \text{ мкФ}$ |                         |

Рисунок 1

Содержание и Последовательность выполнения практической работы:

Задание 1

1. Собрать электрическую цепь по схеме, рисунок 2
2. В цепи установить конденсатор ёмкостью 4,7 мкФ
3. Конденсатор зарядить; для этого соединить его переключателем на короткое время с источником питания.

4. Сосредоточить внимание на миллиамперметре, быстро замкнуть конденсатор на измерительный прибор и определить число делений, соответствующее максимальному отклонению стрелки.
5. Опыт повторить (пять раз найти среднее значение  $n$ ) для более точного определения числа делений « $n_{cp}$ ». Найти отношение количества делений « $n_{cp}$ » к ёмкости взятого конденсатора  $C$ :  $n_{cp} / C = k$
6. Опыт повторить с другими конденсаторами (2,2мкФ, 1мкФ, 0,47мкФ, 0,22мкФ).
7. Результаты измерений, вычислений записать в таблицу №1

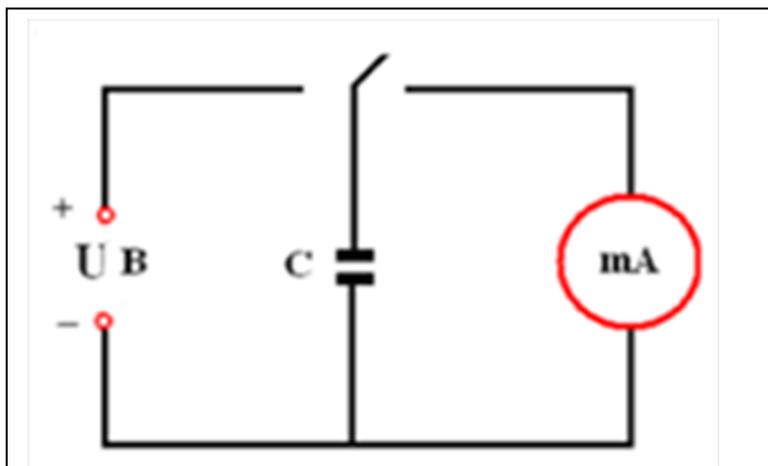
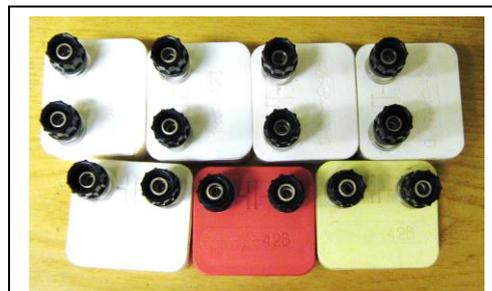


Рисунок 2



Конденсаторы известной ёмкости 5 шт.  
 4,7мкФ, 2,2мкФ, 1мкФ,  
 0,47мкФ, 0,22мкФ.  
 Конденсаторы неизвестной ёмкости 3 шт.

Таблица 1

| №<br>Опыта | Ёмкость<br>Конденсатора<br>С мкФ | Число делений<br>по шкале<br>мили<br>амперметра<br>$n_{cp}$ | Отношение<br>числа делений к ёмкости<br>конденсатора<br>$k = \frac{n_{cp}}{c}$ | Найденная ёмкость<br>конденсатора<br>$C_x$ мкФ | Относительная погрешность<br>$\delta = \frac{C_{таб.} - C_x}{C_{таб.}} 100\%$ |
|------------|----------------------------------|---|--|--|---|
| 1          |                                  |   |  |  |   |
| 2          |                                  |   |  |  |   |
| 3          |                                  |   |  |  |   |
| 4          |                                  |   |  |  |   |
| 5          |                                  |   |  |  |   |

8. Опыт (п. 1-4) повторить с конденсатором известной ёмкости  $C_x$ .

Определить в этом случае число делений  $n_x$  и найти ёмкость из соотношений  $C_x = \frac{n_x}{k}$

9. Узнать ёмкость исследуемого конденсатора (у преподавателя) и, приняв её за табличное значение, определить относительную погрешность

## Задание 2

1. Составить электрическую цепь по схеме, рисунок 3, включив в неё два параллельно соединённых конденсатора известной ёмкости.
2. Повторить опыт (п.7) и найти ёмкость батареи параллельно соединённых конденсаторов  $C_{\text{пар}}$
3. Проверить соотношение  $C_{\text{пар}} = C_1 + C_2$

4. Составить электрическую цепь по схеме, рисунок 4, включив в неё два последовательно соединённых конденсатора известной ёмкости.

5. Повторить опыт (п.7) и найти ёмкость батареи последовательно соединённых конденсаторов  $C_{\text{пос}}$

6. Проверить соотношение  $\frac{1}{C_{\text{пос}}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$  и сделать вывод

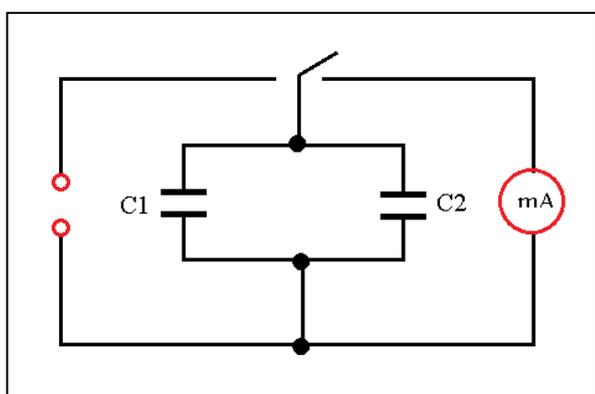


Рисунок 3

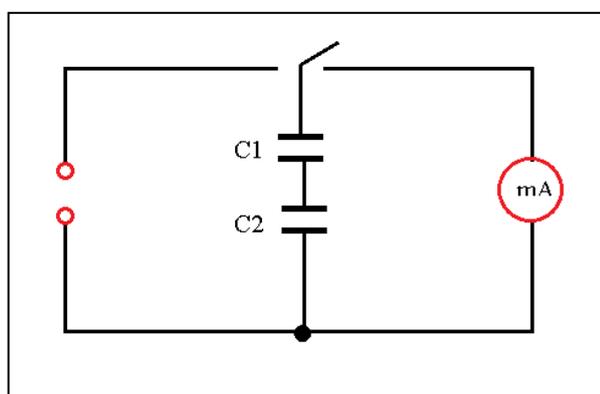


Рисунок 4

По окончании практической работы студент должен представить:- Выполненную в рабочей тетради практическую работу в соответствии с вышеуказанными требованиями.

## Лабораторная работа № 5

Определение удельного сопротивления проводника

Цель: научиться опытным и расчетным путем определять удельное сопротивление проводника.

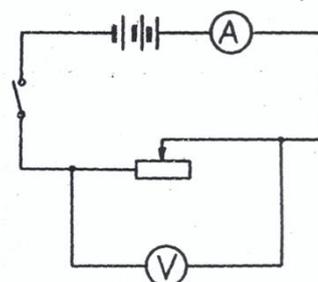
Оборудование 1. Источник тока. 2. Амперметр. 3. Вольтметр. 4. Реостат. 5. Ключ. 6. Соединительные провода. 7. Линейка. 8. Штангенциркуль.

1. Составить электрическую цепь согласно схеме.
2. Поставить ползунок реостата примерно в среднее положение. Замкнуть электрическую цепь, снять показания амперметра и вольтметра.

$I =$

$U =$

3. Рассчитать сопротивление проводника по формуле:



$$R = \frac{u}{I} =$$

4. Штангенциркулем измерить диаметр реостата.

$$D =$$

5. Подсчитать число витков проволоки, введенных в электрическую цепь.

$$n =$$

6. Определить длину провода, по которому течет ток по формуле:

$$\ell = \pi \cdot D \cdot n =$$

$$\pi = 3,14$$

7. Измерить линейкой длину части реостата, введенной в электрическую цепь.

$$a =$$

8. Найти диаметр проволоки по формуле:

$$d = \frac{a}{n} =$$

9. Определить площадь поперечного сечения проволоки по формуле:

$$S = \frac{\pi d^2}{4} =$$

10. Рассчитать удельное сопротивление проводника по формуле:

$$\rho_1 = \frac{RS}{\ell} =$$

11. Ползунок реостата передвинуть в другое положение.

Опыт повторить, начиная с шага № 2.

$$I =$$

$$u =$$

$$R = \frac{u}{I}$$

$$D =$$

$$n =$$

$$\ell = \pi \cdot D \cdot n;$$

$$a =$$

$$d = \frac{a}{n} =$$

$$S = \frac{\pi d^2}{4} =$$

12. Рассчитать удельное сопротивление по формуле:  $\rho_2 = \frac{RS}{\ell} =$

3. По результатам двух опытов найдите среднее значение удельного сопротивления

проводника.  $\rho_{cp} = \frac{\rho_1 + \rho_2}{2} =$

14. Найти абсолютную погрешность по формулам:

$$\Delta\rho_1 = \left| \rho_{cp} - \rho_1 \right| =$$

$$\Delta\rho_2 = \left| \rho_{cp} - \rho_2 \right|$$

$$\Delta\rho_{cp} = \frac{\Delta\rho_1 + \Delta\rho_2}{2}$$

15. Рассчитать относительную погрешность по формуле:

$$\delta\rho = \frac{\Delta\rho_{cp}}{\rho_{cp}} 100\%$$

Результаты всех измерений и вычислений занесите в таблицу.

| № опыта | Сила тока | Напряжение | Сопротивление | Диаметр реостата | Диаметр проволоки | Число витков | Площадь поперечного сечения | Удельное сопротивление | Относительная погрешность |
|---------|-----------|------------|---------------|------------------|-------------------|--------------|-----------------------------|------------------------|---------------------------|
|         | I         | U          | R             | D                | d                 | n            | S                           | $\rho$                 | $\Delta\rho$              |
|         | A         | B          | Ом            | м                | м                 | -            | М <sup>2</sup>              | Ом·м                   | %                         |
| 1       |           |            |               |                  |                   |              |                             |                        |                           |
| 2       |           |            |               |                  |                   |              |                             |                        |                           |

Контрольные вопросы:

1. От чего зависит сопротивление проводника?
2. Запишите формулу для вычисления сопротивления однородного проводника постоянного сечения.
3. Что такое удельное сопротивление материала? В каких единицах оно измеряется?
4. Запишите формулу для вычисления сопротивления проводников при их последовательном и параллельном соединении.
5. Во сколько раз изменится сопротивление металлической проволоки постоянного сечения при ее прокатке, если ее диаметр уменьшится в n раз?

**ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ НА «ОТЛИЧНО»:**

1. Определите сопротивление алюминиевого провода длиной 100м и площадью поперечного сечения 2,8 мм<sup>2</sup>.
2. Рассчитайте удельное сопротивление меди, провод из которой длиной 500м и площадью поперечного сечения 0,1мм<sup>2</sup> имеет сопротивление 85 Ом.
3. Найдите площадь поперечного сечения алюминиевого провода длиной 0,5км, имеющего сопротивление 7 Ом.

### Лабораторная работа № 6

Изучение последовательного соединения проводников

Цель работы: Проверить, насколько числовые результаты, полученные путём измерений, согласуются со следствиями, выведенными из закона Ома.

Оборудование: 1) вольтметр; 2) источник питания; 3) набор из трех проволочных резисторов; 4) реостат; 5) ключ замыкания тока; 6) провода соединительные (см. рис.4.1).

Все перечисленные приборы, кроме вольтметра, соединяют в цепь последовательно. К зажимам вольтметра присоединяют два проводника, оставляя их вторые концы свободными. Замыкают цепь и измеряют с погрешностью  $\pm 0,1$  В напряжение на каждом резисторе.

Для этого прикасаются наконечниками проводов, идущих от вольтметра, к концам проволочных резисторов.

Чтобы было удобнее вести отсчет по шкале вольтметра, устанавливают при первом измерении ползунок реостата в такое положение, при котором вольтметр показывал бы целое число делений. Результаты записывают на схеме, как показано на рисунке 4.2.

1. Рассматривая полученные числа, учащиеся убеждаются, что напряжения на последовательных участках распределяются пропорционально сопротивлениям участков. Напряжение на концах группы проводников, соединенных последовательно, равно сумме напряжений на каждом из проводников. Складывая полученные числа, находят:

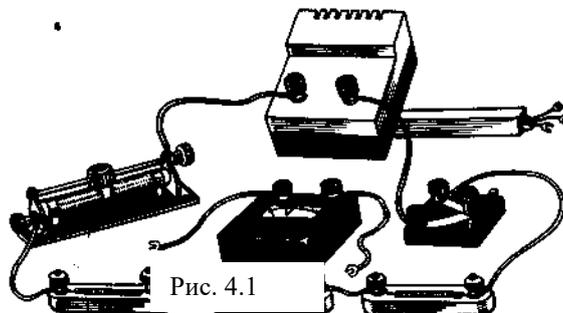


Рис. 4.1

$$U = U_1 + U_2 + U_3 \quad (4.1)$$

Затем присоединяют провода от вольтметра к соответствующим точкам цепи и убеждаются,

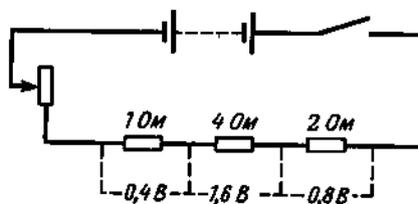


Рис. 4.2

что показание вольтметра не отличается заметным образом от полученного числа.

3. Зная, что при последовательном соединении проводников сила тока во всех участках цепи одинакова, вычисляют силу тока для какого-либо из проводников:

$$I = \frac{U}{R} \quad (4.2)$$

Разделив напряжение на концах группы проводников на силу тока, находят сопротивление группы проводников:

$$R = \frac{U}{I} \quad (4.3)$$

Как видно, полученный результат вполне согласуется со следствием из закона Ома, что сопротивление группы проводников при последовательном соединении равно сумме их сопротивлений.

Контрольные вопросы:

1. В каком случае в цепи возникает электрический ток?
2. Почему последовательное соединение источников встречается чаще, чем параллельное?
3. Как делится напряжение между потребителями при последовательном соединении?

### Лабораторная работа № 7

Изучение параллельного соединения проводников

Цель работы: Проверить, насколько числовые результаты, полученные путём измерений, согласуются со следствиями, выведенными из закона Ома.

Оборудование: 1) амперметр; 2) вольтметр; 3) источник питания; 4) набор из трех проволочных резисторов; 5) реостат; 6) ключ замыкания тока; 7) провода соединительные (рис. 5.1).

Составляют электрическую цепь из перечисленных приборов: последовательно соединяют амперметр, источник питания, реостат, ключ и группу из трех параллельно соединенных между собой спиралей. К зажимам вольтметра присоединяют два проводника, оставив их вторые концы свободными. Схему соединений (рис.5.2) предварительно вычерчивают на классной доске.

При помощи реостата устанавливают в цепи определенную силу тока (при выбранных резисторах удобно взять силу тока 1,75 А). Затем переключают амперметр из магистрали в ту или другую ветвь и измеряют силу тока в каждой ветви. Результаты измерений записывают в тетради.

Сила тока в магистрали:  $I=1,75$  А.

Сила тока в ветвях:

|                         |   |   |   |
|-------------------------|---|---|---|
| Сопротивление ветви, Ом | 1 | 2 | 4 |
| Сила тока, А            |   |   |   |

1. Сила тока в магистрали равна сумме сил токов в ветвях:

$$I=I_1+I_2+I_3 \quad (5.1)$$

2. Рассматривая данные таблицы, убедитесь в том, что силы тока в ветвях обратно пропорциональны сопротивлениям ветвей.

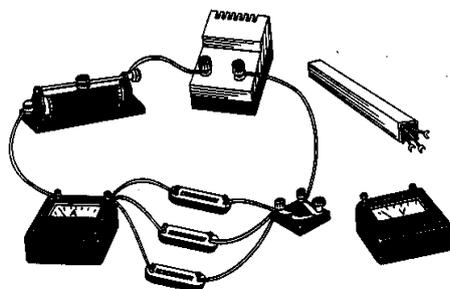


Рис. 5.1

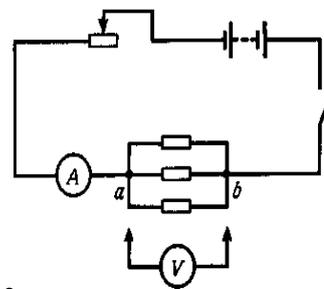


Рис. 5.2

3. Измеряют вольтметром напряжение между точками а и в (рис. 5.2) (оно равно в нашем примере  $1,0 \pm 0,1$  В) и по закону Ома вычислите сопротивление всей группы параллельно соединённых проводников

$$R = \frac{U}{I} \quad (5.2)$$

Затем, пользуясь формулой

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \quad (5.3)$$

вычисляют сопротивление этой же группы проводников, для чего подставляют в формулу числовые значения известных сопротивлений  $R_1, R_2, R_3$

Полученный вычислением результат сравните с результатом, найденным ранее непосредственно из опыта, и убедитесь, что они близки между собой или совпадают.

Контрольные вопросы:

1. Почему параллельное соединение потребителей встречается чаще, чем последовательное?
2. Как распределяется сила тока между потребителями при параллельном соединении

### Лабораторная работа № 8

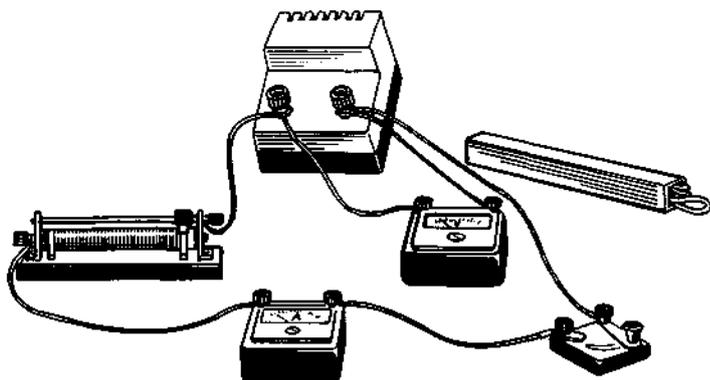
Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока

Цель работы: изучить метод измерения электродвижущей силы и

внутреннего сопротивления источника тока, основанный на использовании

вольтметра, амперметра и реостата.

Оборудование: 1) амперметр; 2) вольтметр; 3) источник питания; 4) реостат; 5) ключ замыкания тока; 6) провода соединительные



!! Обратите внимание на важное правило электрических измерений: всегда необходимо стремиться к

Рис. 6.1

тому, чтобы стрелка прибора совпадала со штрихом шкалы.

Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока основано на законе Ома для полной

цепи, из которого следует, что разность потенциалов между полюсами источника меньше ЭДС на величину  $I r$ , где  $r$  — внутреннее сопротивление источника:

$$\varphi_a - \varphi_k = \varepsilon - I \cdot r \quad (6.1)$$

Тогда  $r$  можно вычислить по формуле

$$r = \frac{\varepsilon - (\varphi_a - \varphi_k)}{I} \quad (6.2)$$

Для выполнения работы соединяют последовательно: источник питания, амперметр, реостат и ключ. Непосредственно к зажимам источника подключают вольтметр. При разомкнутой цепи вольтметр показывает численное значение, близкое к ЭДС.

После измерения ЭДС цепь замыкают и при помощи реостата устанавливают максимально возможную силу тока. При этом вольтметр показывает разность потенциалов

$$\varphi_a - \varphi_k$$

Вычислить внутреннее сопротивление источника тока.

Контрольные вопросы:

1. Почему напряжение на источнике всегда меньше, чем ЭДС?
2. Как зависит напряжение на источнике, то есть напряжение, которое отдаёт источник во внешнюю цепь, от силы тока в цепи и от внутреннего сопротивления источника?

### Лабораторная работа № 9

Исследование зависимости мощности, потребляемой лампой накаливания, от напряжения на её зажимах.

Цель работы:

1. Освоить метод измерения мощности, потребляемой электроприбором, основанный на измерении силы тока и напряжения
2. Исследовать зависимость мощности, потребляемой лампочкой от напряжения на её зажимах
3. Исследовать зависимость сопротивления проводника от температуры.

Пояснения к работе.

Краткие теоретические сведения.

При замыкании электрической цепи на ее участке с сопротивлением  $R$ , током  $I$ , напряжением на концах  $U$  производится работа  $A$ :

$$A = IUt = U^2 t / R \quad (7.1)$$

Величина, равная отношению работы тока ко времени, за которое она совершается, называется мощностью  $P$ :

$$P = A / t \quad (7.2)$$

. Следовательно,

$$P = IU = I^2R = U^2/R \quad (7.3)$$

Анализ выражения (7.3) убеждает нас в том, что  $P$  — функция двух переменных.

Зависимость  $P$  от  $U$  можно исследовать экспериментально.

Перечень необходимого оборудования:

1. Электрическая лампа.
2. Источник постоянного напряжения на 36 В.,
3. Реостат ползунковый.
4. Амперметр.
5. Вольтметр.
6. Омметр.
7. Ключ.
4. Соединительные провода.
5. Миллиметровая бумага.

Задание.

1. Самостоятельно изучить методические рекомендации по проведению лабораторной работы.

2. Повторить § 8.10; 8.11 [1]

3. Подготовить ответы на контрольные вопросы.

4. Подготовить форму отчёта.

Работа в лаборатории.

1. Определить цену деления шкалы измерительных приборов.

2. Составить электрическую цепь по схеме,

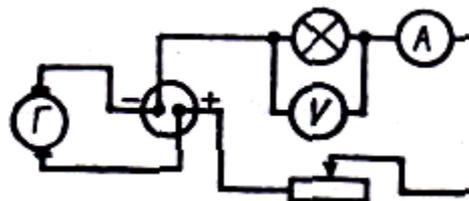


Рис. 7.1

изображенной на рис. 7.1, соблюдая полярность приборов.

3. После проверки цепи преподавателем ключ замкнуть. С помощью реостата установить наименьшее значение напряжения. Снять показания измерительных приборов.

4. Снять показания вольтметра и амперметра и вычислить  $P$ .

5. Постепенно выводя реостат, снять 8—10 раз показания амперметра и вольтметра.

6. Для каждого значения напряжения определить мощность.

7. Для каждого значения напряжения определить сопротивление

$$R_T = U/I \quad (7.4)$$

8. Для каждого значения напряжения определить температуру накала нити.

$$\Delta T = (R_T - R_0)/(R_0\alpha) \quad (7.5)$$

Учитывая небольшую погрешность, сопротивление лампы при комнатной температуре принять за  $R_0$ . Значение  $\alpha$  — температурного коэффициента сопротивления вольфрама — взять из таблицы. (См. табл. 9.14 в [2]).

9. Результаты измерений и вычислений записать в табл. 7.1.

10. На миллиметровой бумаге построить графики зависимости:

а) мощности, потребляемой лампой, от напряжения на ее зажимах;

б) сопротивления нити накала лампы от ее температуры. По оси ординат откладывать соответственно мощность и сопротивление, по оси абсцисс — напряжение и температуру.

11. Проанализировать 1-й график и сделать вывод.

Сравнить 2-й полученный график с графиком предыдущей работы и сделать вывод.

Таблица 7.1-зависимости мощности от напряжения

| № опыта | Напряжение на зажимах лампы<br>$U, В$ | Сила тока в лампе<br>$I, А$ | Мощность, потребляемая лампой,<br>$P, В$ | Сопротивление нити накала лампы<br>$R, Ом$ | Температура накала<br>$T, К$ |
|---------|---------------------------------------|-----------------------------|--|--|------------------------------|
|         |                                       |                             |  |  |                              |

Содержание отчета.

Отчёт должен содержать:

1. Название работы

2. Цель работы
3. Перечень необходимого оборудования
4. Схему электрической цепи
5. Формулы искомых величин и их погрешностей.
6. Таблица с результатами измерений и вычислений.
7. Графики зависимости мощности от напряжения и зависимости сопротивления от температуры.

Ответы на контрольные вопросы.

1. Каков физический смысл напряжения на участке электрической цепи?
2. Какие способы определения мощности тока вам известны?
3. Лампы, 200-ваттная и 60-ваттная, рассчитаны на одно напряжение. Сопротивление какой лампы больше? Во сколько раз?
4. Какое количество электроприборов одинаковой мощности (100 Вт) может быть включено в электрическую цепь напряжением 220 В при номинальной силе тока в предохранителе (для этой цепи) 5 А?
5. Какова максимальная мощность электрических станций в России?
6. Какова причина укрупнения единичных мощностей энергоблоков электростанций страны?

### **Лабораторная работа №10**

Определение КПД электрической плитки

Цель работы: Определение КПД электрической плитки.

Оборудование: внутренний сосуд калориметра, весы с разновесом, термометр, часы с секундной стрелкой, электроплитка, сосуд с водой.

Теоретические сведения

При работе нагревателя (электроплитки) часть выделяемой им энергии расходуется на нагревание окружающей среды и нагревателя. Поэтому энергия, используемая в полезных целях, всегда меньше энергии, выделяемой нагревателем. Число, показывающее какую часть от всей затраченной энергии составляет полезная энергия, называется коэффициентом полезного действия нагревателя  $\eta$ :  $\eta = Q_{\text{полез}} / Q_{\text{затр}}$ , где

$Q_{\text{полез}}$  – энергия, поглощенная телом, которому она передается от нагревателя;

$Q_{\text{затр}}$  – энергия, выделенная нагревателем во время его работы.

При проведении опыта  $Q_{\text{полез}}$  – количество теплоты, израсходованное на нагревание воды и сосуда, в котором находится вода; его определяют

по формуле:  $Q_{\text{полез}} = (C_m m_c + C_v m_v)(t_2 - t_1)$

где  $t_1$  – начальная температура воды и сосуда,

$t_2$  – конечная температура воды и сосуда.

$Q_{\text{затр}}$  – израсходованная электрическая энергия;

$Q_{\text{затр}} = A = Pt$ ,

где  $P$  – мощность нагревателя,  $t$  – время нагревания.

Ход работы.

1. Определить массу внутреннего сосуда калориметра –  $m_c$  (кг), налить в него 150 – 200 г воды. Определить общую массу воды и внутреннего сосуда калориметра. Определить массу воды – (кг). Измерить начальную температуру воды -
2. Включить электроплитку, поставить на нее калориметр, заметить время –  $t$  (с).
3. Определить по паспорту плитки ее мощность –  $P$  (Вт)
4. Через 5 – 10 минут термометром перемешать воду в калориметре и измерить конечную температуру воды –
5. Используя результаты измерений, на основании закона сохранения и превращения энергии для тепловых процессов, составить уравнение теплового баланса и из него найти коэффициент полезного действия нагревателя –  $\eta$  (%).

б. Результаты измерений и вычислений записать в таблицу 1

Таблица 1. Результаты измерений и вычислений

| Масса, кг                 |             | Удельная теплоемкость,  |             | Начальная температура воды $t_1, ^\circ\text{C}$ | Конечная температура воды $t_2, ^\circ\text{C}$ | Мощность нагревателя, Р Вт | Время, t с | КПД $\eta$ |
|---------------------------|-------------|-------------------------|-------------|--|---|----------------------------|------------|------------|
| внутреннего сосуда, $m_c$ | Воды, $m_B$ | материала сосуда, $C_M$ | Воды, $C_B$ |  |   |                            |            |            |
|                           |             |                         |             |  |   |                            |            |            |

Контрольные вопросы:

1. Как вычисляется работа постоянного тока? В каких единицах она измеряется?
2. Что называется, мощностью постоянного тока? В каких единицах она измеряется?
3. Что называется, КПД нагревателя?
4. Может ли КПД нагревателя быть равным 100%? Почему?
5. В какой вид энергии превращается электрическая энергия при нагревании тела?
6. Как читается закон Джоуля – Ленца?
7. От каких величин зависит количество теплоты, выделяемой на проводнике?
8. Приведите примеры использования теплового действия электрического тока.
9. Две проволоки – никелиновая и алюминиевая – одинакового сечения и длины включили последовательно в одну и ту же цепь. Какая из них нагреется больше?
10. Как объяснить, что при прохождении тока через провода и нить лампы, нить накаляется добела, в то время как провода почти не нагреваются, между тем ток одинаковый?

### Лабораторная работа № 11

Наблюдение химического действия электрического тока

Цель: Пронаблюдать явление электролиза растворов поваренной соли, медного купороса и выяснить зависимость результатов от направления тока в цепи.

Оборудование: Источник питания, амперметр, ключ замыкания тока, электроды- два угольных, один медный, держатель для электродов, провода соединительные, стаканы, раствор медного купороса, поваренная соль.

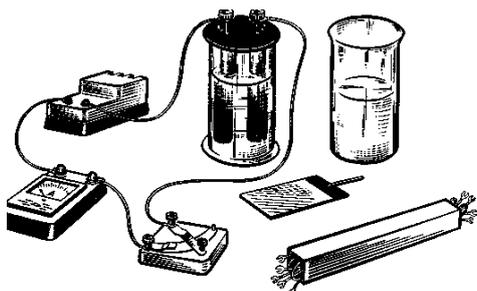


Рис. 8.1

В стакан наливают воду и погружают два угольных электрода. Затем электроды включают последовательно в электрическую цепь, состоящую из источника тока, ключа и амперметра, как показано на рисунке 8.1.

Замкнув цепь, обнаруживают по амперметру слабую электропроводность воды. После этого в воду добавляют немного поваренной соли и, помешивая раствор с помощью электродов, наблюдают за показаниями амперметра: по мере увеличения концентрации ток в цепи возрастает до 0,5—0,6 А.

Рассматривая электроды через боковую стенку стакана, обнаруживают интенсивное выделение пузырьков газа на обоих электродах (на катоде — водород, на аноде — хлор). Замечают, что на катоде газа выделяется больше, чем на аноде.

Далее электроды вынимают из раствора, споласкивают чистой водой и погружают в раствор медного купороса. Сила тока при этом немного возрастает (0,6—0,8 А). Через 1—2 мин электроды вынимают из раствора и обнаруживают, что уголь, соединенный с отрицательным полюсом источника тока, покрылся слоем меди.

Погружают угли снова в раствор и пропускают ток обратного направления. Размыкая приблизительно через каждые 30 с цепь и вынимая электроды из раствора, следят за их состоянием. Обнаруживают постепенное растворение меди на аноде и выделение ее на другом электроде, являющемся теперь катодом. Ток пропускают до тех пор, пока анод полностью не очистится от меди.

Чтобы удалить медь с угольного электрода, через раствор снова пропускают ток, причем угольный электрод с медью делают анодом, а в качестве катода берут медную пластинку.

Сделать в своих тетрадах схематический рисунок установки и краткие записи результатов наблюдений. На рисунке показать направление тока в цепи и электрод, на котором выделяется медь.

Контрольные вопросы:

1. Изменяется ли при электролизе величина силы тока?
2. Изменяется ли при электролизе концентрация раствора медного купороса, если анодом служит графит?

### Лабораторная работа № 12

Изучение электромагнитной индукции и проверка правила Ленца

Цель работы — познакомиться с явлением электромагнитной индукции, с различными способами получения индукционного тока и «вывести» экспериментально правило Ленца для определения направления этого тока.

Оборудование: 1) миллиамперметр; 2) катушка-моток; 3) магнит дугообразный (рис.).

Повторите ранее изученный учебный материал: зависимость модуля вектора магнитной индукции поля постоянного магнита в данной точке пространства от расстояния этой точки до полюса магнита, правило винта для определения направления вектора магнитной индукции кругового тока и др.

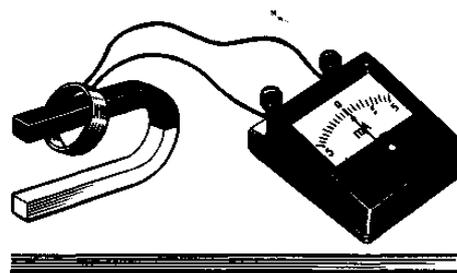


Рис. 10.1

Таблица 10.1 для записи результатов опытов:

| № опыта | Способ получения индукционного тока          | I | $B_i$ | B | $\Delta\Phi$ |
|---------|--|---|-------|---|--------------|
| 1       | Внесение в катушку северного полюса магнита  |   |       |   |              |
| 2       | Удаление из катушки северного полюса магнита |   |       |   |              |
| 3       | Внесение в катушку южного полюса магнита     |   |       |   |              |
| 4       | Удаление из катушки южного полюса магнита    |   |       |   |              |

Затем катушку подключают к зажимам миллиамперметра (см. рис. 10.1) и выполняют действия, указанные во втором столбце таблицы. При выполнении опытов магнит перемещают с одной и той же стороны катушки, положение которой не меняется.

Для каждого способа получения индукционного тока определяют:

- 1) направление индукционного тока  $I$  в катушке;
- 2) направление вектора магнитной индукции поля индукционного тока  $B$  в катушке;
- 3) направление вектора магнитной индукции поля магнита  $B_i$  в катушке;
- 4) изменение магнитного потока поля магнита  $\Delta\Phi$  через катушку.

Направление индукционного тока в катушке определяют по направлению отклонения стрелки миллиамперметра и по направлению намотки витков катушки; направление вектора магнитной индукции поля индукционного тока в катушке — по правилу винта; направление

вектора магнитной индукции поля магнита в катушке — по расположению полюсов магнита; изменение магнитного потока поля магнита через катушку — по направлению движения магнита.

Результаты опытов записывают в соответствующие столбцы таблицы. Для краткости записи направления индукционного тока в катушке / условно изображают в виде дуговых стрелок  и направления  $B, B_i,$  — в виде горизонтальных стрелок « $\rightarrow$ », « $\leftarrow$ », а  $\Delta\Phi_M$  — знаками « $+$ » (возрастание магнитного потока) и « $-$ » (убывание магнитного потока), если смотреть на катушку со стороны магнита.

При приближении магнита к катушке (увеличение магнитного потока через катушку) вектор магнитной индукции поля, образованного индукционным током в катушке, направлен противоположно вектору магнитной индукции поля постоянного магнита, т. е. магнитное поле индукционного тока как бы препятствует нарастанию магнитного потока, вызывающего этот ток.

При удалении магнита из катушки (уменьшении магнитного потока через катушку) вектор магнитной индукции поля индукционного тока и поля постоянного магнита имеют одинаковые направления, т. е. и в этом случае магнитное поле индукционного тока как бы препятствует изменению магнитного потока через катушку.

На основе результатов проделанных опытов сделайте вывод.

Контрольные вопросы:

1. В каких случаях индукционный ток имеет положительное направление, а в каких отрицательное?
2. Назовите способы получения индукционного тока в замкнутом контуре.

### Лабораторная работа № 13

#### Измерение показателя преломления стекла

Цель работы: определить показатель преломления стекла с помощью плоскопараллельной пластины и сравнить его с табличным значением.

Приборы и материалы: лампочка на подставке, батарея аккумуляторов, выключатель, стеклянная пластина с двумя боковыми плоскими параллельными гранями, экран с щелью, угольник, транспортир, бумага белая, соединительные провода.

Опорные знания и умения: угол падения, угол преломления, закон преломления света, показатель преломления, умение пользоваться транспортиром.

Ход работы

1. Соберите электрическую цепь, присоединив лампочку к батарее через выключатель.
2. Установите перед лампочкой экран с щелью, а за ним положите лист белой бумаги.
3. Замкните цепь и получите яркую тонкую полоску света на бумаге (световой луч).
4. Положите поперек полоски света стеклянную пластину.
5. Прочертите карандашом на бумаге линии вдоль преломляющих граней и отметьте начало  $A$  и конец  $B$  падающего луча, а также точку  $C$  выхода луча из стеклянной пластины (рис.12.1).
6. Разомкните цепь и снимите пластину.
7. Начертите падающий и преломленный лучи и перпендикуляр к пластине в точке падения.
8. Измерьте углы падения  $\alpha$  и преломления  $\beta$  транспортиром.
9. Вычислите показатель преломления по формуле

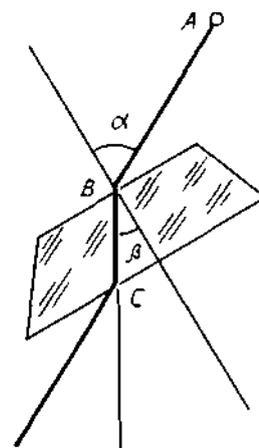


Рис. 12.1

10. Повторите опыт при других углах падения и сопоставьте результаты.

$$n = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta} \quad (12.1)$$

Контрольные вопросы:

1. Изменится ли показатель преломления, если увеличить угол падения лучей?
2. Может ли угол преломления быть равным нулю; меньше угла падения?
3. Каков физический смысл показателя преломления?

### Лабораторная работа № 14

Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки

Цель работы: определить длину световой волны красного и фиолетового цвета с помощью дифракционной решетки.

Приборы и материалы: прибор для определения длины световой волны, дифракционная решетка с периодом  $d = 0,01$  мм, источник света.

Опорные знания: длина волны определяется по формуле

$$\lambda = \frac{d \sin \varphi}{k} \quad (14.1)$$

где  $d$  — период решетки,  $k$  — порядок спектра,  $\varphi$  — угол между нормалью к дифракционной решетке и направлением на спектр данного порядка. Так как угол  $\varphi$  не

превышает  $4^\circ$ , то  $\sin \varphi \approx \operatorname{tg} a$ , где  $a$  — расстояние от дифракционной решетки до подвижного экрана,  $b$  — расстояние от прорези до линии спектра определяемой волны (граница спектра).

Ход работы

1. Поместите дифракционную решетку  $D$  в рамку прибора и укрепите его в подставке подъемного столика (рис.14.1).

2. Смотря сквозь дифракционную решетку, направьте прибор на источник света так, чтобы последний был виден сквозь узкую прицельную щель щитка. При этом по обе стороны щитка  $\mathcal{C}$  на черном фоне заметны дифракционные спектры нескольких порядков. В случае наклонного положения спектров поверните решетку на некоторый угол до устранения перекоса.

3. По шкале на щитке определите красную и фиолетовую границы спектров 1-го и 2-го порядков.

4. По делениям, нанесенным на бруске, определите расстояние от дифракционной решетки до шкалы подвижного экрана.

5. Результаты измерений занесите в таблицу 14.1.

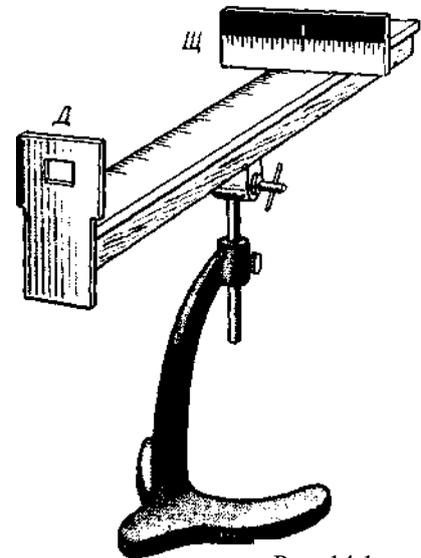


Рис. 14.1

Таблица 14.1

| Порядок спектра $k$ | Период решётки $d$ (м) | Расстояние от решётки до шкалы $a$ (м) | Граница спектров $b$ (м) |           | Длина световой волны, $\lambda$ (м.) |           |
|---------------------|------------------------|--|--------------------------|-----------|--------------------------------------|-----------|
|                     |                        |  | $k$                      | $\varphi$ | $k$                                  | $\varphi$ |
| 1                   |                        |  |                          |           |                                      |           |
| 2                   |                        |  |                          |           |                                      |           |

7. Определите длину световой волны для красных и фиолетовых лучей по уравнению, приведенному выше.

8. Определите среднее значение длины волны для красной и фиолетовой границ спектра.

Контрольные вопросы:

1. Как зависит положение главных максимумов дифракционного спектра от числа щелей решётки?
2. Почему дифракционные спектры всех порядков начинаются с фиолетовой полосы, а заканчиваются красной?

### **Лабораторная работа № 15** **Изучение карты звездного неба**

**Ключевые слова:** Светило, звездная величина, созвездие, небесный меридиан, долгота, широта, день летнего, зимнего солнцестояния.

**Учебная цель:** знакомство со звёздным небом, решение задач на условия видимости созвездий и определении их координат

Оборудование: подвижная карта подвижного неба, таблица классификации звезд.

#### Основные теоретические сведения:

При помощи подвижной карты звёздного неба ты можешь:

1. Определить вид звёздного неба на любую дату и время.
2. Научиться находить на небе яркие созвездия.
3. Ориентироваться на местности по звёздному небу.
4. Определить приблизительные моменты восхода, захода и верхней кульминации звезд и созвездий, а также многое другое.

#### **Как работать с подвижной картой звездного неба:**

На звёздную карту нанесены звезды (до 3-й звездной величины) северной небесной полусферы и часть звезд южной небесной полусферы (до склонения  $\delta = -45^\circ$ ).

В центре карты – Северный полюс мира, рядом с ним – Полярная звезда.

Концентрические окружности на карте – небесные параллели, а третья от центра параллель – небесный экватор. От Северного полюса мира расходятся радиусы, изображающие круги склонения, у основания которых метки прямого восхождения, выраженные в часах.

Эклиптика - видимый годовой путь Солнца по зодиакальным созвездиям - изображена овалом, пересекающим небесный экватор в двух точках - весеннего и осеннего равноденствий.

К карте приложен накладной круг, в котором вырежи отверстие по тому овалу, который обозначен наиболее близким числом к широте места наблюдения. Внутренняя граница выреза будет изображать линию горизонта. Между точками "С" и "Ю" на круге натяни нить, которая будет изображать небесный меридиан. И карту, и накладной круг предварительно наклейте на картон или плотную бумагу.

Накладной круг размещай на звёздной карте концентрично, так, чтобы он не закрывал на карте лимба с датами, а небесный меридиан (нить) при этом проходил через Северный полюс мира.

Чтобы узнать, какие звёзды видны над горизонтом на определённую дату и время, расположи накладной круг на карте так, чтобы нужная дата на карте совпала с нужным часом на накладном круге. Тогда в вырезе окажутся видимые над горизонтом звёзды в искомый момент.

Для определения приблизительного положения Солнца соедини нитью (или линейкой) Северный полюс мира с меткой выбранной даты. Точка пересечения нити с эклиптической укажет положение Солнца.

Ты можешь решать и обратную задачу. По указанному положению светила определить дату и время. Например, определить время восхода Солнца для выбранной даты. Для этого накладной круг расположи так, чтобы заранее отмеченное Солнце попало на восточную часть линии горизонта. Час восхода Солнца совпадёт с меткой выбранной даты. Аналогично определяют моменты восхода или захода других звёзд.

Светила, которые окажутся на прямой, соединяющей точки севера и юга, проходят в данный момент через меридиан, т.е. кульминируют. В верхней кульминации будут те

светила, которые располагаются на этой прямой между северным полюсом мира и точкой юга. Те светила, которые располагаются на небесном меридиане между северным полюсом мира и точкой севера, находятся в данный момент в нижней кульминации.

Если накладной круг повернуть так, чтобы интересующая звезда оказалась на небесном меридиане, то совпадающие метки времени и дат дадут моменты верхней (а для некоторых звёзд и нижней) кульминации в разные дни года.

На карте область зенита расположена примерно в центре выреза, а не в центре карты. Если говорить точнее, то зенит расположен вблизи центра выреза, в точке пересечения нити, изображающей небесный меридиан, с небесной параллелью, склонение которой равно географической широте места наблюдения. Проведя от зенита направления на основные точки горизонта, обозначенные словами «точка юга», «точка запада», «точка севера», «точка востока», можно указать расположение созвездий на небесном своде в заданный момент времени.

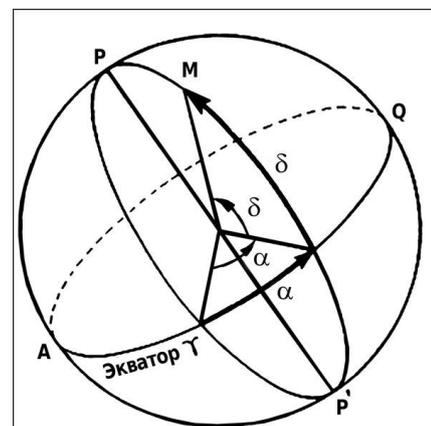
Для определения приближённого положения планет нужно знать только их прямое восхождение (из астрономического календаря), т.к. эти светила не отходят далеко от эклиптики.

Как на небесной сфере определяют координаты звёзд.

Для этого существует экваториальная система. Оси её неподвижны относительно удалённых космических объектов. Первой координатой  $\delta$  является склонение-измеряется угол между линией, направленной на светило, и плоскостью экватора (плоскость, перпендикулярная оси мира – линии направления на Полярную звезду). Таким образом, для неподвижных объектов неба, таких как звёзды, эта координата всегда остаётся неизменной.

**М**-светило,  $\gamma$  - точки весеннего равноденствия

Вторая координата  $\alpha$  называется прямым восхождением. Это угол между двумя линиями, лежащими на плоскости небесного экватора и пересекающимися в точке его пересечения с осью мира. Первая линия прокладывается до, вторая – до точки проекции светила на небесный экватор. Угол прямого восхождения откладывается по дуге небесного экватора против часовой стрелки. (рисунок 2)



Рисунок

Он может измеряться как в градусах от  $0^\circ$  до  $360^\circ$ , так и в системе «часы: минуты».  $360^\circ \rightarrow 24$  часа,  $15^\circ \rightarrow 1$  час,  $1^\circ \rightarrow 4$  мин.,  $15' \rightarrow 1$  мин.,  $15'' \rightarrow 1$  сек.

**Выполните задание: (в письменной форме)**

1. Выразите 9 ч 15 мин 11 с в градусной мере.
2. **Созвездия. Видимое движение звезд.**
  - 2.1. На звездной карте найти созвездия Большой Медведицы, Малой Медведицы, Кассиопеи, Лиры и Ориона. Как они расположены относительно Полярной звезды? Пользуясь ПКЗН и таблицей 2, указать буквенные обозначения, названия и звездные величины наиболее ярких звезд созвездий Ориона, Тельца, Возничего, Большого Пса, Лиры, Лебеда и Орла. (Образец ответа -  $\alpha$  Орла - Альтаир,  $0.89^m$ )
  - 2.2. С помощью ПКЗН установить, какие созвездия видны в южной, восточной и западной частях небосвода в 20 ч на сегодняшнюю дату.
  - 2.3. Видны ли в 20 ч 5 октября созвездия Персея, Андромеды, Пегаса и Близнецов? В какой части небосвода?
  - 2.4. Поставив ПКЗН последовательно на 0 ч, 6 ч, 12 ч и 18 ч 30 октября, назвать два - три созвездия, наблюдаемых на юге, и объяснить причину изменения вида звездного неба. (Образец ответа в 6 ч - Гидра, ...)
  - 2.5. Перечислить созвездия, через которые проходит небесный экватор.
  - 2.6. Какие созвездия восходят, проходят через меридиан на юге и заходят в полночь дня вашего рождения?

2.7. Определить время верхней кульминации звезд Регул, Спика, Антарес, Поллукс 15 ноября.

### 3. Эклиптика и «блуждающие» светила - планеты

3.1. Пользуясь картой звездного неба, назвать созвездия, через которые проходит эклиптика.

Какое из них не относится к зодиакальным?

3.2. Указать продолжительность пребывания Солнца в созвездиях Девы и Скорпиона.

(Примечание. Для решения задачи надо спроецировать точку пересечения эклиптики с границей созвездия на шкалу дат.)

3.3. Через какие созвездия Солнце проходит в мае? В августе? В декабре? Какие созвездия в эти месяцы будут наблюдаться в полночь на юге?

3.4. Пользуясь ПКЗН, установить, в какой части горизонта восходит Солнце в дни зимнего и летнего солнцестояний?

### 4. Звездные карты, небесные координаты и время

4.1. Определить по звездной карте экваториальные координаты следующих звезд:

1.  $\beta$ - Большой Медведицы,

2.  $\beta$ - Ориона,

4.2. Найти на звездной карте три самые яркие звезды, расположенные не далее  $10^0$  от эклиптики и имеющие прямое восхождение от  $10^h$  до  $17^h$ . Определить их экваториальные координаты.

Таблица 2 Самые яркие звезды, видимые с Земли

| Название        | Видимая звездная величина | Созвездие              | Спектральный класс |
|-----------------|---------------------------|------------------------|--------------------|
| Сириус          | -1,5                      | $\alpha$ Большого Пса  | A                  |
| Канопус         | -0,7                      | $\alpha$ Киля          | A                  |
| Ригель Центавра | -0,3                      | $\alpha$ Центавра      | G                  |
| Арктур          | -0,04                     | $\alpha$ Волопаса      | K                  |
| Вега            | 0,0                       | $\alpha$ Лиры          | A                  |
| Капелла         | 0,1                       | $\alpha$ Возничего     | G                  |
| Ригель          | 0,1                       | $\beta$ Ориона         | B                  |
| Процион         | 0,4                       | $\alpha$ Малого Пса    | F                  |
| Ахернар         | 0,5                       | $\alpha$ Эридана       | B                  |
| Бетельгейзе     | 0,5                       | $\alpha$ Ориона        | M                  |
| Хадар           | 0,6                       | $\beta$ Центавра       | B                  |
| Акрукс          | 0,7                       | $\alpha$ Южного Креста | B                  |
| Альтаир         | 0,8                       | $\alpha$ Орла          | A                  |
| Альдебаран      | 0,9                       | $\alpha$ Тельца        | K                  |
| Антарес         | 1,0                       | $\alpha$ Скорпиона     | M                  |
| Спика           | 1,0                       | $\alpha$ Девы          | B                  |
| Поллукс         | 1,1                       | $\beta$ Близнецов      | K                  |
| Фомальгаут      | 1,2                       | $\alpha$ Южной Рыбы    | A                  |
| Денеб           | 1,3                       | $\alpha$ Лебедя        | A                  |

#### Литература:

Астрономия: учебник для проф. образоват. Организаций / [Е.В.Алексеева, П.М.Скворцов, Т.С.Фещенко, Л.А.Шестакова], под ред. Т.С.Фещенко. —М.: Издательский центр «Академия», 2018.

#### Интернет-ресурсы:

«Астрономия—это здорово!» <http://menobr.ru/files/astronom2.pptx>

<http://menobr.ru/files/blank.pdf>. «Знаешь ли ты астрономию?»

<http://menobr.ru/files/astronom1.pptx>

### Требования к выполнению лабораторных работ

Инструкция по подготовке и выполнению лабораторных работ по дисциплине «Физика»

### **Этап 1. Домашняя подготовка**

1. Изучение сущности физических явлений и законов, которые предстоит исследовать в лабораторной работе. Для этого необходимо внимательно просмотреть содержание конспектов лекций по теме лабораторной работы, а также учебные пособия.
2. Создать бланк отчета для записи результатов работы
3. Подготовиться к устной беседе с преподавателем по теме работы.

### **Этап 2. Допуск к лабораторной установке**

1. Для допуска к установке необходимо наличие в тетради бланка отчета к лабораторной работе
2. Устная беседа с преподавателем о сущности предстоящего исследования: содержание изучаемых явлений и физических законов, объяснение рабочих формул, устройство лабораторной установки, методика проводимых измерений
3. Инструктаж преподавателя об особенностях лабораторной установки и требованиях техники безопасности

### **Этап 3. Экспериментальная часть**

1. Выполнение наблюдений, измерений, постановка опытов в соответствии с методическим руководством и указаниями преподавателя
2. Заполнение таблиц измерений для отчета о проделанной работе

### **Этап 4. Обработка полученных результатов**

1. Вычисление значений расчетных величин по рабочим формулам
2. Расчет погрешностей измерений и вычислений
3. Построение графиков исследуемых зависимостей
4. Написание вывода по полученным результатам.

### **Этап 5. Защита лабораторной работы**

1. Предоставление полностью готового оформленного отчета о работе
  2. Собеседование с преподавателем об изученных физических явлениях и законах, полученных экспериментальных результатах
  3. Выполнение заданий по индивидуальным опросным картам
- Такова, в общих чертах, методика подготовки и выполнения лабораторных работ по физике. В заключение хотелось бы остановиться на наиболее сложном для большинства студентов этапе - написании вывода. Чаще всего выводы пишут просто формально, лишь бы что-то написать. Поэтому мы рекомендуем подходить к написанию выводов следующим образом:
1. Проанализировать *ожидаемые результаты* работы: что должно получиться по теории
  2. Проанализировать *реально полученные результаты*, указать сходства и различия теоретических и практических результатов
  3. *Обосновать* с точки зрения теории отмеченные *сходства и различия* в результатах: почему так получилось.

### **Критерии оценки лабораторной работы**

#### **Порядок выставления оценок за выполнение лабораторных работ по физике**

1. Наличие завершеного, оформленного в соответствии с требованиями отчета. Отчет включает в себя следующие разделы.
  - Титульный лист с названием работы
  - Цель работы
  - Краткие теоретические сведения
  - Описание лабораторной установки
  - Результаты эксперимента в виде таблиц, графиков, результатов расчета.
  - Вывод из работы, включающий в себя описание проделанной работы, заключение о том, соответствуют ли полученные результаты теоретически ожидавшимся, а расчетные величины – табличным значениям (справочным). Если имеются несоответствия, их нужно объяснить.
2. Наличие решенных задач, соответствующих данной лабораторной работе и номеру своей бригады.
3. Студент должен уметь ответить на следующие вопросы.

- В чем заключается суть исследуемого физического явления?
  - Пояснить ход полученных экспериментальных зависимостей.
  - Вывести рабочую формулу.
  - Как изменятся результаты расчетов (ход экспериментальных кривых) при изменении условий эксперимента?
  - Студент должен быть готовым ответить на предложенные в методичке контрольные вопросы.
- Если студент имеет отчет, оформленный в соответствии с п.1, письменные ответы на все контрольные вопросы и решенные задачи, то без беседы с преподавателем он может рассчитывать на оценку «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО».
  - Если студент имеет отчет, оформленный в соответствии с п.1, решенные задачи, правильно отвечает на предложенные преподавателем контрольные вопросы, то может рассчитывать на оценку «ХОРОШО».
  - Если студент имеет отчет, оформленный в соответствии с п.1, решенные задачи, правильно отвечает на предложенные преподавателем контрольные вопросы, правильно отвечает на дополнительные вопросы по теме лабораторной работы, то может рассчитывать на оценку «ОТЛИЧНО».

### 3.1.4. Темы эссе (рефератов, докладов, сообщений)

*Подготовка реферативной работы* Тема 1 «Значение открытий Галилея».

*Подготовка реферативной работы* Тема 1 «Космические скорости. Перегрузки».

*Подготовка реферативной работы* Тема 1 "Роль К.Э. Циолковского в развитии космонавтики".

*Подготовка реферативной работы* Тема 2 «Сергей Павлович Королев — конструктор и организатор производства ракетно-космической техники».

*Подготовка реферативной работы* Тема 3 «Реактивное движение»

*Подготовка реферативной работы:* Тема 1 «Взаимодействие атомов и молекул. Строение газов, жидкостей и твёрдых тел. Понятие вакуума».

*Выполнение типового задания* Тема 2 «Решение задач на построение и чтение графиков зависимости между основными параметрами состояния газа».

*Подготовка реферативной работы* Тема 1 ««Сжижение газов и использование полученных жидкостей в технике».

*выполнение типового задания* Тема №1 «Решение задач по теме применение первого закона термодинамики к изопроцессам»

*Подготовка реферативной работы* Тема 2 "Проблемы экологии, связанные с использованием тепловых машин".

*выполнение типового задания* Тема 1 «Решение задач по теме электрическое поле».

*Подготовка презентационного проекта* Тема 2 «Типы конденсаторов, их применение»

*Подготовка реферативной работы* Тема 1 «Зависимость удельного сопротивления проводника от температуры».

*Выполнение типового задания* Тема 2 «Решение задач на расчет электрических цепей».

*Подготовка реферативной работы* Тема 1 «Теория сверхпроводимости».

*Подготовка реферативной работы* Тема 2 «Плазма».

*подготовка презентационного проекта* Тема 1 «Магнитосфера Земли. Радиационные пояса Земли».

*Подготовка презентационного проекта* Тема 1 «Применение явления электромагнитной индукции в технике».

*Подготовка презентационного проекта* Тема 1 «Ультразвук (получение, свойства, применение)».

*Подготовка презентационного проекта* Тема 1 «Альтернативные источники энергии».

*Подготовка реферативной работы* Тема 2 «Влияние электромагнитного излучения на организм человека».

*Подготовка презентационного проекта* Тема 1 «Оптические системы»

*Подготовка презентационного проекта* Тема 2 «Строение глаза. Дефекты зрения».

*Подготовка презентационного проекта* Тема 3 «Поляриды, их применение в науке и технике».

*Подготовка презентационного проекта* Тема 1 " Применение явления фотоэффекта".

*: Подготовка реферативной работы*

Тема 1 «Биологическое действие радиоактивных излучений».

Тема 2 «Перспективы развития атомной энергетики в стране».

### **Критерии и показатели, используемые при оценивании учебного реферата**

| Критерии  | Показатели  |
|---|---|
| 1. Новизна реферированного текста<br>Макс. - 20 баллов      | - актуальность проблемы и темы;<br>- новизна и самостоятельность в постановке проблемы, в формулировании нового аспекта выбранной для анализа проблемы;<br>- наличие авторской позиции, самостоятельность суждений.   |
| 2. Степень раскрытия сущности проблемы<br>Макс. - 30 баллов | - соответствие плана теме реферата;<br>- соответствие содержания теме и плану реферата;<br>- полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы;<br>- обоснованность способов и методов работы с материалом;<br>- умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал;<br>- умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы. |
| 3. Обоснованность выбора источников<br>Макс. - 20 баллов    | - круг, полнота использования литературных источников по проблеме;<br>- привлечение новейших работ по проблеме (журнальные публикации, материалы сборников научных трудов и т.д.).  |
| 4. Соблюдение требований к оформлению<br>Макс. - 15 баллов  | - правильное оформление ссылок на используемую литературу;<br>- грамотность и культура изложения;<br>- владение терминологией и понятийным аппаратом проблемы;<br>- соблюдение требований к объему реферата;<br>- культура оформления: выделение абзацев.   |
| 5. Грамотность<br>Макс. - 15 баллов                         | - отсутствие орфографических и синтаксических ошибок, стилистических погрешностей;<br>- отсутствие опечаток, сокращений слов, кроме общепринятых;<br>- литературный стиль.  |

### **Оценивание реферата**

Реферат оценивается по 100 балльной шкале, баллы переводятся в оценки успеваемости следующим образом:

- 86 – 100 баллов – «отлично»;
- 70 – 75 баллов – «хорошо»;
- 51 – 69 баллов – «удовлетворительно»;
- мене 51 балла – «неудовлетворительно».

### 3.1.5 Методические рекомендации по выполнению и защите индивидуального проекта

Методические рекомендации по выполнению и защите индивидуального проекта предназначены для обучающихся 1 курса всех специальностей очной формы обучения.

Рекомендации составлены в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования, утвержденного приказом Минобрнауки России №413 от 17 мая 2012 г. и рекомендациями по организации получения среднего общего образования в пределах освоения образовательных программ среднего профессионального образования на базе основного общего образования с учетом требований федеральных государственных образовательных стандартов и получаемой профессии или специальности среднего профессионального образования, утвержденных письмом Минобрнауки России №06-259 от 17 марта 2015 г.

#### СОДЕРЖАНИЕ

|  |    |
|--|----|
| ВВЕДЕНИЕ.....  | 4  |
| 1. ПРОБЛЕМАТИКА, ВЫБОР ТЕМЫ И РУКОВОДСТВО<br>ИНДИВИДУАЛЬНЫМ ПРОЕКТОМ.....            | 6  |
| 2. СОСТАВ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОСНОВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ<br>ИНДИВИДУАЛЬНОГО ПРОЕКТА..... | 7  |
| 3. ОФОРМЛЕНИЕ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ПРОЕКТА .....  | 9  |
| 4. ПОДГОТОВКА ИНДИВИДУАЛЬНОГО ПРОЕКТА К ЗАЩИТЕ...                                    | 11 |
| 5. ПОДГОТОВКА ПРЕЗЕНТАЦИИ К ЗАЩИТЕ ИНДИВИДУАЛЬНОГО<br>ПРОЕКТА .....                  | 11 |
| 6. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ПРОЕКТА .....                                     | 12 |
| ПРИЛОЖЕНИЯ.....  | 14 |

## ВВЕДЕНИЕ

Индивидуальный проект представляет собой особую форму организации деятельности обучающихся (учебное исследование или учебный проект).

Рекомендации разработаны в целях оказания помощи обучающимся в подготовке индивидуальных проектов и успешной их защите.

Индивидуальный проект выполняется обучающимся самостоятельно под руководством преподавателя по выбранной теме в рамках одного или нескольких изучаемых учебных предметов, курсов в любой избранной области деятельности (познавательной, практической, учебно-исследовательской, социальной, художественно-творческой, иной).

Результаты выполнения индивидуального проекта должны отражать:

- сформированность навыков коммуникативной, учебно-исследовательской деятельности, критического мышления;
- способность к инновационной, аналитической, творческой, интеллектуальной деятельности;
- сформированность навыков проектной деятельности, а также самостоятельного применения приобретенных знаний и способов действий при решении различных задач, используя знания одного или нескольких учебных предметов или предметных областей;
- способность постановки цели и формулирования гипотезы исследования, планирования работы, отбора и интерпретации необходимой информации, структурирования аргументации результатов исследования на основе собранных данных, презентации результатов.

Индивидуальный проект выполняется обучающимся в течение одного года в рамках самостоятельной работы, специально отведенной учебным планом, и должен быть представлен в виде завершеного учебного исследования или разработанного проекта.

Проекты, выполняемые обучающимися, могут быть отнесены к одному из трех типов: исследовательский; информационно-поисковый; практико-ориентированный.

Исследовательский тип работы требует хорошо продуманной структуры, обозначения цели, обоснования актуальности предмета исследования, обозначения источников информации, продуманных методов, ожидаемых результатов. Исследовательские проекты полностью подчинены логике пусть небольшого, но исследования и имеют структуру, приближенно или полностью совпадающую с подлинным научным исследованием.

Информационно-поисковый проект требует направленности на сбор информации о каком-то объекте, физическом явлении, возможности их математического моделирования, анализа собранной информации и ее обобщения, выделения фактов, предназначенных для практического использования в какой-либо области. Проекты этого типа требуют хорошо продуманной структуры, возможности систематической коррекции по ходу работы над проектом. Такие проекты могут быть интегрированы в исследовательские и стать их органичной частью.

Практико-ориентированный проект отличается четко обозначенным с самого начала конечным результатом деятельности участников проекта.

Процедуру работы над проектом можно разбить на 6 этапов. Этапы работы над проектом можно представить в виде следующей схемы (см. приложение 6):

### ***подготовительный***

- определение руководителей проектов;
- поиск проблемного поля;
- выбор темы и её конкретизация;
- формирование проектной группы;

### ***поисковый***

- уточнение тематического поля и темы проекта, её конкретизация;
- определение и анализ проблемы;
- постановка цели проекта;

***аналитический***

- анализ имеющейся информации;
- поиск информационных лакун;
- сбор и изучение информации;
- поиск оптимального способа достижения цели проекта (анализ альтернативных решений), построение алгоритма деятельности;
- составление плана реализации проекта: пошаговое планирование работ;
- анализ ресурсов;

***практический***

- выполнение запланированных технологических операций;
- текущий контроль качества составления проекта;
- внесение (при необходимости) изменений в разработку проекта;

***презентационный***

- подготовка презентационных материалов;
- презентация проекта;
- изучение возможностей использования результатов проекта;

***контрольный***

- анализ результатов выполнения проекта;
- оценка качества выполнения проекта.

## **1. ПРОБЛЕМАТИКА, ВЫБОР ТЕМЫ И РУКОВОДСТВО ИНДИВИДУАЛЬНЫМ ПРОЕКТОМ**

При определении тематического поля проекта можно опираться, например, на потребности человека в различных областях жизнедеятельности: техникум, дом, досуг, отдых, общественно полезная деятельность, производство и предпринимательство, общение. При этом основополагающим принципом должна стать самостоятельность выбора обучающегося – основа для формирования его ответственности за процесс и результат работы.

Первая ступень в процессе выполнения проекта - поиск проблемы. Найти проблему, которую можно исследовать и которую хотелось бы разрешить. Нужно четко сформулировать проблему проекта.

Тематика индивидуального проекта непосредственно связана с постановкой проблемы проекта. Выбор темы индивидуального проекта имеет исключительно большое значение.

Тематика индивидуальных проектов по дисциплинам разрабатывается преподавателями цикловой комиссии «Общеобразовательных дисциплин». Перечень тем индивидуальных проектов ежегодно обновляется (*Приложение 1*).

Тематика индивидуальных проектов утверждается протоколом заседания цикловой комиссии «Общеобразовательных дисциплин» техникума и доводится до сведения обучающихся за 2 месяца до начала их выполнения.

Обучающемуся предоставляется право выбора темы индивидуального проекта вплоть до предложения своей тематики с обоснованием целесообразности ее разработки.

Основным критерием при выборе темы служит познавательный и практический интерес обучающихся. Это относится, прежде всего, к обучающимся, которые продолжительное время целеустремленно, с интересом собирали и обрабатывали материал по той или иной теме.

Одинаковые темы индивидуальных проектов могут выполнять несколько обучающихся, если круг рассматриваемых вопросов различен, что находит отражение в содержании проекта.

Выбор темы индивидуального проекта сопровождается консультацией руководителя проекта, в ходе которой разъясняются назначение и задачи, структура и объем работы, принципы разработки и оформления, примерное распределение времени на выполнение отдельных частей в соответствии с методическими рекомендациями по выполнению и защите проектов.

Основными функциями руководителя проекта являются:

- консультирование по вопросам содержания и последовательности выполнения индивидуального проекта;
  - оказание помощи обучающемуся в подборе необходимой литературы;
- контроль хода выполнения проекта.

После выбора темы индивидуального проекта начинается самостоятельная работа обучающегося по выполнению.

Контроль за ходом выполнения индивидуальных проектов осуществляет председатель МЦК общеобразовательных, математических и естественнонаучных дисциплин соответствии с функциональными обязанностями.

## **2. СОСТАВ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОСНОВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ПРОЕКТОВ**

Содержание индивидуального проекта представляет собой составленный в определенном порядке развернутый перечень вопросов, которые должны быть освещены в каждом параграфе. Правильно построенное содержание служит организующим началом в

работе обучающихся, помогает систематизировать материал, обеспечивает последовательность его изложения.

Содержание индивидуального проекта обучающийся составляет совместно с руководителем, с учетом замысла и индивидуального подхода.

Однако при всем многообразии индивидуальных подходов к содержанию проектов традиционным является следующий:

ВВЕДЕНИЕ

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1. (полное наименование главы)

2. (полное наименование главы)

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Список информационных источников

Приложения

Согласно традиционной структуре основная часть должна содержать не менее 2-3 глав.

Проработка источников сопровождается выписками, конспектированием. Выписки из текста делают обычно дословно, в виде цитаты. При этом выбирают наиболее важные, весомые высказывания, основные идеи, которые необходимо процитировать в индивидуальном проекте. Поэтому при выписке цитат и конспектировании следует сразу же делать ссылки: автор, название издания, место издания, издательство, год издания, номер страницы.

Собрав и изучив информационные источники и практический материал, обучающийся приступает к написанию индивидуального проекта. Это сложный этап работы над темой, требующий сосредоточенности и упорного труда.

Хотя индивидуальный проект выполняется по одной теме, в процессе ее написания обучающийся использует весь имеющийся у него запас знаний и навыков, приобретенных и приобретаемых при изучении смежных учебных дисциплин.

Излагать материал рекомендуется своими словами, не допуская дословного переписывания из информационных источников.

На титульном лист индивидуального проекта указывается наименование учебного заведения, специальность, фамилия и инициалы обучающегося, тема, фамилия и инициалы руководителя.

*Содержание* отражает в строгой последовательности расположение всех составных частей работы: введение, наименование всех глав и параграфов, заключение, список информационных источников, приложения. По каждой из глав и параграфов в содержании отмечаются номера страниц, соответствующие началу конкретной части проекта (*Приложение 2*).

*Введение* индивидуального проекта имеет объем 2-3 страницы. В нем отражаются следующие признаки:

- *актуальность проблемы, темы*, ее теоретическая значимость и практическая целесообразность, коротко характеризуется современное состояние проблемы в теоретическом и практическом аспектах;
- *цель* и совокупность поставленных *задач* для ее достижения;
- *предмет исследования* - конкретные основы теории, методическое обеспечение, инструментарий и т.д.;
- *объект исследования*, на материалах которого выполнен индивидуальный проект, его отраслевая и ведомственная принадлежность, месторасположение;
- *период исследования* – указываются временные рамки;
- *теоретическая основа* – труды отечественных и зарубежных ученых по исследуемой проблеме;

- *информационная база* – обзор использованных законодательных и нормативных актов и т.п.;
- *объем и структура индивидуального проекта* – композиционный состав - введение, количество глав, заключение, число использованных информационных источников, приложений, таблиц, рисунков.

*Основная часть индивидуального проекта* состоит из совокупности предусмотренных содержанием работы параграфов.

Содержанием *первой главы* являются, как правило, теоретические аспекты по теме, раскрытые с использованием информационных источников. Здесь рекомендуется охарактеризовать сущность, содержание основных теоретических положений предмета исследуемой темы, их современную трактовку, существующие точки зрения по рассматриваемой проблеме и их анализ.

Большое значение имеет правильная трактовка понятий, их точность и научность. Употребляемые термины должны быть общепринятыми либо приводиться со ссылкой на автора. Точно так же общепринятыми должны быть и формулы расчета.

*Вторая глава* посвящается общей характеристике объекта исследования, характеристике отдельных структурных элементов объекта исследования, порядку их деятельности и функционирования, а также разработке выводов и предложений, вытекающих из анализа проведенного исследования. В ней предлагаются способы решения выявленных проблем. Вторая глава является результатом выполненного исследования.

*Заключение.* Здесь в сжатой форме дается общая оценка полученным результатам исследования, реализации цели и решения поставленных задач. Заключение включает в себя обобщения, краткие выводы по содержанию каждого вопроса индивидуального проекта, положительные и отрицательные моменты в развитии исследуемого объекта, предложения и рекомендации по совершенствованию его деятельности.

*Список информационных источников* составляется в соответствии с требованиями ГОСТ 7.0.5 – 2008 Библиографическая ссылка. ГОСТ 7.1. – 2003 Библиографическая запись. Библиографическое описание. (*Приложение 3*).

Библиографический список нумеруется от первого до последнего названия. Подзаголовки к отдельным типам документов не делаются, каждый документ выносится отдельно.

В *приложении* приводятся копии документов, сравнительные таблицы, схемы и др.

### **3. ОФОРМЛЕНИЕ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ПРОЕКТА**

Индивидуальный проект должен быть надлежащим образом оформлен (таблица 1). Все листы проекта и приложения следуют переплести. Индивидуальный проект структурируется следующим образом:

1. Титульный лист (*Приложение 4*).
2. Содержание
3. Содержательная часть работы
4. Приложения

Таблица 1- Требования к оформлению индивидуального проекта

| Требование | Содержание требования   |
|------------|---|
| 1          | 2   |
| Объем      | не менее 15 страниц компьютерного текста                        |
| Оформление | текст печатается на одной стороне листа белой бумаги формата А4 |
| Интервал   | 1,5   |

|  |  |
|--|--|
| Шрифт  | «Times New Roman»  |
| Размер   | 14 п   |
| Выравнивание   | по ширине  |
| Кавычки  | «кавычки-елочки»   |
| Параметры страницы   | с левой стороны – 30 мм,<br>с правой – 10 мм,<br>сверху – 20 мм,<br>снизу – 20 мм.   |
| Нумерация страниц  | – арабскими цифрами,<br>– сквозная, от титульного листа, при этом номер страницы на титульном листе не проставляют<br>– проставляется со второй страницы,<br>– порядковый номер страницы ставится внизу по середине строки |
| Введение, названия глав, заключение, список использованных информационных источников | с новой страницы заглавными буквами по центру жирным шрифтом, в конце точка не ставится  |
| Оформление глав  | <b>ГЛАВА I. ФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И МОДЕЛИ</b>   |
| Оформление параграфов  | <b>1.2 Ход построения физической модели</b>  |
| Расстояние между названием параграфа, предыдущим и последующим текстом               | одна свободная строка  |
| Список использованных информационных источников                                      | не менее 10  |
| Параграф   | не менее 3 страниц   |
| Иллюстрации  |  <p>Рисунок 1 – Сведения о количестве учреждений социального обслуживания семьи и детей</p>  |

|                    |  |             |           |
|--------------------|--|-------------|-----------|
| Таблицы            | <b>Таблица 3. Местность проживания респондентов</b>  |             |           |
|                    | <b>Варианты ответа</b>   | <b>Абс.</b> | <b>%%</b> |
|                    | в городе   | 307         | 76,2      |
|                    | в сельской местности   | 90          | 22,3      |
|                    | Нет ответа   | 6           | 1,5       |
| Подстрочные ссылки | <p>«Текст цитаты в тексте работы.»<sup>1</sup><br/> «Текст цитаты в тексте работы.»<sup>2</sup></p> <hr style="width: 20%; margin-left: 0;"/> <p><sup>1</sup>Иванов И.И. Теоретические основы.-М.:, 2000.-С.25.<br/> <sup>2</sup>Там же. - С.25.</p> |             |           |
| Сокращения         | <p>ГПК РФ, ГК РФ, СК РФ и т.д.</p> <p>НЕЛЬЗЯ разделять общепринятые сокращения (РФ, США и др.), отделять инициалы от фамилии, разделять составляющее одно число цифры, отделять символы процента, параграфа, номера, градусов от цифр</p>            |             |           |

#### 4. ПОДГОТОВКА ИНДИВИДУАЛЬНОГО ПРОЕКТА К ЗАЩИТЕ

Закончив написание и оформление индивидуального проекта, его основные положения надо обсудить с руководителем.

После просмотра и одобрения индивидуального проекта руководитель его подписывает и составляет отзыв.

В отзыве руководитель характеризует проделанную работу по всем разделам.

Подготовив индивидуальный проект к защите, обучающийся готовит выступление, наглядную информацию (схемы, таблицы, графики и другой иллюстративный материал) для использования во время защиты.

Процедура защиты индивидуальных проектов определяется руководителем проекта.

Для выступления основных положений индивидуального проекта, обоснования выводов и предложений отводится не более 15 минут. После выступления обучающийся отвечает на заданные вопросы по теме.

Результаты защиты определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка по итогам защиты индивидуального проекта может быть засчитана в качестве промежуточной аттестации по дисциплине.

#### 5. ПОДГОТОВКА ПРЕЗЕНТАЦИИ К ЗАЩИТЕ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ПРОЕКТА

Презентация индивидуального проекта представляет собой документ, отображающий графическую информацию, содержащуюся в проекте, достигнутые автором работы результаты и предложения по совершенствованию исследуемого предмета. Презентация индивидуального проекта содержит основные положения для защиты, графические материалы: диаграммы, рисунки, таблицы, карты, чертежи, схемы, алгоритмы и т.п., которые иллюстрируют предмет защиты проекта.

Для того чтобы лучше и полнее донести свои идеи до тех, кто будет рассматривать результаты исследовательской работы, надо подготовить текст выступления. Он должен быть кратким, и его лучше всего составить по такой схеме:

- 1) почему избрана эта тема;
- 2) какой была цель исследования;
- 3) какие ставились задачи;
- 4) какие гипотезы проверялись;
- 5) какие использовались методы и средства исследования;
- 6) каким был план исследования;
- 7) какие результаты были получены;
- 8) какие выводы сделаны по итогам исследования;
- 9) что можно исследовать в дальнейшем в этом направлении.

Презентация (электронная) для защиты индивидуального проекта служит для убедительности и наглядности материала, выносимого на защиту.

Основное содержание презентации:

*1 слайд - титульный*

Титульная страница необходима, чтобы представить аудитории автора и тему его работы. На данном слайде указывается следующая информация:

- полное название техникума;
- название цикловой комиссии;
- тема индивидуального проекта
- ФИО обучающегося
- ФИО руководителя индивидуального проекта
- год выполнения работы

*2 слайд - ВВЕДЕНИЕ*

Должно содержать обязательные элементы индивидуального проекта:

Актуальность  
Цели и задачи проекта  
Объект проекта  
Предмет проекта  
Период проекта

3- 6 слайды (основная часть)- непосредственно раскрывается тема работы на основе собранного материала, дается краткий обзор объекта исследования, характеристика основных вопросов индивидуального проекта (таблицы, графики, рисунки, диаграммы).

7 слайд (ВЫВОДЫ)

-итоги проделанной работы  
-основные результаты в виде нескольких пунктов  
-обобщение результатов, формулировка предложений по их устранению или совершенствованию

## 6. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ПРОЕКТА

Защита индивидуального проекта заканчивается выставлением оценок.

«Отлично» выставляется:

- работа носит практический характер, содержит грамотно изложенную теоретическую базу, характеризуется логичным, последовательным изложением материала с соответствующими выводами и обоснованными предложениями;
- имеет положительные отзывы руководителя;
- при защите работы обучающийся показывает достаточно глубокие знания вопросов темы, свободно оперирует данными исследованиями, вносит обоснованные предложения, во время выступления использует наглядные пособия (таблицы, схемы, графики, электронные презентации и т.д.) или раздаточный материал, легко отвечает на поставленные вопросы.

«Хорошо» выставляется:

- носит практический характер, содержит грамотно изложенную теоретическую базу, характеризуется последовательным изложением материала с соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными предложениями;
- имеет положительный отзыв руководителя;
- при защите обучающийся показывает знания вопросов темы, оперирует данными исследования, вносит предложения, во время выступления использует наглядные пособия (таблицы, схемы, графики, электронные презентации и т.д.) или раздаточный материал, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы.

«Удовлетворительно» выставляется:

- носит практический характер, содержит теоретическую главу, базируется на практическом материале, но отличается поверхностным анализом и недостаточно критическим разбором, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные предложения;
- в отзывах руководителя имеются замечания по содержанию работы и оформлению;
- при защите обучающийся проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не дает полного, аргументированного ответа на заданные вопросы.

## **СПИСОК ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

**I. Нормативные правовые акты**

**II. Учебная и монографическая литература**

**III. Периодические издания**

**IV. Интернет ресурсы**

**ЗАИНСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ**

Рассмотрено методической цикловой комиссией общеобразовательных, математических, естественнонаучных и социально-гуманитарных дисциплин

Специальность: 13.02.03 «Электрические станции, сети и системы»

**ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ПРОЕКТ**

на тему

« \_\_\_\_\_ »

по дисциплине

« \_\_\_\_\_ »

Студент: \_\_\_\_\_

Курс \_\_\_ группа \_\_\_\_\_

Руководитель преподаватель общеобразовательных дисциплин \_\_\_\_\_

( инициалы, фамилия)

\_\_\_\_\_ « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г.

(дата)

Заинск, 2023 г.

**Краткий словарь «проектных» терминов**

**Актуальность** – показатель исследовательского этапа проекта. Определяется несколькими факторами: необходимостью дополнения теоретических построений, относящихся к изучаемому явлению; потребностью в новых данных; потребностью практики. Обосновать актуальность – значит объяснить, почему данную проблему нужно в настоящее время изучать.

**Вопросы проекта** – вопросы, на которые предстоит ответить участникам проектной группы, чтобы в достаточной мере уяснить и раскрыть тему проекта.

**Выход проекта** – продукт проектной деятельности.

**Гипотеза** – обязательный элемент в структуре исследовательского проекта; предположение, при котором на основе ряда факторов делается вывод о существовании объекта, связи или причины явления, причём этот вывод нельзя считать вполне доказанным. Чаще всего гипотезы формулируются в виде определённых отношений между двумя или более событиями, явлениями.

**Групповой проект** – совместная учебно-познавательная, исследовательская, творческая или игровая деятельность учащихся – партнёров, имеющая общие проблему, цель, согласованные методы и способы решения проблемы, направленная на достижение совместного результата.

**Жанр проекта** – то же, что и форма продукта проектной деятельности.

**Задачи проекта** – это выбор путей и средств для достижения цели. Постановка задач основывается на дроблении цели на подцели.

**Заказчик проекта** – лицо или группа лиц, испытывающих затруднения в связи с имеющейся социальной проблемой, разрешить которую, призван данный проект.

**Защита проекта** – наиболее продолжительная и глубокая форма презентации проекта, включающая вопрос-ответный и дискуссионный этапы. Используется, как правило, для исследовательских проектов.

**Индивидуальный проект** – проект, выполняемый одним учащимся под руководством педагога.

**Информационный проект** – проект, в структуре которого акцент проставлен на презентации.

**Исследовательский проект** – проект, главной целью которого является выдвижение и проверка гипотезы.

**Консультант** – педагог или специалист, выполняющий роль эксперта и организатора доступа к необходимым ресурсам. Приглашается к участию в проекте, если содержательная компетенция руководителя проекта в ряде случаев недостаточна.

**Координация проекта** – способ управления работой проектной группы учащихся; может быть открытой (явной) или скрытой.

**Методы исследования** – основные способы проведения исследования.

**Монопроект** – проект, проводящийся в рамках одного учебного предмета.

**Оппонент** – на защите проекта учащийся, имеющий цель с помощью серии вопросов выявить в проекте противоречия или другие недочёты.

**Портфолио** (папка) проекта – подборка материалов проекта.

**Практико-ориентированный проект** – проект, основной целью которого является изготовление средства, пригодного для разрешения какой-либо проблемы прикладного характера.

**Презентация проекта** – публичное предъявление результатов проекта.

**Проблема** – социально-значимое противоречие, разрешение которой является прагматической целью проекта. Проблемой может быть, например, противоречие между потребностью и возможностью её удовлетворения, недостаток информации о чём-либо или противоречивый характер этой информации, отсутствие единого мнения о событии, явлении и др.

**Продукт проектной деятельности** – разработанное участниками проектной группы реальное средство разрешения поставленной проблемы.

**Проект:**

1) Реалистичный замысел о желаемом будущем. Содержит в себе рациональное обоснование и конкретный способ своей практической осуществимости.

2) Метод обучения, основанный на постановке социально-значимой цели и её практическом достижении. В отличие от проектирования, проект как метод обучения не привязан к конкретному содержанию и может быть использован в ходе изучения любого предмета, а также может являться межпредметным.

**Проектирование:**

1) Процесс разработки проекта и его фиксации в какой-либо внешне выраженной форме. Основные этапы проектирования: обоснованный выбор будущего продукта; разработка проекта и его документальное оформление; макетирование и моделирование; практическое оформление; экономическая и экологическая оценка проекта и технологии; защита проекта.

2) Возможный элемент содержания образования, в отличие от проекта, как метода обучения. Как правило, «проектирование» является разделом образовательной области «Технология».

**Проектная деятельность** – форма учебной деятельности, структура которой совпадает со структурой учебного проекта.

**Проектные ситуации** – различные специальные проблемы, которые можно разрешить с использованием метода проектов.

**Результаты проекта:**

1) выход проекта;

2) портфолио проекта;

3) педагогический результат, выражающийся в развитии личностной и интеллектуальной сфер обучающегося, формировании у него определённых общих компетенций и др.

**Рецензент** – на защите проекта обучающийся или преподаватель (специалист), представивший рецензию на подготовленный проект.

**Ролевой проект (игровой)** – проект, в котором изначально определены лишь роли участников и правила взаимоотношений между ними, тогда как структура, форма продукта и результаты остаются открытыми до самого конца.

**Руководитель проекта** – преподаватель, непосредственно координирующий проектную деятельность группы, индивидуального исполнителя.

**Структура проекта** – последовательность этапов учебного проекта. Обязательно включает в себя постановку социально значимой проблемы, планирование деятельности по её достижению, поиск необходимой информации, изготовление с опорой на неё продукта, презентацию продукта, оценку и анализ проведённого проекта. Может включать и другие этапы.

**Творческий проект** – проект, центром которого является творческий продукт – результат самореализации участников проектной группы.

**Телекоммуникационный проект** (учебный) – групповой проект, организованный на основе компьютерной телекоммуникации.

**Учебный проект** – проект, осуществляемый обучающимися под руководством преподавателя и имеющий не только прагматическую, но и педагогическую цель.

**Цель проекта** – модель желаемого конечного результата (продукта)

## 3.2. Промежуточная аттестация

### 3.2.1. Экзаменационные билеты по дисциплине «Физика»

ГАПОУ «Заинский политехнический колледж»

РАССМОТРЕНО  
на заседании МЦК \_\_\_\_\_  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г., протокол № \_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

УТВЕРЖДЕНО  
Зам.директора по УР  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1 по дисциплине физика

1. Механическое движение. Его характеристики. Относительность движения. Система отсчета. Материальная точка. Траектория. Путь и перемещение. Скорость.
2. Емкость. Конденсаторы. Применение конденсаторов.
3. Задача на применение законов сохранения энергии.

Преподаватель \_\_\_\_\_

ГАПОУ «Заинский политехнический колледж»

РАССМОТРЕНО  
на заседании МЦК \_\_\_\_\_  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г., протокол № \_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

УТВЕРЖДЕНО  
Зам.директора по УР  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2 по дисциплине физика

1. Механические колебания: основные характеристики: частота, период, амплитуда; уравнение гармонических колебаний; превращение энергии при колебательном движении.
2. Электрический ток. Последовательное и параллельное соединения проводников. ЭДС. Закон Ома для полной цепи.
3. Лабораторная работа « Измерение длины световой волны».

Преподаватель \_\_\_\_\_

ГАПОУ «Заинский политехнический колледж»

РАССМОТРЕНО  
на заседании МЦК \_\_\_\_\_  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г., протокол № \_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

УТВЕРЖДЕНО  
Зам.директора по УР  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3  
по дисциплине физика

1. Тепловое излучение. Люминесценция.
2. Электрический ток в газах: несамостоятельный и самостоятельный разряды в газах; типы самостоятельного разряда; плазма.
3. Задача на применение уравнения состояния идеального газа.

Преподаватель \_\_\_\_\_

ГАПОУ «Заинский политехнический колледж»

РАССМОТРЕНО  
на заседании МЦК \_\_\_\_\_  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г., протокол № \_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

УТВЕРЖДЕНО  
Зам.директора по УР  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4  
по дисциплине физика

1. Движение материальной точки по окружности: период и частота, центростремительное ускорение, связь угловой и линейной скорости.
2. Электрический ток в жидкостях. Закон Фарадея.
3. Задача на применение газовых законов.

Преподаватель \_\_\_\_\_

ГАПОУ «Заинский политехнический колледж»

РАССМОТРЕНО  
на заседании МЦК \_\_\_\_\_  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г., протокол № \_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

УТВЕРЖДЕНО  
Зам.директора по УР  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5  
по дисциплине физика

1. Первый закон Ньютона, инерциальная система отсчета.
2. Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Полупроводниковые приборы.
3. Лабораторная работа: «Измерение (расчет) абсолютной и относительной влажности воздуха».

Преподаватель \_\_\_\_\_

ГАПОУ «Заинский политехнический колледж»

РАССМОТРЕНО  
на заседании МЦК \_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г., протокол № \_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

УТВЕРЖДЕНО  
Зам.директора по УР  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6  
по дисциплине физика

1. Второй закон Ньютона, понятие о массе и силе, принцип суперпозиции сил.
2. Магнитное поле, условия его существования. Магнитная индукция. Магнитный поток; движение заряженных частиц в однородном магнитном поле.
3. Задача на применение первого закона термодинамики.

Преподаватель \_\_\_\_\_

ГАПОУ «Заинский политехнический колледж»

РАССМОТРЕНО  
на заседании МЦК \_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г., протокол № \_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

УТВЕРЖДЕНО  
Зам.директора по УР  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7  
по дисциплине физика

1. Третий закон Ньютона: формулировка; характеристика сил действия и противодействия: модуль, направление, точка приложения, природа.
2. Электромагнитная индукция. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца.
3. Задача на применение графиков изопроцессов.

Преподаватель \_\_\_\_\_

ГАПОУ «Заинский политехнический колледж»

РАССМОТРЕНО  
на заседании МЦК \_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г., протокол № \_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

УТВЕРЖДЕНО  
Зам.директора по УР  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8  
по дисциплине физика

1. Импульс тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение.
2. Свободные и вынужденные электромагнитные колебания. Колебательный контур и превращение энергии при электромагнитных колебаниях. Частота и период колебаний.

3. Задача на применение закона фотоэффекта.

Преподаватель \_\_\_\_\_

ГАПОУ «Заинский политехнический колледж»

РАССМОТРЕНО  
на заседании МЦК \_\_\_\_\_  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г., протокол № \_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

УТВЕРЖДЕНО  
Зам.директора по УР  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9  
по дисциплине физика

1. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Вес. Невесомость.
2. Основные положения молекулярно-кинетической теории и их опытное обоснование.
3. Лабораторная работа: «Определение показателя преломления стекла».

Преподаватель \_\_\_\_\_

ГАПОУ «Заинский политехнический колледж»

РАССМОТРЕНО  
на заседании МЦК \_\_\_\_\_  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г., протокол № \_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

УТВЕРЖДЕНО  
Зам.директора по УР  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10  
по дисциплине физика

1. Силы упругости: природа сил упругости; виды упругих деформаций; закон Гука.
2. Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный ток: генератор переменного тока; мощность переменного тока; действующие значения силы переменного тока и напряжения; активное, индуктивное, емкостное сопротивления.
3. Задача на применение формулы КПД теплового двигателя.

Преподаватель \_\_\_\_\_

ГАПОУ «Заинский политехнический колледж»

РАССМОТРЕНО  
на заседании МЦК \_\_\_\_\_  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г., протокол № \_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

УТВЕРЖДЕНО  
Зам.директора по УР  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 11

по дисциплине физика

1. Силы трения: природа сил трения; коэффициент трения скольжения; закон сухого трения; трение покоя; учет и использование трения в быту и технике.
2. Трансформатор: принцип трансформации переменного тока; устройство трансформатора; холостой ход; режим нагрузки; передача электрической энергии.
3. Задача на применение закона Кулона.

Преподаватель \_\_\_\_\_

ГАПОУ «Заинский политехнический колледж»

РАССМОТРЕНО  
на заседании МЦК \_\_\_\_\_  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г., протокол № \_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

УТВЕРЖДЕНО  
Зам.директора по УР  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 12

по дисциплине физика

1. Капиллярные явления. Явления смачивания и несмачивания. Явление капиллярности в быту, природе и технике.
2. Электромагнитное поле. Открытие электромагнитных волн: гипотеза Максвелла.
3. Задача на применение закона Ома для полной цепи.

Преподаватель \_\_\_\_\_

ГАПОУ «Заинский политехнический колледж»

РАССМОТРЕНО  
на заседании МЦК \_\_\_\_\_  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г., протокол № \_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

УТВЕРЖДЕНО  
Зам.директора по УР  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 13

по дисциплине физика

1. Механическая работа. Мощность. Энергия: кинетическая энергия; потенциальная энергия тела в однородном поле тяготения и энергия упруго деформированного тела; закон сохранения энергии.
2. Принципы радиосвязи; радиолокация.
3. Задача на расчет общего сопротивления электрической цепи.

Преподаватель \_\_\_\_\_

ГАПОУ «Заинский политехнический колледж»

РАССМОТРЕНО  
на заседании МЦК \_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г., протокол № \_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

УТВЕРЖДЕНО  
Зам.директора по УР  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 14  
по дисциплине физика

1. Характеристика жидкого состояния вещества. Поверхностное натяжение.
2. Свет как электромагнитная волна. Скорость света. Интерференция света: опыт Юнга; цвета тонких пленок.
3. Задача на применение закона Джоуля - Ленца

Преподаватель \_\_\_\_\_

ГАПОУ «Заинский политехнический колледж»

РАССМОТРЕНО  
на заседании МЦК \_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г., протокол № \_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

УТВЕРЖДЕНО  
Зам.директора по УР  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 15  
по дисциплине физика

1. Электрический ток в вакууме. Термоэлектронная эмиссия.
2. Дифракция света. Дифракционная решетка.
3. Задача на движение заряженной частицы в магнитном поле.

Преподаватель \_\_\_\_\_

ГАПОУ «Заинский политехнический колледж»

РАССМОТРЕНО  
на заседании МЦК \_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г., протокол № \_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

УТВЕРЖДЕНО  
Зам.директора по УР  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 16  
по дисциплине физика

1. Механические волны: распространение колебаний в упругих средах; поперечные или продольные волны; длина волны; связь длины волны со скоростью ее распространения и периодом (частотой); свойства волн; звуковые волны.
2. Гипотеза Планка о квантах; фотоэффект; опыты А.Г.Столетова; уравнение Эйнштейна для фотоэффекта; фотон.
3. Задача на применение закона электромагнитной индукции.

Преподаватель \_\_\_\_\_

ГАПОУ «Заинский политехнический колледж»

РАССМОТРЕНО  
на заседании МЦК \_\_\_\_\_  
« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г., протокол № \_\_\_  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

УТВЕРЖДЕНО  
Зам.директора по УР  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 17  
по дисциплине физика

1. Идеальный газ. Абсолютная температура. Температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц.
2. Законы отражения и преломления света; полное внутреннее отражение.
3. Задача на применение закона сохранения импульса.

Преподаватель \_\_\_\_\_

ГАПОУ «Заинский политехнический колледж»

РАССМОТРЕНО  
на заседании МЦК \_\_\_\_\_  
« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г., протокол № \_\_\_  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

УТВЕРЖДЕНО  
Зам.директора по УР  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 18  
по дисциплине физика

1. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы.
2. Квантовые постулаты Бора.
3. Задача на движение заряженной частицы в магнитном поле.

Преподаватель \_\_\_\_\_

ГАПОУ «Заинский политехнический колледж»

РАССМОТРЕНО  
на заседании МЦК \_\_\_\_\_  
« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г., протокол № \_\_\_  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

УТВЕРЖДЕНО  
Зам.директора по УР  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 19  
по дисциплине физика

1. Модель строения жидкостей. Насыщенные и ненасыщенные пары; зависимость давления насыщенного пара от температуры; кипение.
2. Дисперсия света. Различные виды электромагнитных излучений и их практическое применение.
3. Задача по теме «Кинематика».

Преподаватель \_\_\_\_\_

ГАПОУ «Заинский политехнический колледж»

РАССМОТРЕНО  
на заседании МЦК \_\_\_\_\_  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г., протокол № \_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

УТВЕРЖДЕНО  
Зам.директора по УР  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 20  
по дисциплине физика

1. Модель строения твердых тел. Изменения агрегатных состояний вещества. Кристаллические тела: анизотропия кристаллов; монокристаллы и поликристаллы; аморфные тела.
2. Опыт Резерфорда; ядерная модель атома.
3. Задача на движение тел с учетом силы трения.

Преподаватель \_\_\_\_\_

ГАПОУ «Заинский политехнический колледж»

РАССМОТРЕНО  
на заседании МЦК \_\_\_\_\_  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г., протокол № \_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

УТВЕРЖДЕНО  
Зам.директора по УР  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 21  
по дисциплине физика

1. Внутренняя энергия и способы ее изменения. Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к изотермическому, изохорному, изобарному и адиабатному процессам.
2. Состав атомного ядра; изотопы; ядерные силы; нуклонная модель ядра; энергия связи ядра; ядерные реакции.
3. Задача на движение заряженной частицы в электростатическом поле.

Преподаватель \_\_\_\_\_

ГАПОУ «Заинский политехнический колледж»

РАССМОТРЕНО  
на заседании МЦК \_\_\_\_\_  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г., протокол № \_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

УТВЕРЖДЕНО  
Зам.директора по УР  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 22  
по дисциплине физика

1. Тепловой двигатель: основные части и принципы действия теплового двигателя; коэффициент полезного действия тепловой машины и пути его повышения; проблемы энергетики и охрана окружающей среды.
2. Радиоактивность; радиоактивные излучения; закон радиоактивного распада.
3. Задача на расчет параметров колебательного контура.

Преподаватель \_\_\_\_\_

ГАПОУ «Заинский политехнический колледж»

РАССМОТРЕНО  
на заседании МЦК \_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г., протокол № \_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

УТВЕРЖДЕНО  
Зам.директора по УР  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 23

по дисциплине физика

1. Необратимость тепловых процессов; второй закон термодинамики и его статистическое истолкование;
2. Ядерные реакции: законы сохранения при ядерных реакциях; цепные ядерные реакции; ядерная энергетика; термоядерные реакции.
3. Задача на расчет периода колебаний механической системы.

Преподаватель \_\_\_\_\_

ГАПОУ «Заинский политехнический колледж»

РАССМОТРЕНО  
на заседании МЦК \_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г., протокол № \_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

УТВЕРЖДЕНО  
Зам.директора по УР  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 24

по дисциплине физика

1. Элементарный электрический заряд; два вида электрических зарядов; закон сохранения электрического заряда; закон Кулона; Электрическое поле: напряженность электрического поля; линии напряженности электрического поля; принцип суперпозиции электрических полей.
2. Влажность воздуха; точка росы, психрометр.
3. Задач на применение закона сохранения массового и зарядового чисел.

Преподаватель \_\_\_\_\_

ГАПОУ «Заинский политехнический колледж»

РАССМОТРЕНО  
на заседании МЦК \_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г., протокол № \_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

УТВЕРЖДЕНО  
Зам.директора по УР  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 25

по дисциплине физика

1. Проводники в электрическом поле: электрическое поле внутри проводящего тела; диэлектрики в электрическом поле; поляризация диэлектриков.
2. Различные виды электромагнитных излучений и их практическое применение.
3. Задача по теме «переменный ток».

Преподаватель \_\_\_\_\_

Критерии оценки:

Оценка «ОТЛИЧНО» ставится, если:

- студент построил ответ логично, в полном соответствии с планом;
- обнаружил глубокое знание основных концепций физики и в полной мере раскрыл содержание всех вопросов;
- уверенно и точно ответил на дополнительные вопросы;
- продемонстрировал владение научной лексикой;
- правильно решил задачу, сумел обосновать выбранный способ решения.

Оценка «ХОРОШО» ставится, если:

- студент в основном построил ответ в соответствии с планом;
- обнаружил хорошее знание основных понятий и законов физики, достаточно полно раскрыл содержание всех вопросов;
- в целом правильно ответил на дополнительные вопросы;
- грамотно использовал научную лексику;
- в целом успешно справился с задачей или допустил в решении незначительные ошибки.

Оценка «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» ставится, если:

- студент недостаточно логично построил ответ;
- не полностью раскрыл содержание вопросов, хотя основные понятия изложил правильно;
- допустил неточности при ответе на дополнительные вопросы;
- недостаточно использовал научную лексику;
- допустил существенные ошибки в решении задачи.

Оценка «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» ставится, если:

- студент не смог правильно раскрыть содержание основных понятий и законов физики;
- проявил стремление подменить научное обоснование проблемы рассуждениями бытового плана;
- показал плохое владение научной терминологией;
- допустил в ответе ряд серьезных ошибок;
- не справился с решением задания

