

**Министерство образования Московской области
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Московской
области «Воскресенский колледж»
(ГБПОУ МО «Воскресенский колледж»)**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ ОБУЧАЮЩИХСЯ**
в рамках изучения
учебной дисциплины
ПД.03 Физика

2020г.

Организация-разработчик:

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Московской области «Воскресенский колледж» (ГБПОУ МО «Воскресенский колледж»).

Разработчик: Трубина МГ

СОДЕРЖАНИЕ

1.ВВЕДЕНИЕ

2.ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

3.ТРЕБОВАНИЯ К ПРОВЕДЕНИЮ ЗАНЯТИЙ

4. СТРУКТУРА ЗАНЯТИЙ

5.КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

6.ОРГАНИЗАЦИЯ ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ИНСТРУКЦИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

МАТЕРИАЛЫ ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

1. ВВЕДЕНИЕ.

Лабораторные работы и практические занятия являются основными видами учебных занятий, направленными на экспериментальное подтверждение теоретических положений и формирование учебных и профессиональных практических умений. Они составляют важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки.

Содержание лабораторной работы или практического занятия соответствует теоретическому материалу изучаемого раздела.

Выполнение обучающимися лабораторных и практических работ формирует:

- учебно-аналитические умения (обобщение и систематизация теоретических знаний);
- углубленные теоретические знания математического и общего естественнонаучного, общепрофессионального и специального циклов;
- умения применять профессионально-значимые знания в соответствии с профилем специальности СПО, профилем профессии НПО;
- креативные умения будущих специалистов (аналитические, проектировочные, конструктивные).

2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Лабораторные работы и практические занятия проводятся с целью практического освоения студентами содержания и методологии изучаемой дисциплины при использовании специальных средств.

Основными задачами лабораторных и практических занятий являются:

- приобретение опыта решения учебно-исследовательских и реальных практических задач на основе изученного теоретического материала;
- приобретение опыта проведения эксперимента;
- овладение новыми методиками экспериментирования в соответствующей отрасли науки, техники и технологии;
- приобретение умений и навыков эксплуатации технических средств и оборудования;
- формирование умений обработки результатов проведенных исследований;
- анализ и обсуждение полученных результатов и формулирование выводов;
- выработка способности логического осмысления самостоятельно полученных знаний;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

2.1. Основными функциями лабораторных занятий являются:

- познавательная;
- развивающая;
- воспитательная.

2.2. По характеру выполняемых студентами заданий лабораторные занятия подразделяются:

- на ознакомительные, проводимые с целью закрепления и конкретизации изученного теоретического материала;
- аналитические, ставящие своей целью получение новой информации на основе формализованных методов;
- творческие, связанные с получением новой информации путем самостоятельно выбранных подходов к решению задач.

2.3. Формы организации лабораторных занятий определяются в соответствии со специфическими особенностями учебной дисциплины, целями обучения и могут представлять собой:

- решение типовых и ситуационных задач;
- проведение эксперимента;
- занятия по моделированию реальных задач;

- игровое проектирование;
- выездные занятия (на производство, в организации сферы услуг, учреждения и др);
- занятия-конкурсы.

Методика занятия может быть различной, важно, чтобы достигалась общая дидактическая цель.

3. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОВЕДЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ или ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

3.1. Лабораторные и практические занятия проводятся после чтения лекций, дающих теоретические основы для их выполнения. Допускается выполнение лабораторных и практических занятий до прочтения лекций с целью облегчения изучения теоретического материала при наличии описаний работ, включающих необходимые теоретические сведения или ссылки на конкретные учебные издания, содержащие эти сведения.

3.2. Основанием для проведения занятий по дисциплине являются:

- программа учебной дисциплины;
- расписание учебных занятий.

3.3. Условия проведения и материальное обеспечение лабораторных занятий

3.3.1. Лабораторные и практические занятия должны проводиться в специализированных лабораториях и мастерских, соответствующих санитарно-гигиеническим нормам, требованиям безопасности и технической эстетике.

3.3.2. Количество оборудованных мест должно быть необходимым для достижения поставленных целей обучения и достаточным для обеспечения обучаемым условий комфортности.

3.3.3. Во время занятий должны соблюдаться порядок и дисциплина в соответствии с правилами пользования данной лабораторией.

3.3.4. Материальное обеспечение должно соответствовать современному уровню проведения эксперимента в данной отрасли науки и техники.

3.4. Требования к методическому обеспечению лабораторных занятий.

Лабораторные и практические занятия должны быть обеспечены в достаточном объеме необходимыми методическими материалами, включающими в себя комплект методических указаний к циклу лабораторных работ по данной дисциплине.

Методические указания к лабораторной работе служат руководством для преподавателей и студентов.

4. СТРУКТУРА ЛАБОРАТОРНОГО или ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАНЯТИЯ

4.1. Лабораторное или практическое занятие состоит из следующих элементов: вводная часть, основная и заключительная.

Вводная часть обеспечивает подготовку студентов к выполнению заданий работы. В ее состав входят:

- формулировка темы, цели и задач занятия, обоснование его значимости в профессиональной подготовке студентов;
- изложение теоретических основ работы;
- характеристика состава и особенностей заданий работы и объяснение методов (способов, приемов) их выполнения;
- характеристика требований к результату работы;
- инструктаж по технике безопасности при эксплуатации технических средств;

- проверка готовности студентов выполнять задания работы;
- указания по самоконтролю результатов выполнения заданий студентами.

Основная часть включает процесс выполнения лабораторной работы, оформление отчета и его защиту. Она может сопровождаться дополнительными разъяснениями по ходу работы, устранением трудностей при ее выполнении, текущим контролем и оценкой результатов отдельных студентов, ответами на вопросы студентов.

Заключительная часть содержит:

- подведение общих итогов занятия;
- оценку результатов работы отдельных студентов;
- ответы на вопросы студентов;
- выдачу рекомендаций по устранению пробелов в системе знаний и умений студентов, по улучшению результатов работы;
- сбор отчетов студентов для проверки, изложение сведений, касающихся подготовки к выполнению следующей работы.

Вводная и заключительная части занятия проводятся фронтально. Основная часть может выполняться индивидуально или коллективно (в зависимости от формы организации занятия).

5. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЛАБОРАТОРНОГО или ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАНЯТИЯ

Оценивание лабораторных и практических работ проводится дифференцированно (**по пятибалльной системе**) и при определении оценок за семестр рассматривается как один из основных показателей текущего учета знаний.

Критериями оценки результативности лабораторного занятия являются:

- степень реализации цели и задач работы;
- степень выполнения заданий;
- степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- степень сформированности у студентов необходимых умений и навыков

6.ОРГАНИЗАЦИЯ ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

№ п/п	Наименование темы	Виды лабораторно-практических занятий студентов и содержание	Кол-во часов лабораторно-практических занятий (по рабочей программе)
1.	Раздел 1. Тема 1.1. Кинематика	1. Практическое занятие Решение задач 2.Лабораторная работа Исследование движения тела под действием постоянной силы.	3
	Тема 1.2. Динамика	1.Подготовка к лабораторным работам Изучение закона сохранения импульса. Изучение особенностей силы трения (скольжения).	2
2.	Раздел 2. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА. ТЕРМОДИНАМИКА		
	Тема 2.1. Основы молекулярно-кинетической теории	1. Практическое занятие Решение задач	1
	Тема 2.2 Основы термодинамики.	1.Самостоятельная работа 2. Выполнение домашних заданий 3.Практическое занятие Решение задач	3
	Тема 2. 3. Свойства паров	1.Лабораторные работы Измерение влажности воздуха. Измерение поверхностного натяжения жидкости. 2. Самостоятельная работа 3.Выполнение домашних заданий 4. Практические занятия Решение задач	9
3.	Раздел 3. Электродинамика		
	Тема 3.1 Электрическое поле	1.Самостоятельная работа 2.Выполнение домашних заданий 3.Практические занятия Решение задач	1
	Тема 3.2 Законы постоянного тока.	1.Лабораторные работы Изучение закона Ома для участка цепи, последовательного и параллельного соединения проводников. Определение ЭДС и внутреннего сопротивления источника 2. Контрольная работа 3. Практическое занятие Решение задач	7
	Тема 3. 3 Магнитное поле.	1. Написание конспекта Магнитное поле Земли.	1
	Тема 3.4.	1.Лабораторная работа Изучение явления электромагнитной	3

	Электромагнитная индукция.	индукции 2 Практическое занятие Решение задач .	
4.	Раздел 4. Колебания и волны		
	Тема 4.1. Механические колебания	1. Лабораторная работа Изучение зависимости периода колебаний нитяного (или пружинного) маятника от длины нити (или массы груза). 2. Практическое занятие Решение задач	3
	Тема 4. 2. Упругие волны.	1.Практическое занятие Решение задач	1
	Тема 4.3. Электромагнитные колебания	1.Практическое занятие Решение задач	1
	Тема 4.4. Электромагнитные волны	1.Практическое занятие Решение задач 2.Написание рефератов	3
5.	Раздел 5. Оптика		

ИНСТРУКЦИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Памятка преподавателю по организации самостоятельной работы студентов и обучающихся

1. Самостоятельную работу необходимо организовывать во всех звеньях учебного процесса, в том числе и в процессе усвоения нового материала.
2. Студентов необходимо ставить в активную позицию, делать их непосредственными участниками процесса познания.
3. Организация самостоятельной работы должна способствовать развитию мотивации учения студентов.
4. Самостоятельная работа должна носить целенаправленный характер, быть чётко сформулированной.
5. Содержание самостоятельной работы должно обеспечивать полный и глубокий комплекс заданий студентам.
6. В ходе самостоятельной работы необходимо обеспечить сочетание репродуктивной и продуктивной учебной деятельности студентов.
7. При организации самостоятельной работы необходимо предусмотреть адекватную обратную связь, т.е. правильно организовать систему контроля.

ИНСТРУКЦИЯ

Правила поведения и техника безопасности для обучающихся на занятиях в учебных кабинетах

I. Общие требования безопасности

1. Соблюдение данной инструкции обязательно для всех обучающихся, занимающихся в кабинете.
2. Спокойно, не торопясь, соблюдая дисциплину и порядок, входить и выходить из кабинета.
3. Не загромождать проходы сумками и портфелями.
4. Не включать электроосвещение и технические средства обучения.
5. Не открывать форточки и окна.
6. Не передвигать учебные столы и стулья.
7. Не трогать руками электрические розетки и электроприборы.
8. Не приносить на занятия посторонние, ненужные предметы, чтобы не отвлекаться и не травмировать других обучающихся.
9. Не играть в кабинете на переменах мячом.
11. Не садиться на трубы и радиаторы водяного отопления.

II. Требования безопасности перед началом занятий

1. Входить в кабинет спокойно, не торопясь.
2. Подготовить своё рабочее место, учебные принадлежности.

III. Требования безопасности во время занятий

1. Внимательно слушать объяснения и указания педагога.
2. Соблюдать порядок и дисциплину во время урока.
3. Не включать самостоятельно приборы и иные технические средства обучения.
4. Выполнять задания только после указания педагога.
5. Поддерживать чистоту и порядок на рабочем месте.
6. При работе с острыми, режущими инструментами соблюдать инструкции педагога по технике безопасности.
7. Размещать приборы, материалы, оборудование на своем рабочем месте таким образом, чтобы исключить их падение или опрокидывание.
8. Во время учебных экскурсий соблюдать дисциплину и порядок, не отходить от группы без разрешения педагога.

IV. Требования безопасности в аварийных ситуациях

1. При возникновении аварийных ситуаций (пожар и т.д.), покинуть кабинет по указанию педагога в организованном порядке, без паники.
2. В случае травматизма обратиться к педагогу за помощью.
3. При плохом самочувствии или внезапном заболевании сообщить педагогу или другому работнику учреждения.

V. Требования безопасности по окончании занятий

1. Привести своё рабочее место в порядок.
2. Не покидать рабочее место без разрешения педагога.
3. Выходите из кабинета спокойно, не толкаясь, соблюдая дисциплину.

Инструкция

по правилам безопасности для учащихся в кабинете физики

I. Общие требования безопасности

1. Соблюдение требований настоящей инструкции обязательно для всех учащихся, работающих в кабинете физики.
2. Спокойно, не торопясь, соблюдая дисциплину и порядок, входить и выходить из кабинета.
3. Соблюдать требования инструкции по проведению лабораторно-практических работ.
4. Не разрешается присутствие посторонних лиц при проведении этих работ без ведома учителя.
5. Не загромождать проходы портфелями, сумками и т.п.
7. Не передвигать учебные столы и стулья.
8. Не вставлять в электрические розетки какие-либо предметы.
9. Травмоопасность: поражение электротоком, порезы разбившейся стеклянной посудой, ушибы при переноске физических приборов.

II. Требования безопасности перед началом занятий

1. Входить в кабинет после разрешения учителя.
2. Не включать электроосвещение и электроприборы.
3. Не открывать самостоятельно форточки, фрамуги, окна.
4. Подготовить рабочее место и учебные принадлежности к занятиям.
5. Перед выполнением работы изучить по учебнику, или пособию порядок её проведения.
6. Прослушать инструктаж по ТБ труда при выполнении лабораторно-практической работы.
7. Разместить приборы, материалы, оборудование, исключив возможность их падения.

III. Требования безопасности во время занятий

1. Выполнять практические задания только после разрешения учителя.
2. Подготовленный к работе прибор показать учителю.
3. Приступать к работе и каждому её этапу, после указания учителя.
4. Не проводить самостоятельно опытов, не предусмотренных заданиями работы.
5. Не оставлять без присмотра электроприборы.
6. Соблюдать порядок и чистоту на рабочем месте.
7. Не устранять самостоятельно неисправности в оборудовании.

8. Не оставлять рабочее место без разрешения учителя.
9. Не прикасаться к вращающимся под электричеством машин, к корпусам стационарного электрооборудования.
10. Производить пере соединения в электромашинках после полной остановки их якоря или ротора.

IV. Требования безопасности в аварийных ситуациях

1. При получении травм (порезы, ожоги) сообщить учителю или лаборанту.
2. В случае возникновения аварийных ситуаций (пожар, появление сильных посторонних запахов) по указанию учителя, быстро, без паники, покинуть

1. Методические рекомендации при изучении нового материала

Работу по формированию умений, обеспечивающих самостоятельное изучение студентом нового материала, нужно начинать на уроке. Можно предложить группе самостоятельно изучить тот или иной материал учебника. Для проведения такой работы, во-первых, преподаватель должен быть убежден, что каждый студент готов к ней, во-вторых, студент должен знать, что конкретно он должен знать и уметь после проведения этой работы. Системой предварительных заданий, устных и письменных упражнений преподавателю следует подготовить необходимую базу, обеспечивающую самостоятельность в этой работе. Специальные вопросы и задания, ориентирующие студентов и ведущие к конечной цели данной работы, заранее можно написать на доске (или проецировать на экран). При наличии вопросов в учебнике можно просто указать, на какие вопросы студент должен уметь ответить, изучив данный материал. Среди вопросов к работе можно предлагать и такие, ответа на которые непосредственно нет в учебнике, и поэтому требуются некоторые размышления студента. Возможно, не все студенты сумеют ответить на них. Однако каждая самостоятельная работа по изучению нового материала должна обязательно завершаться проверкой понимания изученного. Желательно, чтобы самостоятельно изученный на уроке материал был и закреплен здесь же. В этом случае дома его придется повторять лишь отдельным студентам, и перегрузки домашними заданиями не будет. Вопрос о том, сколько времени придется тратить на выполнение домашнего задания, во многом зависит от того, как понят студентом материал на уроке и как он закреплен. А это, в свою очередь, обеспечивается наличием у студентов умений и навыков самостоятельной работы и навыков учебного труда.

Необходимо рационально выделить материал для самостоятельного изучения в сочетании с другими формами работы.

2. Методические рекомендации по подготовке к тематическим тестам

Наиболее распространенной формой работы, обеспечивающей повышение самостоятельной деятельности студентов, являются тестовые задания.

По своему дидактическому назначению самостоятельные работы и индивидуальные задания можно разбить на два основных вида: обучающие и контролирующие.

В нашем колледже по естествознанию разработан ряд тематических тестовых заданий. Они составляют дидактические материалы, которые являются составной частью комплексного методического обеспечения дисциплины.

Тесты обеспечивают информацию по ряду качественных характеристик знаний и умений студентов. Тестовые задания удобно использовать при организации самостоятельной работы в режиме самоконтроля, при повторении учебного материала. Тестовые задания с выбором ответов особенно ценны тем, что каждому студенту дается возможность четко представить себе объем обязательных требований к овладению знаниями по теме (нескольким темам, всей дисциплине), объективно оценить свои успехи, получить конкретные указания для дополнительной и индивидуальной работы.

Подготовка к тесту должна проводиться постепенно. Сначала студент, по ходу прослушивания и записи конспекта в тетради, дома изучает содержание одного учебного занятия, потом следующего и т.д., готовится к ответам на уроке. Таким образом на момент выполнения теста, у студента уже должен скопиться приоритетный «багаж» знаний, который ему будет необходим при выполнении теста.

Варианты тестов для самостоятельного выполнения (*Приложение 1*).

3. Методические рекомендации по подготовке к лабораторным занятиям для студентов

Недостаточность одного демонстрационного эксперимента учителя и безусловно необходимость и важность лабораторных занятий по естествознанию. Пока студент только со стороны следит за явлением, воспроизводимым другим, оно может оставаться ему чуждым, далеким, еще недостаточно понятным. Надо дать студенту в руки прибор, поставить его лицом к лицу с самим явлением. Сам, участвуя в опытных исследованиях, наблюдая и воспроизводя явления, самостоятельно пытаюсь выяснить зависимость между ними, преодолевая встречающиеся трудности, студент усваивает тверже, отчетливее, сознательнее основные понятия и законы физики, от неполных и неточных знаний приходит к более полным и более точным.

В курсе естествознания найдется много вопросов, которые трудно или невозможно исследовать без самостоятельного эксперимента студентов. Так, не может быть полностью, помимо самостоятельных занятий, освещена количественная сторона явлений. Только путем лабораторных работ можно ознакомить студентов с физическими измерениями и методами нахождения физических постоянных.

В процессе самостоятельной практической работы студенты развивают органы своих чувств и повышают свою наблюдательность. Сами проделывая опыты, производя наблюдения, измерения, пробы, внимательно следя за происходящими явлениями, обдумывая каждый шаг в работе, студенты развивают способности логического мышления, приучаются глубже проникать в явления природы, отличать главное и существенное от второстепенного и случайного.

При проведении каждого эксперимента студентам прежде всего должна быть ясна цель его. Часто они проводят работу чисто механически, по шаблону, не представляя себе ясно целевой установки поставленного эксперимента. Это происходит потому, что преподаватели не обращают достаточно внимания на эту сторону в поставке лабораторных работ.

Подготовка к лабораторным работам должна быть следующей:

- ознакомиться с темой лабораторной работы;
- выписать для себя список контрольных вопросов к ней;
- при необходимости, получить предварительное задание от преподавателя и дома выполнить его;
- подготовить необходимые принадлежности

Методические указания к лабораторным работам изложены в методических рекомендациях к лабораторным работам по дисциплине «Естествознание»

4. Методические рекомендации по составлению кроссвордов по теме и ответов к ним

Составление кроссвордов – это разновидность отображения информации в графическом виде и вид контроля знаний по ней.

Кроссворды могут быть различны по форме и объему слов.

Требования к выполнению:

- изучить информацию по теме, выписать определения ключевых слов
- на черновике создать графическую структуру, в которой пересекаются ключевые слова
- начертить пустую рамочку кроссворда, внутри пронумерованную в соответствии с заданиями, на этом же листе записать задания для разгадывания кроссворда, на отдельном листе приложить ответы к кроссворду.

Критерии оценки:

- соответствие содержания теме;
- грамотная формулировка вопросов;
- кроссворд выполнен без ошибок;
- работа представлена на контроль в срок.

Оценка «5» (отлично) выставляется, если кроссворд эстетически оформлен; содержание соответствует теме; грамотная формулировка вопросов; кроссворд выполнен без ошибок; представлен на контроль в срок.

Оценка «4» (хорошо) выставляется, если кроссворд эстетически оформлен; содержание соответствует теме; недостаточно грамотная формулировка вопросов; кроссворд выполнен с незначительными ошибками; представлен на контроль в срок.

Оценка «3» (удовлетворительно) выставляется, если кроссворд оформлен небрежно, содержание не вполне соответствует теме; не точная формулировка вопросов; кроссворд выполнен с ошибками; не представлен на контроль в срок.

5. Методические указания по подготовке к написанию и оформлению информационного сообщения (доклада)

Информационное сообщение – это вид внеаудиторной самостоятельной работы по подготовке небольшого по объёму устного сообщения для озвучивания на семинаре, практическом занятии. Сообщаемая информация носит характер уточнения или обобщения, несёт новизну, отражает современный взгляд по определённым проблемам.

Сообщение отличается от докладов и рефератов не только объёмом информации, но и её характером – сообщения дополняют изучаемый вопрос фактическими или статистическими материалами. Оформляется задание письменно, оно может включать элементы наглядности (иллюстрации, демонстрацию).

Регламент времени на озвучивание сообщения – до 5 мин.

Затраты времени на подготовку сообщения зависят от трудности сбора информации, сложности материала по теме, индивидуальных особенностей студента и определяются преподавателем. Ориентировочное время на подготовку информационного сообщения – 1 час.

Требования к выполнению:

- собрать и изучить литературу по теме;
- составить план или графическую структуру сообщения;
- выделить основные понятия;
- ввести в текст дополнительные данные, характеризующие объект изучения;
- оформить текст письменно;
- сдать на контроль преподавателю и озвучить в установленный срок.

Критерии оценки:

- соответствие содержания теме;
- глубина проработки материала;
- грамотность и полнота использования источников;
- наличие элементов наглядности.

Оценка «5» (отлично) выставляется при полном соответствии содержания теме; глубокой проработке материала; учитываются грамотность и полнота использования источников; наличие элементов наглядности. Студент четко, выразительно и ясно озвучивает сообщение.

Оценка «4» (хорошо) выставляется при соответствии содержания теме; учитываются грамотность и полнота использования источников. Студент четко зачитывает сообщение.

Оценка «3» (удовлетворительно) выставляется, если сообщение не вполне соответствует содержанию темы; отсутствуют элементы наглядности. Студент монотонно зачитывает сообщение.

6. Методические рекомендации к подготовке мультимедийных презентаций и докладов

Мультимедийные презентации - это вид самостоятельной работы студентов по созданию наглядных информационных пособий, выполненных с помощью мультимедийной компьютерной программы PowerPoint.

Презентация предполагает сочетание информации различных типов: текста, графических изображений, музыкальных и звуковых эффектов, анимации и видеофрагментов. Поэтому необходимо учитывать специфику комбинирования фрагментов информации различных типов. Кроме того, оформление и демонстрация каждого из перечисленных типов информации также подчиняется определенным правилам. Так, например, для текстовой информации важен выбор шрифта, для графической — яркость и насыщенность цвета, для наилучшего их совместного восприятия необходимо оптимальное взаиморасположение на слайде.

Рассмотрим рекомендации по оформлению и представлению на экране материалов различного вида.

Первый слайд – титульный.

Второй слайд – цели и задачи. Далее идут слайды, раскрывающие содержание работы. На предпоследнем слайде размещаются выводы и рекомендации. На последнем – список информационных источников. Завершать презентацию может слайд с текстом «Спасибо за внимание!»

Оформление слайдов

Стиль

- Соблюдайте единый стиль оформления.
- Избегайте стилей, которые будут отвлекать от самой презентации.
- Вспомогательная информация (управляющие кнопки) не должны преобладать над основной информацией (текст, рисунок).

Фон

- Для фона выбирайте более холодные тона (синий, зеленый).

Использование цвета

- На одном слайде рекомендуется использовать не более трех цветов: один для фона, один для заголовков, один для текста.

- Для фона и текста слайда выбирайте контрастные цвета.

Анимационные эффекты

1. Используйте возможности компьютерной анимации для представления информации на слайде только там, где это действительно необходимо (например, всплывает ответ на поставленный вопрос).

2. Не стоит злоупотреблять различными анимационными эффектами, они не должны отвлекать внимание от содержания на слайде.

Содержание информации

1. Используйте короткие слова и предложения.

2. Минимизируйте количество предлогов, наречий, прилагательных

3. Заголовки должны привлекать внимание аудитории, должны быть на всех слайдах в одном стиле. Если информация продолжается на следующем слайде, заголовок дублируется, а в скобках ставится номер дублированного заголовка.

Расположение информации на странице

1. Предпочтительно горизонтальное расположение информации.

2. Наиболее важная информация должна располагаться в центре экрана.

3. Если на слайде картинка, надпись должна располагаться под ней.

5. Для выделения информации следует использовать жирный шрифт, курсив и подчеркивание.

Способы выделения информации

1. Рамки, границы, заливки.

2. Разные цвета шрифтов, штриховку, заливку.

3. Рисунки, диаграммы, схемы для иллюстрации наиболее важных фактов.

Объем информации

1. Не стоит заполнять один слайд слишком большим объемом информации: люди могут запомнить не более трех фактов, выводов, определений.

2. Наибольшая эффективность достигается тогда, когда ключевые пункты отображаются по одному на каждом слайде.

Виды слайдов

Для обеспечения разнообразия следует использовать различные виды слайдов: 1) с текстом; 2) с таблицами; 3) с диаграммами.

Текстовая информация

1. размер шрифта: 24–54 пункта (заголовки), 18–36 пунктов (обычный текст);

2. цвет шрифта и цвет фона должны контрастировать (текст должен хорошо читаться), но не резать глаза;

3. тип шрифта: для основного текста гладкий шрифт без засечек (Arial, Tahoma, Verdana), для заголовка можно использовать декоративный шрифт, если он хорошо читаем;

4. курсив, подчеркивание, жирный шрифт, прописные буквы рекомендуется использовать только для смыслового выделения фрагмента текста

5. нельзя смешивать различные типы шрифтов в одной презентации.

Графическая информация

- рисунки, фотографии, диаграммы призваны дополнить текстовую информацию или передать ее в более наглядном виде;
- желательно избегать в презентации рисунков, не несущих смысловой нагрузки, если они не являются частью стилевого оформления;
- цвет графических изображений не должен резко контрастировать с общим стилевым оформлением слайда;
- иллюстрации рекомендуется сопровождать пояснительным текстом;
- если графическое изображение используется в качестве фона, то текст на этом фоне должен быть хорошо читаем.

Звук

- звуковое сопровождение должно отражать суть или подчеркивать особенность темы слайда, презентации;
- необходимо выбрать оптимальную громкость, чтобы звук был слышен всем слушателям, но не был оглушительным;
- если это фоновая музыка, то она должна не отвлекать внимание слушателей и не заглушать слова докладчика. Чтобы все материалы слайда воспринимались целостно, и не возникало диссонанса между отдельными его фрагментами, необходимо учитывать общие правила оформления презентации.

Единое стилевое оформление

- стиль может включать: определенный шрифт (гарнитура и цвет), цвет фона или фоновый рисунок, декоративный элемент небольшого размера и др.;
- не рекомендуется использовать в стилевом оформлении презентации более 3 цветов и более 3 типов шрифта;
- оформление слайда не должно отвлекать внимание слушателей от его содержательной части;
- все слайды презентации должны быть выдержаны в одном стиле;

В тексте ни в коем случае не должно содержаться орфографических ошибок.

После создания презентации и ее оформления необходимо отрепетировать ее показ и свое выступление, проверить, как будет выглядеть презентация в целом (на экране компьютера или проекционном экране), насколько скоро и адекватно она воспринимается из разных мест аудитории, при разном освещении, шумовом сопровождении, в обстановке, максимально приближенной к реальным условиям выступления.

7. Методические рекомендации по подготовке доклада по презентации

Структура доклада должна соответствовать слайдам в презентации.

Необходимо соблюдать регламент, оговоренный при получении задания.

Выступление состоит из трех частей: вступление, основная часть и заключение.

Вступление помогает обеспечить успех выступления по любой тематике. Вступление должно содержать:

- название презентации (доклада), представление автора;
- сообщение основной идеи, цели;
- современную оценку предмета изложения;
- краткое перечисление рассматриваемых вопросов;
- акцентирование оригинальности подхода.

Основная часть, в которой выступающий должен глубоко раскрыть суть затронутой темы, обычно строится по принципу отчета. Задача основной части - представить достаточно данных для того, чтобы слушатели и заинтересовались темой и захотели ознакомиться с материалами. При этом логическая структура теоретического блока не должны даваться без наглядных пособий, аудио - визуальных и визуальных материалов.

Заключение - это ясное четкое обобщение и краткие выводы, которых всегда ждут слушатели.

Критерии оценки презентации

- соответствие содержания теме;
- правильная структурированность информации;
- наличие логической связи изложенной информации;
- эстетичность оформления, его соответствие требованиям;
- выдержан регламент доклада
- работа представлена в срок.

Оценка «5» (отлично) выставляется, если студент создал презентацию самостоятельно; презентация содержит не менее заданного количества слайдов информации; эстетически оформлена; имеет иллюстрации; содержание соответствует теме; правильная структурированность информации; в презентации прослеживается наличие логической связи изложенной информации; студент представляет свою презентацию.

Оценка «4» (хорошо) выставляется, если студент создал презентацию самостоятельно;

презентация содержит на 1-2 слайда менее заданного количества слайдов; эстетически оформлена; не имеет иллюстрации; содержание соответствует теме; правильная структурированность информации; в презентации не прослеживается наличие логической связи изложенной информации; студент представляет свою презентацию в срок.

Оценка «3» (удовлетворительно) выставляется, если студент не сам создал презентацию; презентация содержит менее половины заданного количества слайдов; оформлена не эстетически, не имеет иллюстрации; содержание не в полной мере соответствует теме; в презентации не прослеживается наличие логической связи изложенной информации; студент не представляет свою презентацию в срок.

МАТЕРИАЛЫ ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3

ИЗУЧЕНИЕ ЗАКОНА СОХРАНЕНИЯ ИМПУЛЬСА И ЭНЕРГИИ ПРИ УПРУГОМ СТОЛКНОВЕНИИ ПО СТРОБОСКОПИЧЕСКИМ СНИМКАМ

Фотографии движущихся тел, полученные при прерывистом освещении, дают содержательную информацию об их движении. К этому руководству приложены копии двух таких фотографий (рис. 1 и 2). На них зафиксированы положения двух упругих стальных шаров одинаковой массы при их движении перед столкновением и после столкновения.

Во время опыта шар 1 двигался горизонтально и натолкнулся на неподвижный шар 2. После удара первый шар изменил модуль и направление скорости, а второй пришел в движение. (Шар 2 фотографировался несколько раз, находясь в неподвижном положении, поэтому его изображение в этом положении на фотоснимке темнее остальных.)

Масса каждого шара 0,1 кг, промежуток времени между двумя вспышками при фотографировании 0,1 с (1 см на фотографии соответствует 5 см в натуре).

Задача в этой работе состоит в том, чтобы проверить выполнение закона сохранения энергии и импульса при косом столкновении упругих шаров.

Рис. 2

Измерив расстояния, проходимые шарами за 2—3 промежутка, времени между вспышками, и разделив его на время, определяют скорости шаров. Зная массу шара и его скорость, вычисляют по формулам импульс и кинетическую энергию отдельно для каждого, шара до и после столкновения. Затем для каждого из этих моментов находят суммарные значения импульса и кинетической энергии для обоих шаров, сравнивают соответствующие величины и делают вывод.

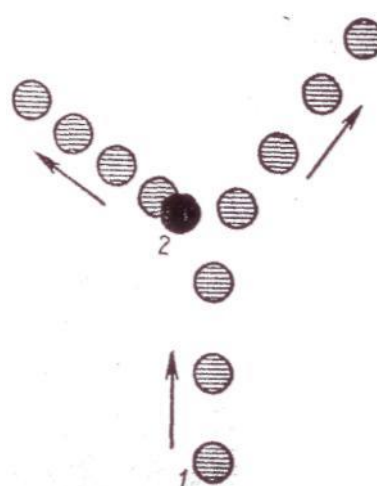
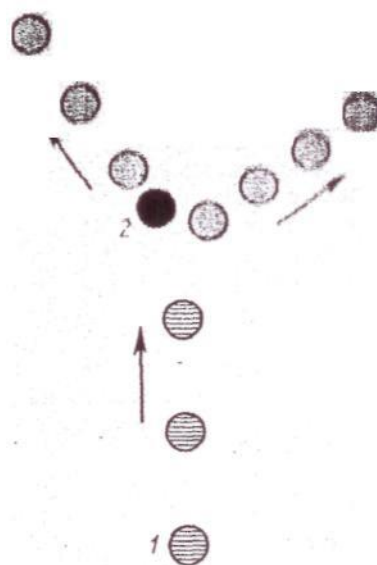


Рис. 1



Выполнение работы

Оборудование:

- 1) фотографии столкновения шаров — 2 шт.;
- 2) линейка измерительная. 30—35 см с миллиметровыми делениями;
- 3) угольник ученический; 4) карандаш мягкий, остро очинённый;
- 5) резинка; 6) калька.

З а д а н и е :

1. Проверка закона сохранения импульса.

1. Подготовьте в тетради две таблицы для записи результатов измерений и вычислений.

				Цель работы	
	Фамилия	Подпись	Дата		
Выполнил				"Воскресенский колледж" гр.	
Проверил					

Шары	Перед ударом	После удара
1-й	$v_1 = \frac{s_1}{t}; v_1 =$	$u_1 = \frac{s_1'}{t}; u_1 =$
2-й	$v_2 = 0$	$u_2 = \frac{s_2'}{t}; u_2 =$

Таблица № 1

Шары	Перед ударом	После удара
1-й	$p_1 = mv_1; p_1 =$	$p_1' = mu_1; p_1' =$
2-й	$p_2 = 0$	$p_2' = mu_2; p_2' =$
Суммарный импульс	$p = p_1 + p_2; p = p_1 =$	$p' = p_1' + p_2'; p' =$

Таблица № 2

2. Наложите на фотографию лист кальки и отметьте карандашом положения центров шаров через равные промежутки времени.

с рисунком 1,

с рисунком 2)

3. Снимите кальку. Через нанесенные точки проведите прямые линии до их пересечения. Это траектории движения шаров.

4. По сделанному чертежу измерьте расстояния, которые проходили шары за два промежутка времени между вспышками, вычислите скорости каждого шара до и после столкновения. Результаты запишите в таблицу 1.

5. Зная массы шаров и их скорости, вычислите соответствующие импульсы запишите их в таблицу 2.

6. Для определения суммарного импульса после удара постройте на вычерченных траекториях в произвольно выбранном масштабе векторы соответствующих импульсов и произведите векторное сложение

(векторной суммой будет служить диагональ параллелограмма, построенного на найденных векторах). Рис. 3

7. Сравните суммарный импульс до и после удара. Результаты занесите в таблицу 2.

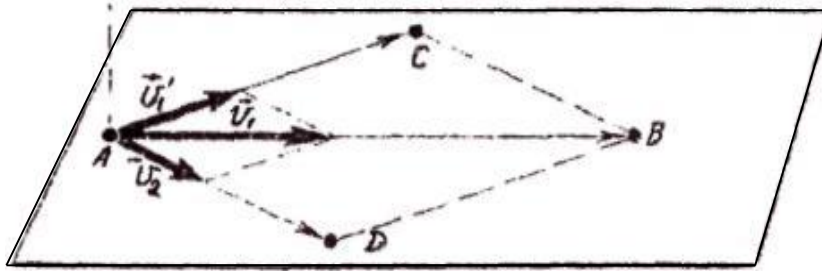
З а д а н и е 2. Проверка закона сохранения энергии.

1. Подготовьте в тетради таблицу для записи результатов измерений и вычислений.

Шары	Перед ударом	После удара
1-й	$E_{k1} = \frac{mv_1^2}{2}; E_{k1} =$	$E'_{k1} = \frac{mv_1'^2}{2}; E'_{k1} =$
2-й	$E_{k2} = 0$	$E'_{k2} = \frac{mv_2'^2}{2}; E'_{k2} =$
Суммарная энергия	$E_k = E_{k1} + E_{k2};$ $E_k = E_{k1} =$	$E'_k = E'_{k1} + E'_{k2}; E'_k =$

2. Вычислите значения кинетической энергии шаров до и после удара. Затем найдите суммарную кинетическую энергию шаров и полученные значения энергии занесите в таблицу.

3. Сравните полученные значения энергии между собой и сделайте вывод.



Соедините точку A с точками B , C и D . Вектор \vec{AB} параллелен вектору скорости \vec{v}_1 шара и пропорционален ему по длине.

Векторы \vec{AC} и \vec{AD} параллельны векторам скоростей шаров v_1 и v_2 после их столкновения. При выполнении закона сохранения импульса сумма векторов \vec{AD} и \vec{AC} должна быть равна \vec{AB} .

Постройте параллелограмм со сторонами \vec{AD} и \vec{AC} и проведите его диагональ из вершины A . Сравните эту диагональ с вектором \vec{AB} .

Оцените границы погрешностей выполненных измерений.

Контрольные вопросы

Первый уровень

1. При каких условиях выполняется закон сохранения импульса?
2. Выполняется ли закон сохранения импульса при неупругих столкновениях?
3. осьминоги, кальмары, каракатицы перемещаются, выбрасывая с силой воду, которую они набирают через отверстие в мантии. Где в технике используют такой же принцип движения.
4. Чему равен импульс автомобиля массой 800 кг, движущегося со скоростью 20 м/с?
5. Чему равен импульс автомобиля массой 1,5т, движущегося со скоростью 54 км/ч?
6. Грузный вагон массой 80 т, двигавшийся со скоростью 0,4 м/с, столкнулся с порожней платформой массой 40 т. С какой скоростью и куда двигалась платформа перед столкновением, если после него вагон и платформа остановились?

Второй уровень

7. Тележка массой 100 кг катится со скоростью 5 м/с. Мальчик, бегущий навстречу тележке со скоростью 7,2 км/ч, прыгает в тележку. С какой скоростью движется после этого тележка, если масса мальчика 40 кг?
8. Можно ли утверждать, что импульс тела зависит от выбора системы отсчета? Обоснуйте свой ответ.

Третий уровень

9. Снаряд, выпущенный вертикально вверх, разорвался в верхней точке траектории. Первый осколок массой 1 кг приобрел скорость 400 м/с, направленную горизонтально. Второй осколок массой 1,5 кг полетел вверх со скоростью 200 м/с. Какова скорость третьего осколка, если его масса 2 кг?

Лабораторная работа № 4

Изучение закона сохранения механической энергии

Цель работы: научиться экспериментально определять значения потенциальной энергии поднятого над землей тела и упругой деформированной пружины.

Убедиться в том, что если в системе действуют только консервативные силы, то полная энергия системы остается постоянной.

1. Теоретическая часть

Изучаемая система в данном эксперименте состоит из груза, привязанного к нити, другой конец которой прикреплен к пружине динамометра (рис. 7). Когда тело висит на нити, то нить и, соответственно, пружина растянуты (рис. 7, а). Растяжением нити по сравнению с растяжением пружины можно пренебречь. Если поднять груз в положение 1, то деформации пружины не будет (рис. 7. б). Стрелка динамометра находится у нуля, и, следовательно, нулю равна потенциальная энергия деформированной пружины. Если груз отпустить, то он будет падать, растягивая пружину.

Если за нулевой уровень отсчета потенциальной энергии принять положение 2 груза при максимальном растяжении пружины (рис. 7, в), то в

первом положении система обладает потенциальной энергией груза в поле силы тяжести, а во втором — потенциальной энергией деформированной пружины (считаем $E_2 = 0$ при $\Delta l = 0$).

Пусть длина нити l , а максимальное удлинение пружины Δl , тогда в положении 1 потенциальная энергия системы $E_1 = mg(l + \Delta l)$, в положении 2 энергия $E_2 = k\Delta l^2/2$. Здесь m - масса груза, k — жесткость пружины, которая нам неизвестна.

Максимальную силу натяжения пружины можно определить с помощью динамометра. По закону Гука $F_{упр\ max} = k\Delta l$.

Рассмотрим процесс превращения энергии при вертикальном движении шарика на пружине. В начале движения, когда шарик отпущен, его потенциальная энергия переходит в кинетическую энергию, затем, когда пружина начинает деформироваться, система обладает и кинетической энергией, и потенциальной энергией, определяемой силой тяжести, и потенциальной энергией деформированной пружины. При этом кинетическая

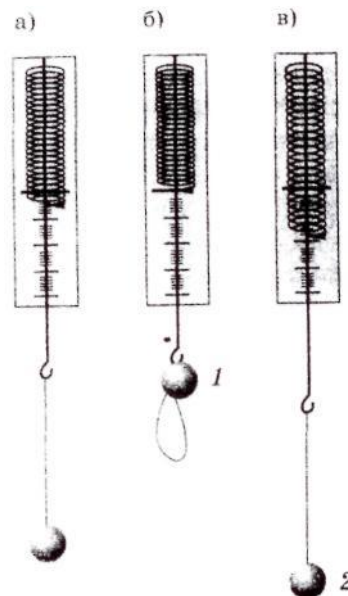


Рис. 7

энергия увеличивается до того момента, когда тело проходит положение равновесия, в котором кинетическая энергия груза максимальна.

					Цель работы
		<i>Фамилия</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	<i>“Воскресенский колледж” гр.</i>
<i>Выполнил</i>					
<i>Проверил</i>					

Затем кинетическая энергия и потенциальная энергия, обусловленная силой тяжести, убывают, а потенциальная энергия деформированной дружины увеличивается до своего максимального значения. В положении 2 система обладает только потенциальной энергией деформированной пружины. В следующий момент времени кинетическая энергия и потенциальная энергия взаимодействия тела с Землей начинают увеличиваться, а энергия пружины уменьшается. Этот процесс превращения одной механической энергии в другую мог бы длиться сколь угодно долго, если бы отсутствовала сила сопротивления воздуха, и пружина была бы абсолютно упругой.

Проведение опыта затруднено тем, что тело движется достаточно быстро, поэтому правильно измерить удлинение пружины сложно.

2. Оборудование

Штатив с муфтой и лапкой, динамометр, линейка, груз на нити набор картонок толщиной порядка 2 мм, краска и кисточка.

3. Порядок выполнения работы

Результаты измерений записывайте в таблицу 2.1.

1. Соберите установку, показанную на рисунке 8. Динамометр укрепите в лапке штатива. Привяжите груз к нити, а другой конец нити привяжите к крючку динамометра.

2. Измерьте вес груза P . В данном случае вес груза равен силе тяжести: $P = mg$.

3. Измерьте длину нити, к которой привязан груз.

4. На нижнюю сторону груза нанесите немного краски.

На стол под грузом положите картонку.

Поднимите груз до точки закрепления нити (см. рис. 7) и отпустите груз.

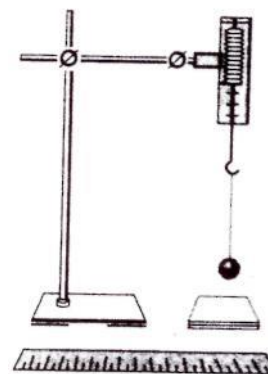


Рис. 8

5. Убедитесь по отсутствию краски на картонке, что груз не коснулся ее при падении. (Если на картонке оказалось пятнышко краски, то поднимите муфту штатива вместе с динамометром и грузом, а картонку немного сдвиньте).

6. Добавляя по одной картонке, повторяйте опыт до тех пор, пока на верхней картонке появится пятнышко краски.

7. Взявшись за груз рукой, растяните пружину до его соприкосновения с верхней картонкой. Измерьте динамометром силу упругости $F_{упр\ max}$, а линейкой растяжение пружины Δl , отсчитывая его от нулевого деления динамометра.

8. Вычислите высоту, с которой падает груз: $h = l + \Delta l$. Обратите внимание на то, что эту высоту надо отсчитывать или как перемещение нижней точки груза, или как перемещение его центра тяжести.

Таблица 2.1.

$P, Н$	$l, см$	$\Delta l, см$	$h, см$	$F_{упр\ max}, Н$

--	--	--	--	--

4. Расчеты

Используя полученные данные, сделайте расчеты, заполняя таблицу 2.2.

Таблица 2.2.

$mg=P, Н$	$\Delta l, м$	$h=l+\Delta l, м$	$E_1=mgh, Дж$	$E_2=\frac{1}{2}F_{упр\ max}\Delta l, Дж$

5. Погрешности измерений

Погрешности в этой работе определяются неточными измерениями длин и сил.

Относительные ошибки косвенных измерений энергий мы можем подсчитать по формулам:

$$\varepsilon_1 = \frac{\Delta F}{P} + 2 \frac{\Delta_{\text{ош}} l}{h} \qquad \varepsilon_2 = \frac{\Delta F}{F_{\text{упр max}}} + \frac{\Delta_{\text{ош}} l}{l}$$

где $\Delta_{\text{ош}} l$ — ошибка измерения длины, ΔF — ошибка измерения силы.

Абсолютные погрешности при определении энергий находим по формулам:

$$\Delta E_1 = \varepsilon_1 E_1 \qquad \Delta E_2 = \varepsilon_2 E_2$$

Расчет погрешности измерения потенциальной энергии

Таблица 2.3.

$\Delta F, \text{H}$	$\frac{\Delta F}{P}$	$\Delta_{\text{ош}} l \text{ м}$	$\frac{\Delta_{\text{ош}} l}{h}$	ε_1	$\Delta E_1 = \varepsilon_1 E_1; \text{Дж}$

Расчет погрешности измерения энергии упруго деформированной пружины

Таблица 2.4.

$\Delta F, \text{H}$	$\frac{\Delta F}{F_{\text{упр max}}}$	$\Delta_{\text{ош}} l \text{ м}$	$\frac{\Delta_{\text{ош}} l}{l}$	ε_2	$\Delta E_2 = \varepsilon_2 E_2; \text{Дж}$

Сделайте вывод.

7. Контрольные вопросы

Первый уровень

1. Лифт массой 300 кг поднимается на 30 м, а затем возвращается назад. Какую работу совершает действующая на лифт сила тяжести при движении вверх? при движении вниз? на всем пути?

2. Когда кинетическая энергия груза максимальна?

3. Можно ли сказать, что максимальная кинетическая энергия груза равна потенциальной энергии груза в начальном положении?

4. Какие неконсервативные силы действуют на систему?

5. Чем мы пренебрегаем при рассмотрении закона сохранения

6. Какую работу совершает при выстреле действующая на пулю сила давления пороховых газов? Масса пули 9 г, скорость вылета из ствола 600 м/с.

Второй уровень

7. Автомобиль массой 3,5 т проехал по горизонтальной дороге 10 км. Какую работу совершила сила сопротивления движению, если она равна 0,06 веса автомобиля?

8. В технике по сей день используют внесистемную единицу измерения мощности — лошадиную силу (1 л. с. * 736 Вт). За какое время можно поднять лошадь массой 400 кг на 12-й этаж, если мощность подъемного механизма 1 л. с? Высота этажа 3 м.

Третий уровень

9. Какую работу надо совершить, чтобы поднять на верёвке с глубины $h = 6$ м к поверхности озера камень массой $m = 15$ кг и объемом $V = 6$ дм³? Сопротивление воды не учитывайте.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 5

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ВЛАЖНОСТИ ВОЗДУХА С ПОМОЩЬЮ ГИГРОМЕТРА И ПСИХРОМЕТРА

ТЕОРИЯ: В атмосфере Земли всегда содержатся водяные пары. Их содержание в воздухе характеризуется абсолютной и относительной влажностью.

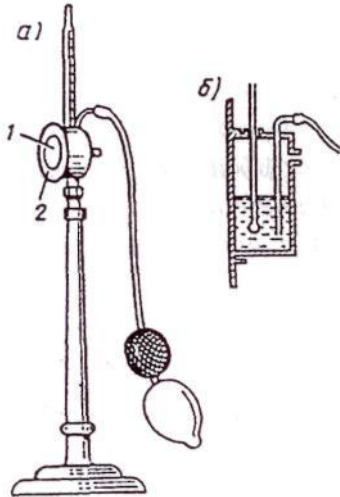


Рис. 7

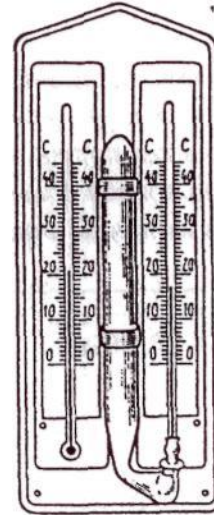


Рис. 8

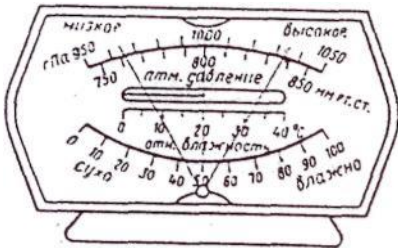


Рис. 9

Абсолютная влажность (ρ_a) определяется массой водяного пара, содержащегося в 1 м^3 воздуха, т.е. плотностью водяного пара.

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

Температуру точки росы определяют с помощью гигрометра, а затем по таблице «Давление насыщающих паров и их плотность при различных температурах» находят соответствующую температуру точки росы плотность.

Найденная плотность и есть абсолютная влажность окружающего воздуха.

Относительная влажность B показывает, сколько процентов составляет абсолютная влажность от плотности ρ_n водяного пара, насыщающего воздух при данной температуре: $B = \rho_a * 100\% / \rho_n$

ОБОРУДОВАНИЕ: Гигрометр (рис. 7, а).

Термометр

Диэтиловый эфир

Психрометр (рис. 8) (общий для всех).

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						
Разработал.										
Проверил.										

II. Работа с психрометром

1. Проверить наличие воды в стаканчике психрометра и при необходимости долить ее.
2. Определить температуру сухого термометра.
3. Определить температуру смоченного термометра.
4. Пользуясь психометрической таблицей*, определить относительную влажность.
5. Результаты измерений записать в табл. 5.

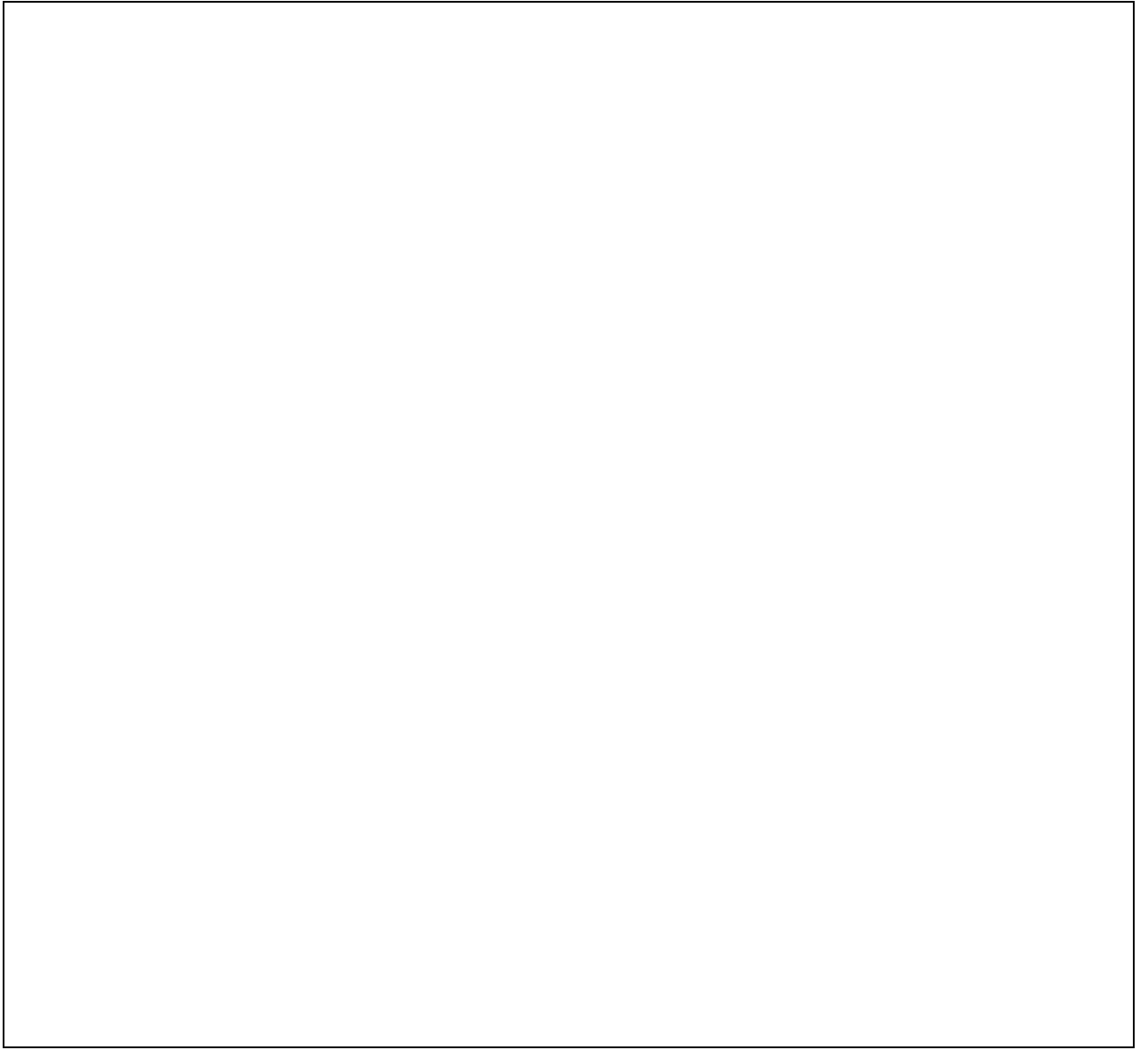
Таблица № 5

Показания термометров		Разность показания термометров Δt	Относительная влажность воздуха В %
сухого	влажного		

6. Определить относительную влажность по баротермогигрометру.
7. Результаты по определению В сравнить и сделать вывод.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Почему при продувании воздуха через эфир на полированной поверхности стенки камеры гигрометра появляется роса? В какой момент появляется роса?
2. Почему показания влажного термометра психрометра меньше показаний сухого термометра? При каком условии разность показаний термометра наибольшая?
3. Температура в помещении понижается, а абсолютная влажность остается прежней, как изменится разность показаний термометров психрометра?
4. Сухой и влажный термометры психрометра показывают одну и ту же температуру. Какова относительная влажность воздуха?
5. Почему после жаркого дня роса бывает более обильна?
6. Почему перед дождем ласточки летают низко?



кабинет.

3. При внезапном заболевании, либо плохом самочувствии, сообщить учителю.
4. О разбившейся посуде сообщить учителю, не убирать её самостоятельно.
5. Отключить источник электроэнергии в случае неисправности электрических устройств, сообщить об этом учителю.
6. Проверять напряжение только приборами, собранную цепь включать только после её проверки, и с разрешения учителя.
7. Не прикасаться к элементам цепи, находящимся под напряжением и без изоляции.
8. Пользоваться только исправными штепсельными соединениями, розетками, гнёздами и выключателями с не выступающими контактными поверхностями.

V. Требования безопасности по окончании занятий

1. Уборку рабочих мест производить по указанию учителя.
2. После лабораторно-практических работ тщательно вымыть руки с мылом.
3. Обо всех неполадках в работе оборудования, электросети и т. д. сообщить учителю.
4. Покинуть, соблюдая порядок и дисциплину, кабинет после разрешения учителя.

	Тема 5.1. Природа света	1.Написание конспектов 2.Практическое занятие Решение задач	3
6.	Раздел 6 Элементы квантовой физики.		
	Тема 6.1. Квантовая оптика	1.Практические занятия Решение задач	1
	Тема 6. 2. Физика атома	1.Написание рефератов	2
	Тема 6.3. Физика атомного ядра	1.Практическое занятие Решение задач	1
7.	Раздел 7 Эволюция Вселенной.		
	Тема 7.1 Строение и развитие Вселенной	1.Написание рефератов	1
	Тема 7. 2. Эволюция звезд	1.Написание рефератов	1
	Всего		48