

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
«ТЕХНИКУМ РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
ИМ. А.В. ВОСКРЕСЕНСКОГО»**



**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
по выполнению практических работ по дисциплинам
ОУД « ФИЗИКА » и УД «ФИЗИКА В ПРОФЕССИИ»**

для обучающихся по профессиям:

15.01.03. «Станочник»

09.01.03. «Мастер по обработке цифровой информации»

**11.01.02. 13.01.10 Электромонтер по ремонту и обслуживанию
электрооборудования (по отраслям) «Радиомеханик»**

по специальностям:

09.02.01. «Компьютерные системы и комплексы»

11.02.02. «Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники»

Ижевск 2024

РАССМОТРЕНЫ

методическим объединением
общеобразовательного цикла

Протокол №10

«18» июня 2024 г.

Составитель: Петенёва Л.О., преподаватель физики 1-ой квалификационной категории

1. Введение

Цель методических указаний – оказать помощь студентам в подготовке и выполнении практических работ, а также облегчить работу преподавателя по организации и проведению практических занятий.

Систематическое и аккуратное выполнение всей совокупности практических работ позволит студенту овладеть умениями самостоятельно ставить физические опыты, фиксировать свои наблюдения и измерения, анализировать их делать выводы в целях дальнейшего использования полученных знаний и умений.

Целями выполнения практических работ является:

- обобщение, систематизация, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплины;
- формирование умений применять полученные знания на практике;
- знакомство с явлениями и законами физики;

2. Состав и содержание методических указаний

2.1 Условия применения

В наш техникум поступают студенты с разным уровнем знаний по дисциплине «физика» и не только. Многие не имеют навыков работы с литературой, не владеют вычислительными приемами, не умеют выражать свою мысль четко и последовательно. Поэтому главной задачей является повысить познавательный интерес обучающихся через выбор задания и раскрытие причинно-следственной связи физических законов и явлений, а через практическую направленность уроков повысить их осознанную деятельность и самоорганизацию во время самостоятельной работы. Очень важным вопросом в учебной деятельности было и всегда будет закрепление успеха обучающегося в процессе его самостоятельной деятельности на уроке. Решение задач на уроках физики является первостепенным шагом усвоения полученных знаний, но время и многолетняя практика показала, что успешно решают задачи те, кто приобрел математические навыки в школе. В каждой группе таких ребят насчитывается от 2 до 5 в лучшем случае, поэтому я считаю, что рассмотрение той же задачи (одной или двух) в рамках практического задания расширяет возможности усвоения материала, с возможностью естественного разбиения комбинированной задачи на множество простых одношаговых задач с иллюстрацией промежуточных данных в виде таблиц или графиков и пр.

Общеобразовательная дисциплина «Физика» изучается на первом и втором курсе в объеме 172 часов. Дисциплина по выбору обучающихся «Физика в профессии» изучается на 2 курсе, и призвана углублять имеющиеся знания по физическим законам с целью их применения в профессиональной деятельности.

2.2 Актуальность, цель и задачи

Как правило, с первых уроков физики учащиеся демонстрируют отсутствие навыков самостоятельной работы. Они слабо ориентируются в физических величинах и их единицах измерения, затрудняются в объяснениях простых физических явлений. Испытывают трудности при чтении графиков и понимания смысла математической записи физического закона. Коммуникативные навыки развиты слабо, причинно-следственные связи выделяют с трудом.

С организацией на уроках физики самостоятельной работы в виде практических работ с заданным алгоритмом действий обучаемые составляют связный эмоциональный, образный рассказ, пытаются рассматривать объекты с разных сторон, используют собственные сравнения, рассказывают с энтузиазмом. В предложениях используются причинно-следственные связи и физические термины. Различают буквенные обозначения физических величин. Слушают преподавателя внимательнее и выполняют самостоятельную работу на уроке более осмысленно.

В современном мире важно научить студента воспринимать информацию, формировать собственное целостное, системное восприятие окружающего мира, необходимое человеку для обнаружения и решения возникающих перед ним задач. Важно формировать собственное

эмоциональное отношение к тому, что его окружает. Развитие образной речи, ассоциативного мышления – один из главных инструментов формирования эмоционального отношения к миру. Системный подход и собственная точка зрения основа для формирования современного человека в личных и профессиональных качествах.

Цель. Обучить системному подходу к решению практических задач, с применением анализа полученных результатов.

Исходя из данных целей автором данных методических указаний были поставлены следующие задачи:

- Научить воспринимать задачу как конкретную ситуацию, видеть все исходные данные;
- работать с текстом;
- уметь проводить простые расчеты по формулам;
- читать и строить графики зависимости между физическими величинами, рассматриваемыми в задаче;
- делать выводы по проведенным исследованиям;
- применять системный подход к организации самостоятельной работы обучающихся на уроке.

Для решения этих задач во время выполнения практических заданий обучающиеся составляют логические цепочки, устанавливающие причинно-следственные связи между физическими величинами; систематизируют полученные результаты в виде таблиц или графиков; интерпретируют физический процесс, прогнозируют результат, анализируют процесс и делают выводы.

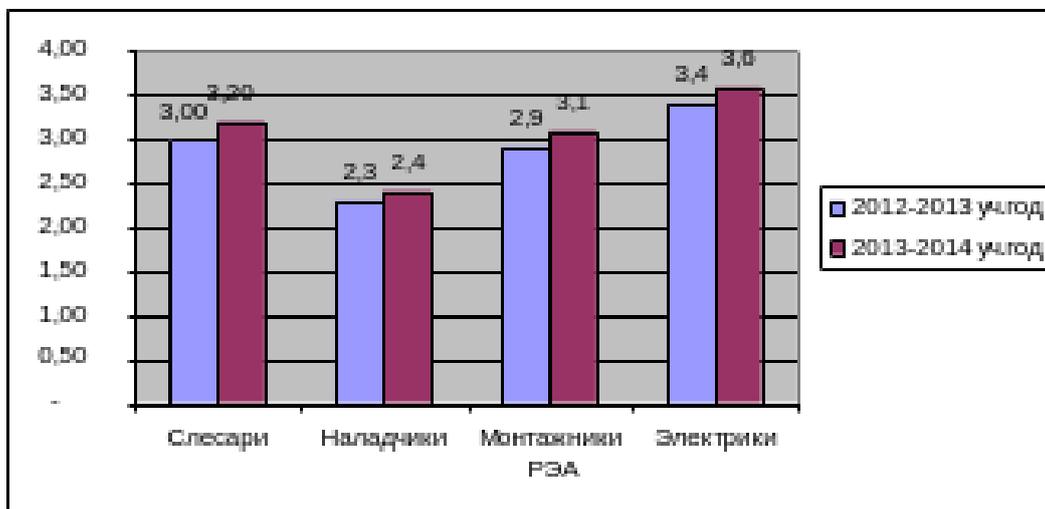
2.3 Средства

В практических работах можно использовать множество методик как дидактических приемов для проверки усвоения материалов или для проведения сравнения характеристик физических величин или анализа физического явления. Важными инструментами я считаю такие как использование графических зависимостей, используемых для чтения, или наоборот, для построения результатов измерений (расчетов). Таблицы очень хорошо структурируют материал, и позволяют учащимся оценить объем работы.

Для повышения интереса и внимания очень хорошо иллюстрировать задание, применяя рисунки, фрагменты презентаций, демонстрации опытов и др. Например, в практической работе №5 (см. приложение1) удачно совмещается изображение глобуса Земли и график зависимости силы тяжести от расстояния до центра Земли.

2.4 Диагностика

Применение данной методики в течение первого полугодия 2013-2014 уч. года наглядно показало повышение интереса обучающихся, мотивацию к выполнению практических заданий, бесконфликтность процесса обучения. В результате - повышение «среднего балла» итогов первого полугодия 2013-2014 уч. года по сравнению с предыдущим.



2.5 Выводы

В результате можно сделать следующие выводы: организация самостоятельной работы обучающихся на уроках физики в форме предложенных практических работ:

- отвечает требованиям ФГОС;
- является эффективной для достижения образовательных целей;
- имеет большие возможности для применения различных форм и методов обучения.

3. Общие требования

Для ведения отчетов каждому студенту в группе следует завести одну тетрадь в клетку (12-18 листов). Тетрадь для практических работ хранится у преподавателя.

Большинство работ, как правило, выполняется за два часа.

Для более эффективного выполнения лабораторных работ необходимо повторить соответствующий теоретический материал, а на занятиях, прежде всего, внимательно ознакомиться с содержанием работы и оборудованием.

В ходе работы необходимо строго соблюдать правила по технике безопасности; все измерения производить с максимальной тщательностью; для вычислений использовать микрокалькулятор.

После окончания работы каждый учащийся составляет отчет по следующей схеме:

1. **наименование, номер и цель работы;**
2. **перечень оборудования;**
3. **схема или зарисовка установки;**
4. **ход работы;**
5. **таблица результатов измерений и вычислений заполняется по ходу работы;**
6. **расчетная формула, обработка результатов измерений;**
7. **вывод.**

В конце занятия преподаватель ставит оценку, которая складывается из результатов наблюдения за выполнением практической части работы, проверки отчета, беседы в ходе работы или после нее. Все лабораторные работы должны быть выполнены и защищены в сроки, определяемые программой или календарным планом преподавателя. По завершению всех работ преподаватель выставляет оценку. Студенты, не выполнившие работы, к экзамену не допускаются.

Практические занятия (ПЗ) - основные виды учебных занятий, направленные на применение теоретических положений и формирование учебных и профессиональных практических умений.

1. СПЕЦИФИКАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

1.1 Цель и сроки проведения работ

Практические работы проводятся для специальностей и профессий:

- 11.01.02. Радиомеханик;
- 11.02.02. Техобслуживание и ремонт радиоэлектронной техники;
- 09.01.03. Мастер по обработке цифровой информации
- 09.02.01. Компьютерные системы и комплексы
- 15.01.03. Станочник;
- 13.01.10. Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования (по отраслям)

Практические работы проводятся с целью:

- применения знаний, умений в комплексе, в новых условиях
- проверки знаний и умений обучающихся
- выявления степени усвоения изученного материала

1.2 Содержание проверки

При выполнении практической работы проверяется:

знания: понятия равноускоренного движения, скорости и ускорения.

умения: читать по графику данные о скорости и времени движения на отдельных участках;

проводить расчет по формулам равноускоренного движения.

1.3 Критерии оценки ко всем практическим работам

Оценка «5» ставится:

- при выполнении расчетной части работы в соответствии с исходными данными и без ошибок;
- при правильном выполнении контрольных заданий;
- при наличии вывода в котором присутствует ответ на поставленную цель в данной работе и указаны полученные результаты; должны быть обозначены основные закономерности (если они исследовались); перечислены используемые формулы или правила.

Оценка «4» ставится: при неполном выполнении контрольных заданий или неполном, но в целом верном выводе.

Оценка «3» ставится:

- при неточных расчетах;
- при формальном выводе без указания изучаемых закономерностей, правил и полученных значений искомой величины;
- при отсутствии контрольных заданий, при полностью отвечающей требованиям работе;
- при отсутствии вывода.

Оценка «2» ставится:

- при невыполнении вывода и отсутствии части расчетов;
- при отсутствии расчетной части;
- при небрежном оформлении и отсутствии схем, графиков и части расчетов;
- при невыполненных нескольких пунктах указанных выше.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

**Автономное профессиональное образовательное учреждение Удмуртской Республики
«Техникум радиоэлектроники и информационных технологий»**

**Практические работы
по дисциплине «Физика»**

Разработал
преподаватель:

Л.О. Петенёва

Ижевск, 2016

Практическая работа №1

Раздел: Кинематика Равноускоренное движение

Тема: Определение ускорения и перемещения по графику скорости равноускоренного движения

Цель: Приобретение навыков чтения графика скорости и расчета ускорения.

В общем случае равноускоренным движением называют такое движение, при котором вектор ускорения \vec{a} остается неизменным по модулю и направлению. Примером такого движения является движение падающего тела, ускорение такого тела равно ускорению свободного падения \vec{g} .

При равноускоренном прямолинейном движении скорость тела определяется формулой

$$v = v_0 + at. \quad (*)$$

В этой формуле v_0 – скорость тела при $t = 0$ (*начальная скорость*), $a = \text{const}$ – ускорение. На графике скорости $v(t)$ эта зависимость имеет вид прямой линии (рис. 1).

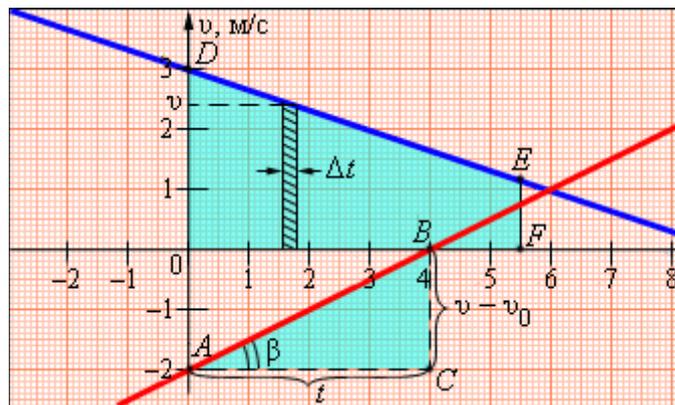


Рисунок 1.

Графики скорости равноускоренного движения

По наклону графика скорости может быть определено ускорение a тела. Соответствующие построения выполнены на рис. 1 для графика I (красный). Ускорение численно равно отношению сторон треугольника ABC :

$$a = \frac{v - v_0}{t}$$

Чем больше угол β , который образует график скорости с осью времени, т. е. чем больше наклон графика (**крутизна**), тем больше ускорение тела.

Для графика I на рис.1 (красный): $v_0 = -2$ м/с, $a = 1/2$ м/с².

Для графика II на рис.2 (синий): $v_0 = 3$ м/с, $a = -1/3$ м/с².

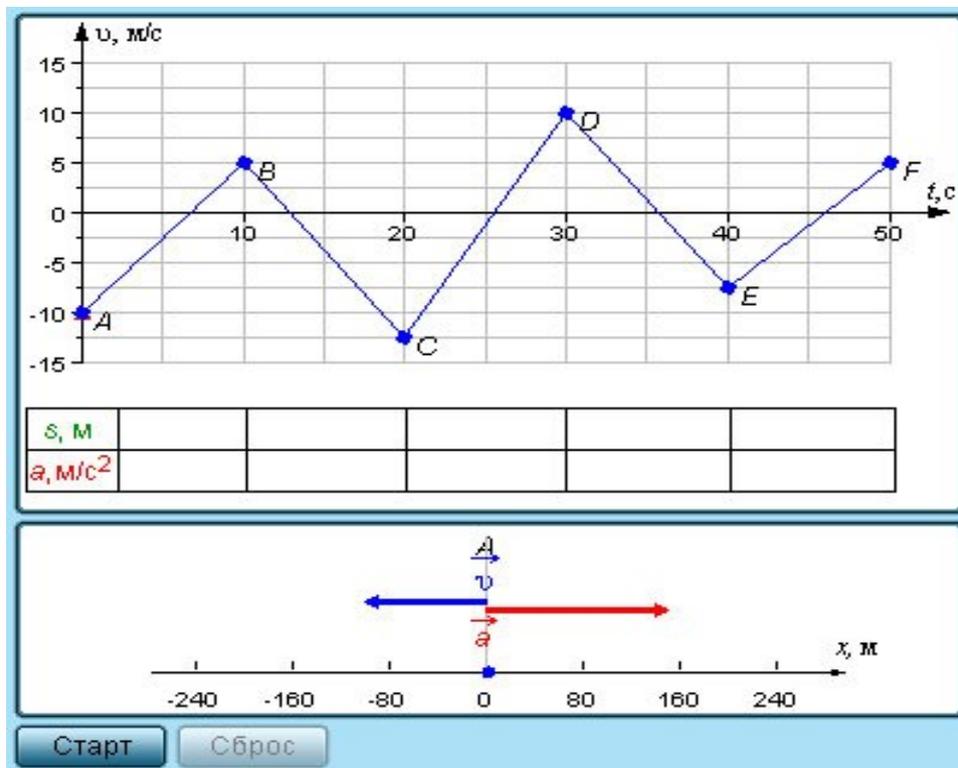


рис.2

График скорости позволяет также определить проекцию перемещения s тела за некоторое время t . Выделим на оси времени некоторый малый промежуток времени Δt . Если этот промежуток времени достаточно мал, то и изменение скорости за этот промежуток невелико, т. е. движение в течение этого промежутка времени можно считать равномерным с некоторой средней скоростью, которая равна мгновенной скорости v тела в середине промежутка Δt . Следовательно, перемещение Δs за время Δt будет равно $\Delta s = v\Delta t$. Это перемещение равно площади заштрихованной полоски (рис. 2). Разбив промежуток времени от 0 до некоторого момента t на малые промежутки Δt , получим, что перемещение s за заданное время t при равноускоренном прямолинейном движении равно площади трапеции $ODEF$. Соответствующие построения выполнены для графика II на рис.2. Время t принято равным 5,5 с.

$$s = \frac{(|OD| + |EF|)}{2} \cdot |OF| = \frac{v_0 + v}{2} t = \frac{2v_0 + (v - v_0)}{2} t.$$

Так как $v - v_0 = at$, окончательная формула для перемещения s тела при равномерно ускоренном движении на промежутке времени от 0 до t запишется в виде:

$$s = v_0 t + \frac{at^2}{2}.$$

Результаты вычислений запишите в таблицу под графиком 2.

Вывод: _____

Критерии оценки ко всем практическим работам

Оценка «5» ставится:

- при выполнении расчетной части работы в соответствии с исходными данными и без ошибок;

- при правильном выполнении контрольных заданий;
- при наличии вывода в котором присутствует ответ на поставленную цель в данной работе и указаны полученные результаты; должны быть обозначены основные закономерности (если они исследовались); перечислены используемые формулы или правила.

Оценка «4» ставится: при неполном выполнении контрольных заданий или неполном, но в целом верном выводе.

Оценка «3» ставится:

- при неточных расчетах;
- при формальном выводе без указания изучаемых закономерностей, правил и полученных значений искомой величины;
- при отсутствии контрольных заданий, при полностью отвечающей требованиям работе;
- при отсутствии вывода.

Оценка «2» ставится:

- при невыполнении вывода и отсутствии части расчетов;
- при отсутствии расчетной части;
- при небрежном оформлении и отсутствия схем, графиков и части расчетов;
- при невыполненных нескольких пунктов указанных выше.

Практическая работа №2

Раздел1. Тема 1.1 Основы кинематики. Равноускоренное движение

Тема: Построение графика координаты и скорости равноускоренного движения

Цель: Получение навыков построения графика координаты и скорости равноускоренного движения

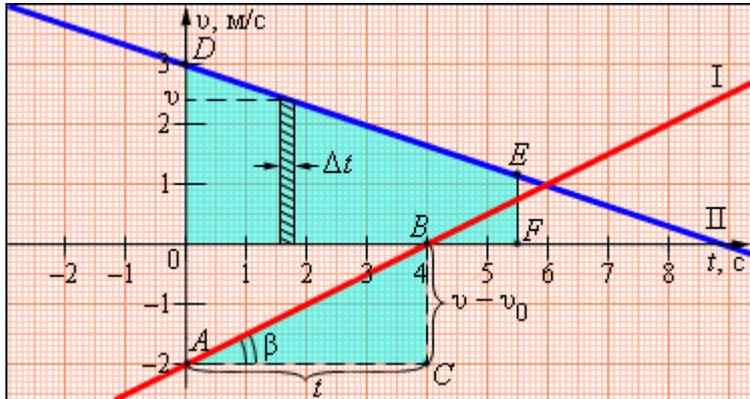


График скорости позволяет также определить проекцию перемещения s тела за некоторое время t . Выделим на оси времени некоторый малый промежуток времени Δt . Если этот промежуток времени достаточно мал, то и изменение скорости за этот промежуток невелико, т. е. движение в течение этого промежутка времени можно считать равномерным с некоторой средней скоростью, которая равна мгновенной скорости v тела в середине промежутка Δt . Следовательно, перемещение Δs за время Δt будет равно $\Delta s = v\Delta t$. Это перемещение равно площади заштрихованной полосы (рис. 2). Разбив промежуток времени от 0 до некоторого момента t на малые промежутки Δt , получим, что перемещение s за заданное время t при равноускоренном прямолинейном движении равно площади трапеции $ODEF$. Соответствующие построения выполнены для графика II на рис.2. Время t принято равным 5,5 с.

$$s = \frac{(|OD| + |EF|)}{2} |OF| = \frac{v_0 + v}{2} t = \frac{2v_0 + (v - v_0)}{2} t.$$

Так как $v - v_0 = at$, окончательная формула для перемещения s тела при равномерно ускоренном движении на промежутке времени от 0 до t запишется в виде:

$$s = v_0 t$$

(*
*)

Для нахождения координаты y тела в любой момент времени t нужно к начальной координате y_0 прибавить перемещение за время t :

$$y = y_0 + v_0 t + \frac{at^2}{2}.$$

(***)

Это выражение называют **законом равноускоренного движения**.

При анализе равноускоренного движения иногда возникает задача определения перемещения тела по заданным значениям начальной v_0 и конечной v скоростей и ускорения a . Эта задача может быть решена с помощью уравнений, написанных выше, путем исключения из них времени t . Результат записывается в виде

$$s = -$$

Из этой формулы можно получить выражение для определения конечной скорости v тела, если известны начальная скорость v_0 , ускорение a и перемещение s :

$$v = \sqrt{v_0^2 + 2as}$$

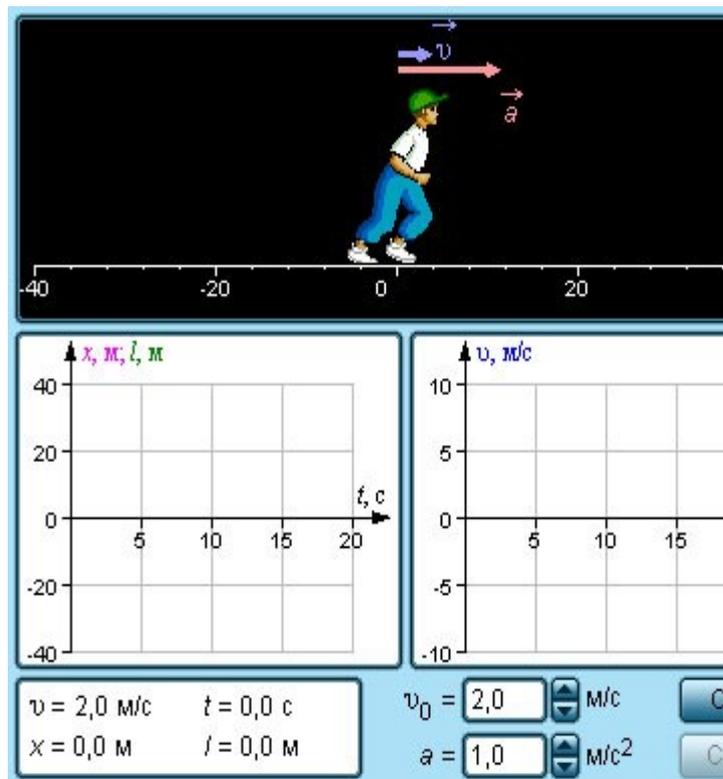
Если начальная скорость v_0 равна нулю, эти формулы принимают вид

$$s = \frac{v^2}{2a}; \quad v = \sqrt{2as}$$

Следует еще раз обратить внимание на то, что входящие в формулы равноускоренного прямолинейного движения величины v_0 , v , s , a , y_0 являются величинами алгебраическими. В зависимости от конкретного вида движения каждая из этих величин может принимать как положительные, так и отрицательные значения.



Задание. Постройте графики координаты и скорости при данных равноускоренного движения.



Модель. Равноускоренное движение тела

Вывод: _____

Критерии оценки ко всем практическим работам

Оценка «5» ставится:

- при выполнении расчетной части работы в соответствии с исходными данными и без ошибок;
- при правильном выполнении контрольных заданий;

- при наличии вывода в котором присутствует ответ на поставленную цель в данной работе и указаны полученные результаты; должны быть обозначены основные закономерности (если они исследовались); перечислены используемые формулы или правила.

Оценка «4» ставится: при неполном выполнении контрольных заданий или неполном, но в целом верном выводе.

Оценка «3» ставится:

- при неточных расчетах;
- при формальном выводе без указания изучаемых закономерностей, правил и полученных значений искомой величины;
- при отсутствии контрольных заданий, при полностью отвечающей требованиям работе;
- при отсутствии вывода.

Оценка «2» ставится:

- при невыполнении вывода и отсутствии части расчетов;
- при отсутствии расчетной части;
- при небрежном оформлении и отсутствии схем, графиков и части расчетов;
- при невыполненных нескольких пунктов указанных выше.

Практическая работа №3

Раздел1. Тема 1.1 Основы кинематики. Равноускоренное движение

Тема: Расчет координаты тела

Цель: Закрепление формул расчета скорости, перемещения и координаты тела

Формула для перемещения s тела при равномерно ускоренном движении на промежутке времени от 0 до t запишется в виде:

$$s = v_0 t \quad (*)$$

Для нахождения координаты x тела в любой момент времени t нужно к начальной координате x_0 прибавить перемещение за время t :

$$x = x_0 + v_0 t + \frac{at^2}{2} \quad (*)$$

Это выражение называют **законом равноускоренного движения**.

При анализе равноускоренного движения иногда возникает задача определения перемещения тела по заданным значениям начальной v_0 и конечной v скоростей и ускорения a . Эта задача может быть решена с помощью уравнений, написанных выше, путем исключения из них времени t . Результат записывается в виде

$$s = -$$

Из этой формулы можно получить выражение для определения конечной скорости v тела, если известны начальная скорость v_0 , ускорение a и перемещение s :

$$v = \sqrt{v_0^2 + 2as}$$

Если начальная скорость v_0 равна нулю, эти формулы принимают вид

$$s = \frac{v^2}{2a}; \quad v =$$

Следует еще раз обратить внимание на то, что входящие в формулы равноускоренного прямолинейного движения величины v_0 , v , s , a , y_0 являются величинами алгебраическими. В зависимости от конкретного вида движения каждая из этих величин может принимать как положительные, так и отрицательные значения.

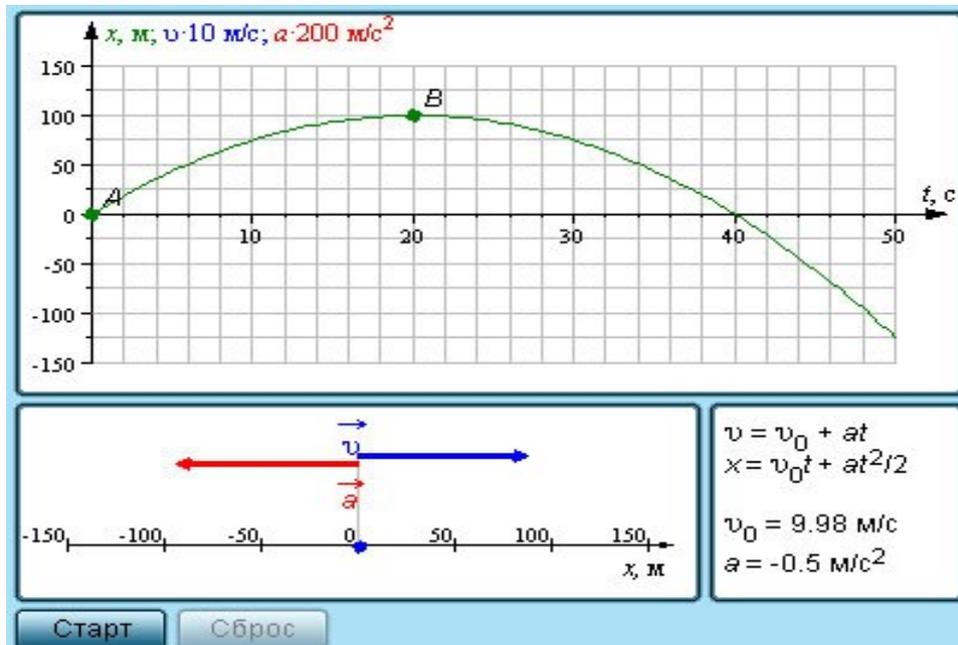


Рис.3. Равнозамедленное движение

Задание.

1. Изучите направления векторов скорости и ускорения на схеме (рис.3)
2. Их значение указано рядом со схемой.
3. С помощью формул расчета V (скорости) и x (координаты тела) определите их и заполните таблицу.

Обработка данных:

Время t , с	Координата x , м (расчетная)	Координата x , м (по графику)
0		
10		
20		
30		
40		
50		

Вывод:

Критерии оценки ко всем практическим работам

Оценка «5» ставится:

- при выполнении расчетной части работы в соответствии с исходными данными и без ошибок;
- при правильном выполнении контрольных заданий;
- при наличии вывода в котором присутствует ответ на поставленную цель в данной работе и указаны полученные результаты; должны быть обозначены основные закономерности (если они исследовались); перечислены используемые формулы или правила.

Оценка «4» ставится: при неполном выполнении контрольных заданий или неполном, но в целом верном выводе.

Оценка «3» ставится:

- при неточных расчетах;
- при формальном выводе без указания изучаемых закономерностей, правил и полученных значений искомой величины;
- при отсутствии контрольных заданий, при полностью отвечающей требованиям работе;
- при отсутствии вывода.

Оценка «2» ставится:

- при невыполнении вывода и отсутствии части расчетов;
- при отсутствии расчетной части;
- при небрежном оформлении и отсутствия схем, графиков и части расчетов;
- при невыполненных нескольких пунктов указанных выше.

Практическая работа №4
Раздел1. Тема 1.1 Основы кинематики. Равноускоренное движение

Тема: Расчет неравномерного движения, мгновенной скорости

Цель: Обобщение знаний по кинематике равноускоренного движения

Ход работы

1. Решение задачи

Задание. Тело движется с ускорением 2м/с и через 10с останавливается. Какова начальная скорость тела? Какой тормозной путь у данного тела? Нарисуй графики скорости и ускорения для данной задачи. По таблице выбери данный вид движения и соответствующие графики.

Формула	График	
	$\vec{a} \uparrow \uparrow \vec{v}_0$	$\vec{a} \uparrow \downarrow \vec{v}_0$
$\vec{v} = \vec{v}_0 + \vec{a}t$ $v_x = v_{0x} + a_x t$		
$\vec{a} = \frac{\vec{v} - \vec{v}_0}{t}$ $a_x = \frac{v_x - v_{0x}}{t}$		
$\vec{s} = \vec{v}_0 t + \frac{\vec{a} t^2}{2}$ $s_x = v_{0x} t + \frac{a_x t^2}{2}$		
$x = x_0 + v_0 t + \frac{a_x t^2}{2}$		

2. Актуализация знаний обучающихся. Работа с тестами по пройденному материалу.

1) Ускорение тела $a=1 \text{ м/с}^2$ и направлено противоположно его скорости. На какую величину изменится скорость тела за $t=2 \text{ с}$ движения?

- 2 м/с
- 2 м/с
- 0.5 м/с
- 0.5 м/с

2) Тело начинает двигаться со скоростью $v_0=10 \text{ м/с}$ и движется с ускорением $a = 2 \text{ м/с}^2$. Определить, какой путь пройдет тело за 8 с.

- 34 м
- 16 м
- 144 м
- 20 м

3) Тело, пущенное по наклонной плоскости вверх от ее основания со скоростью 1,5 м/с, возвратилось в ту же точку со скоростью 1 м/с. Двигаясь с постоянными ускорениями вверх и вниз. Найти среднюю скорость за все время движения.

- 0.25 м/с

- b. 1.25 м/с
- c. 0.6 м/с
- d. 1.2 м/с

4) Конькобежец проходит дистанцию 500 м с постоянной скоростью, а затем тормозит с ускорением $0,05 \text{ м/с}^2$. При какой скорости движения время до остановки наименьшее?

- a. 10 м/с
- b. 18 км/ч
- c. 3 м/с
- d. 10 км/ч

Вывод: _____

Критерии оценки ко всем практическим работам

Оценка «5» ставится:

- при выполнении расчетной части работы в соответствии с исходными данными и без ошибок;
- при правильном выполнении контрольных заданий;
- при наличии вывода в котором присутствует ответ на поставленную цель в данной работе и указаны полученные результаты; должны быть обозначены основные закономерности (если они исследовались); перечислены используемые формулы или правила.

Оценка «4» ставится: при неполном выполнении контрольных заданий или неполном, но в целом верном выводе.

Оценка «3» ставится:

- при неточных расчетах;
- при формальном выводе без указания изучаемых закономерностей, правил и полученных значений искомой величины;
- при отсутствии контрольных заданий, при полностью отвечающей требованиям работе;
- при отсутствии вывода.

Оценка «2» ставится:

- при невыполнении вывода и отсутствии части расчетов;
- при отсутствии расчетной части;
- при небрежном оформлении и отсутствия схем, графиков и части расчетов;
- при невыполненных нескольких пунктов указанных выше.

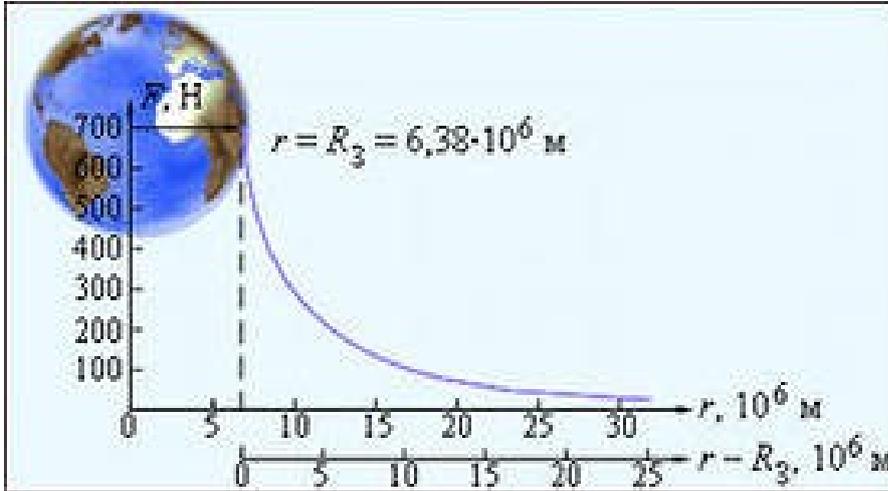
Практическая работа № 5

Раздел 1. Тема 1.2 Основы динамики. Закон Всемирного тяготения

Тема: Исследование зависимости силы тяжести от расстояния до центра Земли.

Измерение ускорения свободного падения.

Цель работы: исследовать, как меняется сила тяжести с расстоянием от центра Земли.



Ход работы:

1. По графику зависимости силы тяжести от расстояния от Земли заполнить таблицу

$R, * 10^6 \text{ м}$	$F, \text{ Н}$	$g, \text{ м/с}^2$
6.38	700	
6.38*2	120 в 4 раза	
6.38*3	В 9 раз	
6.38*4	В 16 раз	

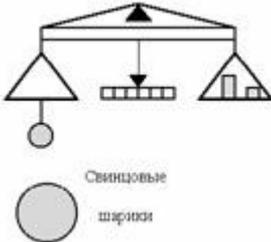
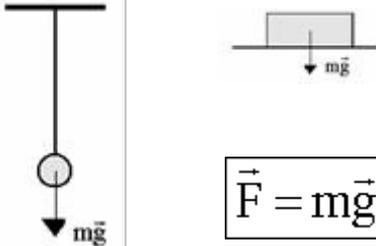
2. Вычислить значение ускорения свободного падения $g, \text{ м/с}^2$ на расстояниях кратных радиусам Земли, если при $R = 6.38 * 10^6 \text{ м}$ $g = 9.8 \text{ м/с}^2$.

3. Обработка данных: _____

4. Вывод: _____

Приложение к практической работе №5

ЗАКОН ВСЕМИРНОГО ТЯГОТЕНИЯ.	
<p>Открыт <u>Ньютоном</u> в 1667 году на основе анализа движения планет (з-ны Кеплера) и, в частности, Луны. В этом же направлении работали <u>Р.Гук</u> (оспаривал приоритет) и <u>Р.Боскович</u>.</p>	
<p><i>Все тела взаимодействуют друг с другом с силой, прямо пропорциональной произведению масс этих тел и обратно пропорциональной квадрату расстояния между ними.</i></p> $F = G \frac{m_1 m_2}{R^2}$	$F = G \frac{m_1 m_2}{R^2}$
<p><u>Закон справедлив для:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Однородных шаров. 2. Для материальных точек. 3. Для концентрических тел. <p align="center"><u>Гравитационное взаимодействие существенно при больших массах.</u></p>	
<p><u>Применение:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Закономерности движения планет и их спутников. Уточнены законы Кеплера. 2. Космонавтика. Расчет движения спутников. 	<p><u>Примеры:</u> Притяжение электрона к протону в атоме водорода » 2×10^{-11} Н.</p>
<p><u>Внимание!:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Закон не объясняет причин тяготения, а только устанавливает количественные закономерности. 2. В случае взаимодействия трех и более тел задачу о движении тел нельзя решить в общем виде. Требуется учитывать "возмущения", вызванные другими телами (открытие Нептуна Адамсом и Леверье в 1846 г. и Плутона в 1930). 3. В случае тел произвольной формы требуется суммировать взаимодействия между малыми частями каждого тела. 	<p>Тяготение между Землей и Луной» 2×10^{20} Н.</p> <p>Тяготение между Солнцем и Землей » $3,5 \times 10^{22}$ Н.</p>
<p><u>Анализ закона:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сила направлена вдоль прямой, соединяющей тела. 2. G - постоянная всемирного тяготения (гравитационная постоянная). Числовое значение зависит от выбора системы единиц. 	
<p align="center">В Международной системе единиц</p> $(СИ) \quad G = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{Н \cdot м^2}{кг^2} .$	$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{Н \cdot м^2}{кг^2}$
<p>Впервые прямые измерения гравитационной постоянной провел Г. Кавендиш с помощью крутильных весов в 1798 г.</p> $G = \frac{F}{\frac{m_1 m_2}{R^2}}$	

<p>Пусть $m_1=m_2=1$ кг, $R=1$ м, тогда: $G=F$ (численно). Физический смысл гравитационной постоянной: гравитационная постоянная численно равна модулю силы тяготения, действующей между двумя точечными телами массой по 1 кг каждое, находящимися на расстоянии 1 м друг от друга.</p>	
<p>То, что гравитационная постоянная G очень мала показывает, что интенсивность гравитационного взаимодействия мала.</p>	
СИЛА ТЯЖЕСТИ	
<p>Сила тяжести - это сила притяжения тел к Земле (к планете).</p>	
<p>$F = G \frac{Mm}{R^2}$ - из закона Всемирного тяготения. (где M - масса планеты, m - масса тела, R - расстояние до центра планеты). $\vec{F} = m\vec{g}$ - сила тяжести из второго закона Ньютона (где m - масса тела, g - ускорение силы тяжести).</p>	<p>$g_0=9,81$ м/с² - на поверхности Земли</p>
<p>$g = G \frac{M}{R^2}$ - ускорение силы тяжести не зависит от массы тела (опыты Галилея). Если обозначить R_0 радиус планеты, а h - расстояние до тела от поверхности планеты, то:</p>	$g = G \frac{M}{(R_0 + h)^2}$
<p><u>Ускорение силы тяжести зависит от:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Массы планеты. 2. Радиуса планеты. 3. От высоты над поверхностью планеты. 4. От географической широты (на полюсах - $9,83$ м/с². на экваторе - $9,79$ м/с²). 5. От залежей полезных ископаемых. 	

Критерии оценки ко всем практическим работам

Оценка «5» ставится:

- при выполнении расчетной части работы в соответствии с исходными данными и без ошибок;
- при правильном выполнении контрольных заданий;
- при наличии вывода в котором присутствует ответ на поставленную цель в данной работе и указаны полученные результаты; должны быть обозначены основные закономерности (если они исследовались); перечислены используемые формулы или правила.

Оценка «4» ставится: при неполном выполнении контрольных заданий или неполном, но в целом верном выводе.

Оценка «3» ставится:

- при неточных расчетах;

- при формальном выводе без указания изучаемых закономерностей, правил и полученных значений искомой величины;
- при отсутствии контрольных заданий, при полностью отвечающей требованиям работе;
- при отсутствии вывода.

Оценка «2» ставится:

- при невыполнении вывода и отсутствии части расчетов;
- при отсутствии расчетной части;
- при небрежном оформлении и отсутствия схем, графиков и части расчетов;
- при невыполненных нескольких пунктов указанных выше.

Практическая работа №6
Раздел 1. Тема 1.2 Основы динамики.

Тема: Виды сил

Цель: Обобщить знания о силах. Способствовать приобретению умений работать в дополнительной литературе

Оборудование: индивидуальные карты.

Ход работы

1. Повторение

- Что называют силой?

- Как обозначается сила? _____
- В каких единицах измеряется сила? _____
- Каким прибором измеряется сила? _____
- Какие силы вы знаете? _____

2. Назовите пословицы, поговорки о какой-либо силе и поясните их смысл. _____

3. Решите задачи:

3.1. Заполните пропущенные слова в определении: сила, с которойпритягивает к себе тело, называется силой Она приложена к, направлена.....

3.2. Масса одного тела вдвое больше массы другого. Сравните силы тяжести, действующие на эти тела. _____ .

3.3. Определите силу тяжести, действующую на тело массой 500 г.

3.4. Сила, возникающая в теле в результате его деформации и стремящаяся тело в положение, называется силой Прилагается к и направлена противоположно..... .

3.5. Назовите силы, действующие на шарик, подвешенный к концу стальной пружины. Сделайте рисунок и изобразите на нем, куда направлены силы.

3.5. Найдите жесткость пружины, которая под действием силы 1Н удлинилась на 10 см _____

3.6. Может ли быть такое, чтобы вес тела отсутствовал. Когда такое бывает? Может ли вес тела быть больше или меньше силы тяжести?

3.7. Силойназывается сила, возникающая при движении одного тела по поверхности другого. Она направлена в сторону.....движению тела. Причинами возникновения силы трения являются

4. Технические задачи:

4.1. Зачем делают протектор на автомобильных шинах? _____

4.2. Почему шуруп, смазанный мылом, легче ввинчивается в дерево? _____

4.3. Без силы _____ мы бы не смогли передвигаться.

5. Подведем итоги. Перед вами таблица. Вам необходимо ее заполнить. По теме: "Силы в природе".

Характеристика	Сила тяжести	Сила упругости	Сила трения
Определение			
Обозначение, единица измерения			
Формула			
Точка приложения, Направление			
Прибор для измерения			
Примеры (схемой или рисунком)			

Вывод: _____

Критерии оценки ко всем практическим работам

Оценка «5» ставится:

- при выполнении расчетной части работы в соответствии с исходными данными и без ошибок;
- при правильном выполнении контрольных заданий;
- при наличии вывода в котором присутствует ответ на поставленную цель в данной работе и указаны полученные результаты; должны быть обозначены основные закономерности (если они исследовались); перечислены используемые формулы или правила.

Оценка «4» ставится: при неполном выполнении контрольных заданий или неполном, но в целом верном выводе.

Оценка «3» ставится:

- при неточных расчетах;
- при формальном выводе без указания изучаемых закономерностей, правил и полученных значений искомой величины;
- при отсутствии контрольных заданий, при полностью отвечающей требованиям работе;
- при отсутствии вывода.

Оценка «2» ставится:

- при невыполнении вывода и отсутствии части расчетов;
- при отсутствии расчетной части;
- при небрежном оформлении и отсутствия схем, графиков и части расчетов;
- при невыполненных нескольких пунктах указанных выше.

Практическая работа № 7
Раздел 1. Тема 1.2 Основы динамики.

Тема: Исследование зависимости жесткости системы пружин от последовательного и параллельного соединения.

Цель работы: исследовать, как меняется жесткость пружин при их различных соединениях

Ход работы:

1. Определить жесткость первой пружины. По формуле _____

2. Определить жесткость второй пружины: _____
3. Определить жесткость пружин соединенных последовательно: _____

4. Определить жесткость пружин соединенных параллельно _____

5. Данные занести в таблицу:

№ пружины	F, Н	X, м	K, Н/м
1			
2			
последовательно			
параллельно			

6. Вывод: _____

Критерии оценки ко всем практическим работам

Оценка «5» ставится:

- при выполнении расчетной части работы в соответствии с исходными данными и без ошибок;
- при правильном выполнении контрольных заданий;
- при наличии вывода в котором присутствует ответ на поставленную цель в данной работе и указаны полученные результаты; должны быть обозначены основные закономерности (если они исследовались); перечислены используемые формулы или правила.

Оценка «4» ставится: при неполном выполнении контрольных заданий или неполном, но в целом верном выводе.

Оценка «3» ставится:

- при неточных расчетах;
- при формальном выводе без указания изучаемых закономерностей, правил и полученных значений искомой величины;

- при отсутствии контрольных заданий, при полностью отвечающей требованиям работе;
- при отсутствии вывода.

Оценка «2» ставится:

- при невыполнении вывода и отсутствии части расчетов;
- при отсутствии расчетной части;
- при небрежном оформлении и отсутствия схем, графиков и части расчетов;
- при невыполненных нескольких пунктов указанных выше.

Критерии оценки ко всем практическим работам

Оценка «5» ставится:

- при выполнении расчетной части работы в соответствии с исходными данными и без ошибок;
- при правильном выполнении контрольных заданий;
- при наличии вывода в котором присутствует ответ на поставленную цель в данной работе и указаны полученные результаты; должны быть обозначены основные закономерности (если они исследовались); перечислены используемые формулы или правила.

Оценка «4» ставится: при неполном выполнении контрольных заданий или неполном, но в целом верном выводе.

Оценка «3» ставится:

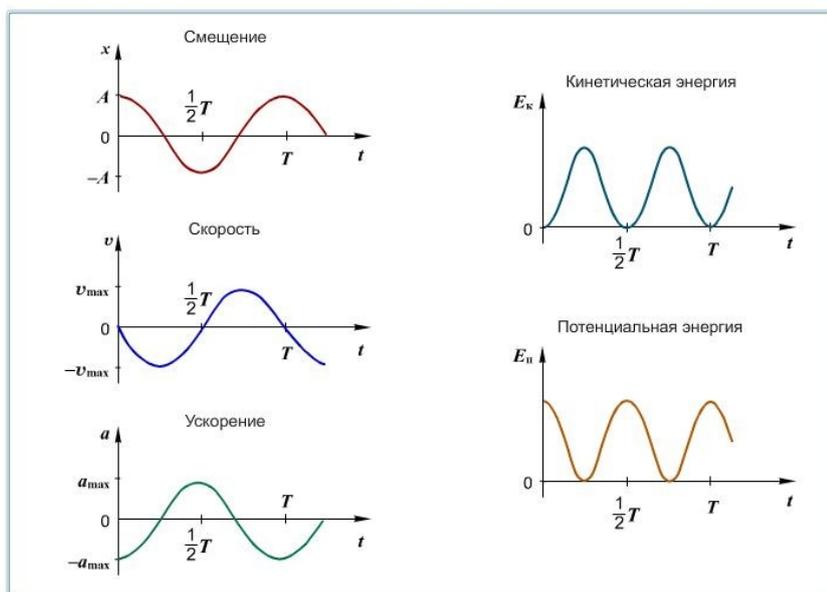
- при неточных расчетах;
- при формальном выводе без указания изучаемых закономерностей, правил и полученных значений искомой величины;
- при отсутствии контрольных заданий, при полностью отвечающей требованиям работе;
- при отсутствии вывода.

Оценка «2» ставится:

- при невыполнении вывода и отсутствии части расчетов;
- при отсутствии расчетной части;
- при небрежном оформлении и отсутствии схем, графиков и части расчетов;
- при невыполненных нескольких пунктов указанных выше.

Приложение к практической работе №9

Графики зависимости смещения, скорости, ускорения и энергии от времени



Практическая работа №15
Раздел 2. Тема 2.5. Свойства жидкостей газов и твердых тел

Тема: Измерение относительной влажности воздуха.

Цель работы: измерить влажность воздуха в кабинете физики. Познакомиться с практическим применением темы влажность.

Приборы и материалы: волосной гигрометр, психрометр.

Порядок выполнения работы. *Демонстрационный вариант выполнения работы.*

1. Теоретическая часть.

ВЛАЖНОСТЬ ВОЗДУХА

В окружающем нас воздухе практически всегда находится некоторое количество водяных паров. Влажность воздуха зависит от количества водяного пара, содержащегося в нем. Сырой воздух содержит больший процент молекул воды, чем сухой. Большое значение имеет относительная влажность воздуха, сообщения о которой каждый день звучат в сводках метеопрогноза.

Относительная влажность — это отношение плотности водяного пара, содержащегося в воздухе, к плотности насыщенного пара при данной температуре, выраженное в процентах.

$$\varphi = \frac{\rho}{\rho_{\text{нас}}} \cdot 100\%$$

ТОЧКА РОСЫ

Сухость или влажность воздуха зависит от того, насколько близок его водяной пар к насыщению.

Если влажный воздух охлаждать, то находящийся в нем пар можно довести до насыщения, и далее он будет конденсироваться.

Признаком того, что пар насытился является появление первых капель сконденсировавшейся жидкости - росы.

Температура, при которой пар, находящийся в воздухе, становится насыщенным, называется точкой росы.

Точка росы также характеризует влажность воздуха.

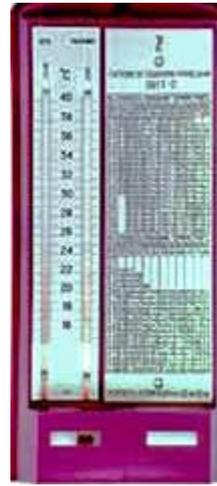
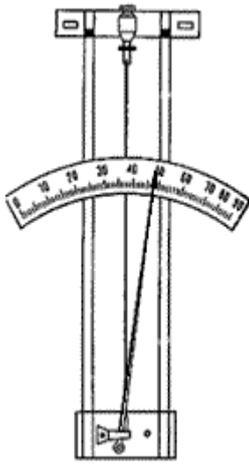
Примеры: выпадение росы под утро, запотевание холодного стекла, если на него подышать, образование капли воды на холодной водопроводной трубе, сырость в подвалах домов

ИЗМЕРЕНИЕ ВЛАЖНОСТИ

Для измерения влажности воздуха используют измерительные приборы - гигрометры. Существуют несколько видов гигрометров, но основные: волосной и психрометрический.

Так как непосредственно измерить давление водяных паров в воздухе сложно, относительную влажность воздуха измеряют косвенным путем.

Принцип действия волосного гигрометра основан на свойстве обезжиренного волоса (человека или животного) изменять свою длину в зависимости от влажности воздуха, в котором он находится.



Волос натянут на металлическую рамку.

Изменение длины волоса передаётся стрелке, перемещающейся вдоль шкалы. Волосной гигрометр в зимнее время является основным прибором для измерения влажности воздуха вне помещения.

Более точным гигрометром является гигрометр психрометрический – психрометр (по др. гречески "психрос" означает *холодный*). Известно, что от относительной влажности воздуха зависит скорость испарения. Чем меньше влажность воздуха, тем легче влага испаряется

В психрометре есть два термометра. Один - обычный, его называют сухим. Он измеряет температуру окружающего воздуха. Колба другого термометра обмотана тканевым фитилем и опущена в емкость с водой. Второй термометр показывает не температуру воздуха, а температуру влажного фитиля, отсюда и название *увлажненный термометр*. Чем меньше влажность воздуха, тем интенсивнее испаряется влага из фитиля, тем большее количество теплоты в единицу времени отводится от увлажненного термометра, тем меньше его показания, следовательно, тем больше разность показаний сухого и увлажненного термометров. Определив разность показаний сухого и увлажненного термометров, по специальной таблице, расположенной на психрометре, находят значение относительной влажности.

ИНТЕРЕСНО

Для здоровья человека вредны как чрезмерная сухость воздуха, так и большая влажность.

Наиболее комфортная влажность воздуха для человека лежит в пределах 40—60%.

Высокую температуру легче переносить в сухом воздухе. Жара в сухой пустыне может не так сильно изнурять, как 25 градусов после сильного дождя, когда влажность воздуха очень высока. Чтобы не перегреться, организму в жару надо сильно потеть. Однако при высокой влажности пот не будет высыхать и не даст охлаждения тела.

При высокой температуре воздуха и низкой влажности человек, потея, выводит влагу из организма в основном через кожу, а не через почки. Это свойство организма используется в медицине при заболеваниях почек.

ЧТО ТЯЖЕЛЕЕ?

Что тяжелее: 1 кубометр сухого воздуха или влажного? (кубометр влажного воздуха есть смесь кубометра водяного пара с кубометром сухого воздуха) Парадоксально, но при одинаковом давлении и температуре 1 кубометр влажного воздуха не тяжелее, а легче, чем кубометр сухого воздуха! Дело в том, что давление каждой составной части газовой смеси меньше её общего давления, которое и для сухого и для влажного воздуха одинаковое. А при уменьшении давления уменьшается и вес единицы объема газа.

ПОЧЕМУ?

Прочитав внимательно эту страницу, тебе не составит труда ответить на следующий вопрос:

сырой воздух должен иметь большую плотность, чем сухой, так как содержит большее количество молекул воды. Но почему же при увеличении абсолютной влажности перед дождем барометр "падает", показывая уменьшение давления, связанное с уменьшением плотности воздуха?

2. Ответьте на вопрос: что лежит в основе принципа действия волосного гигрометра?

3. Определите влажность воздуха с помощью психрометра. Для этого:

а) определите цену деления термометра _____

б) определите температуру сухого термометра $t_{\text{сухого}}$ _____

в) определите температуру увлажненного термометра $t_{\text{увл}}$ _____.

г) найдите разницу показаний сухого и влажного термометров $\Delta t = t_{\text{сухого}} - t_{\text{увл}}$.

д) используя психрометрическую таблицу, определите влажность воздуха φ . _____

Вывод: _____

Критерии оценки ко всем практическим работам

Оценка «5» ставится:

- при выполнении расчетной части работы в соответствии с исходными данными и без ошибок;
- при правильном выполнении контрольных заданий;
- при наличии вывода в котором присутствует ответ на поставленную цель в данной работе и указаны полученные результаты; должны быть обозначены основные закономерности (если они исследовались); перечислены используемые формулы или правила.

Оценка «4» ставится: при неполном выполнении контрольных заданий или неполном, но в целом верном выводе.

Оценка «3» ставится:

- при неточных расчетах;
- при формальном выводе без указания изучаемых закономерностей, правил и полученных значений искомой величины;
- при отсутствии контрольных заданий, при полностью отвечающей требованиям работе;
- при отсутствии вывода.

Оценка «2» ставится:

- при невыполнении вывода и отсутствии части расчетов;
- при отсутствии расчетной части;
- при небрежном оформлении и отсутствии схем, графиков и части расчетов;
- при невыполненных нескольких пунктах указанных выше.

Список литературы

1. В.А.Буров, А.И.Иванов, В.И.Свиридов. Фронтальные экспериментальные задания по физике. 8 класс. М. «Просвещение», 1985 г.
2. И.К.Кикоин, А.К.Кикоин. Физика. 9 класс. М. «Просвещение», 1990 г.
3. И.К.Кикоин, А.К.Кикоин. Физика. 8 класс. М. «Просвещение», 1986 г.
4. С.В.Степанов. Физика 10 – 11. Лабораторный эксперимент. М. «Просвещение», 2005 г