

**Обобщенные планы и образцы  
рассказов учащихся о  
физических элементах знаний**  
(статья «Использование обобщенных  
планов в усвоении школьного курса  
физики»)

Автор: Авксентьева Зоя Афанасьевна,  
учитель физики МБОУ «Кемпедяйская  
СОШ им.В.И. Иванова», Сунтарский  
район, Республика Саха (Якутия)



## **План рассказа о физической величине**

- 1. Наименование величины и ее условное обозначение**
- 2. Характеризуемый объект (явление, свойство, процесс)**
- 3. Определение, характерные признаки**
- 4. Формула, связывающая данную величину с другими**
- 5. Единица величины в СИ и её обозначение**
- 6. Способы измерения величины**

Учись  
учиться

## Образец рассказа о физической величине

1. Плотность - физическая величина, условное обозначение  $\rho$  (ро).
2. Плотность характеризует свойство вещества, из которого состоит тела.
3. Плотность - это масса вещества, заключенная в единице объема  $1 \text{ см}^3$  или  $1 \text{ м}^3$ .

$$\rho = \frac{m}{V}$$

4. Формула плотности:

5. Единицы плотности:

$$\frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

и

$$\frac{\text{г}}{\text{см}^3}$$

6. I-й способ: плотность жидкостей измеряют ареометром;

II-й способ: по формуле плотности найти отношение массы тела, найденную при помощи весов, на объём твердого, жидкого, газообразного тела, измеренного мензуркой, или на объём правильного твердого тела, вычисленного при помощи линейки.

# Приборы для определения плотности вещества:



Весы с разновесами для измерения массы



Измерительная посуда: мензурка для измерения объема тела



## Измерение физической величины



Измерение массы тела рычажными весами



Определение плотности жидкости ареометром



## План рассказа о физическом опыте

1. Цель опыта
2. Схема опыта
3. Условия, при  
которых  
осуществляется опыт
4. Ход опыта
5. Результат опыта (его  
интерпретация)

## Образец рассказа о физическом опыте:

1. Цель: Убедиться в том, что частицы вещества малы.
2. Приборы и материалы: одинаковые стеклянные сосуды - 3 шт., сосуд с водой, синяя гуашь.
3. Условия: опыт проводится при условии постоянной температуры воды и хорошей освещенности комнаты.
4. Ход опыта:
  - а. В первом сосуде в воде растворяем маленькую крупинку синей гуаши. Через некоторое время вода окрашивается в синий цвет.
  - б. Отольем немного окрашенной воды в другой сосуд и дольем в него чистой воды. Раствор во втором сосуде будет окрашен слабее, чем в первом.
  - в. Потом из второго сосуда снова

водой. В этом сосуде вода будет окрашена еще слабее, чем во втором сосуде.

**5. Результат, интерпретация опыта:**

Частицы маленькой крупинки гуаши, растворенной в первом сосуде, попали в третий сосуд. Это означает, что крупинка гуаши состояла из большого числа мельчайших частиц.

**Вывод:** Опыт подтверждает то, что вещества состоят из очень маленьких частиц.



1-й сосуд 2-й сосуд 3-й сосуд



## **План рассказа о физическом законе**

- 1. Словесная формулировка закона**
- 2. Математическое выражение закона**
- 3. Связь между какими явлениями или величинами выражает этот закон**
- 4. Опыты, подтверждающие справедливость закона**
- 5. Примеры, применения закона на практике**
- 6. Условия применимости закона**
- 7. Объяснение закона на основе современных научных теорий**

## Образец рассказа о физическом законе

1. **Закон Ома**: сила тока в цепи напряжению на её участке и обратно пропорциональна сопротивлению этого участка (1826 г.)

2. Математическое **закон Ома (формула)**:  $I = \frac{U}{R}$  **ение закона**

3. **Закон Ома** выражает взаимосвязь силы тока от напряжения.

4. На основе **закон Ома** определяют сопротивление проводника, также строят вольт-амперную характеристику проводников электрического тока.

5. **Закон Ома** применяется точно для металлов, справедлив для любых постоянных напряжений, при применении которых проводник не

при больших напряжениях в растворах (расплавах) электролитов и в сильно ионизированных газах - плазме. По закону Ома для многих веществ в широких интервалах приложенного к проводнику напряжения удельная проводимость остается неизменной. Поэтому закон Ома является основой всей электротехники.

6. **Закон Ома** объясняется наличием свободных заряженных частиц в проводнике (в металлах, газах, жидкостях - растворах (расплавах) электролитов, вакууме, полупроводниках), которые под действием разности потенциалов на участке цепи движутся упорядоченно, т.е. создают электрический ток.

Особенность строения проводников создает электрическое сопротивление движению свободных заряженных частиц. Сопротивление проводника зависит от его температуры .



## План рассказа о физической теории

1. Опытное обоснование теории
2. Основные положения теории
3. Математический аппарат теории
4. Явления, опытные факты, законы, объясняемые теорией
5. Практическое применение теории
6. Следствия, вытекающие из теории
7. Явления, законы, предсказываемые теорией

## Образец рассказа о физической теории

- 1. Опытное обоснование молекулярно-кинетической теории:**  
огромное число и микроскопические размеры частиц вещества (доказаны электронным микроскопом), определение размеров и массы молекул - мельчайших частиц вещества, броуновское движение.
- 2. Основные положения молекулярно-кинетической теории:**
  - вещество состоит из частиц;
  - эти частицы беспорядочно движутся;
  - частицы взаимодействуют друг с другом.
- 3. Математический аппарат молекулярно-кинетической теории:**
  - Число Авогадро  $N_A \approx 6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$
  - Количество вещества  $\nu = \frac{N}{N_A}$
  - Молярная масса  $M = m_0 \cdot N_A$

- Относительная молекулярная (атомная) масса

$$M_r = \frac{m_0}{\frac{1}{12} m_{0C}}$$

- Уравнение состояния идеального газа (уравнение Клапейрона-Менделеева)

$$pV = \frac{m}{M} RT$$

- Давление идеального газа

$$p = \frac{2}{3} n \bar{E}$$

- Средняя кинетическая энергия молекул газа

$$\bar{E} = \frac{3}{2} kT$$

- 4. Молекулярно-кинетическая теория объясняет:

- Броуновское движение
- Опыт Перрена
- Строение вещества в твердом, жидком и газообразном состояниях
- Абсолютный нуль температуры
- Температура - мера средней кинетической энергии молекул
- Явления на основе взаимодействия молекул разных веществ
- и многое другое.

## 5. Практическое применение молекулярно-кинетической теории:

- Создание материалов заданными свойствами.
- Развитие промышленности на основе нанотехнологий.
- Научные исследования на основе интеграция физики с другими науками.

## 6. Следствия, вытекающие из молекулярно-кинетической теории:

- Теория броуновского движения (А. Эйнштейн, 1905 г.).
- Молекулярное истолкование тепловых явлений (Людвиг Больцман).
- Теория газов (Д.И. Менделеев).
- Теория жидкого состояния вещества (Я.И. Френкель).

## 7. Явления, законы, предсказываемые молекулярно-кинетической теорией:

- Явления взаимодействия в микромире как основа нанотехнологий.
- Новые материалы с ожидаемыми свойствами на стыке наук.

- Использование сверхнизких и сверхвысоких температур, давлений, электромагнитного поля в исследовании веществ, в создании новых материалов, новых источников энергии.
- Поиск новых технологий на основе космических исследований.

### **Физические теории школьного курса физики**

- Классическая механика Ньютона
- Теория относительности в механике и специальная теория относительности А.Эйнштейна
- Молекулярно-кинетическая теория
- Термодинамика
- Электродинамика
- Квантовая механика

### **Единая физическая картина мира**

- Механическая картина мира
- Электромагнитная картина мира
- Современная картина мира



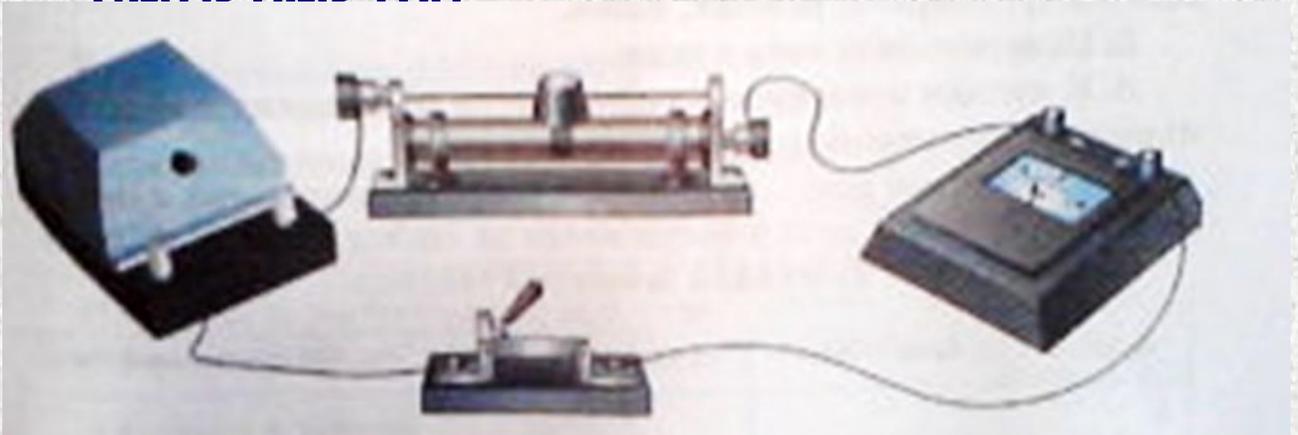
# Лабораторные умения

1. Планировать проведение опыта
2. Собирать установку по схеме
3. Пользоваться измерительными приборами
4. Проводить наблюдения, снимать показания измерительных приборов, составлять таблицы зависимости величин и строить графики
5. Правильно выполнять приближенные вычисления
6. Составлять краткий отчет о проделанной работе

Учись  
учиться

## Образец выполнения лабораторной работы «Регулирование силы тока реостатом»

1. План работы: для изменения силы тока в цепи реостатом необходимо:
- 1) собрать электрическую цепь последовательно из источника питания, ключа, амперметра и реостата.
  - 2) Изменяя положение ползунка реостата зафиксировать показания амперметра



стата плавно и медленно

**Внимание!** Ползунок не доводить до конца!

4 проводим наблюдение за показаниям амперметра и изменением силы тока закономерность уменьшения сопротивления реостата и силы тока записываем в таблицу.

5 В данной работе нет необходимости выполнять приближенные вычисления. Мы наблюдали, что в данной работе сопротивление реостата сила тока уменьшается и наоборот сила тока возрастает, мы определили то, что реостат — это физическое устройство

п\п № опыта	Сопротивлени е реостата	Сила тока, I, А
1	Уменьшали	0,4; 0,8; 1,5
2	Увеличивали	1,6; 1,0; 0,5



## **План проведения физических измерений**

- 1. Определять цену деления и пределы измерения прибора**
- 2. Определять абсолютную погрешность измерения прибора**
- 3. Отбирать нужный прибор и правильно включить его в установку**
- 4. Снимать показания прибора и записывать их с учетом абсолютной погрешности измерения**
- 5. Определять относительную погрешность измерений**

Учись  
учиться

## Образец проведения физических измерений

1. Цена деления амперметра -  
физического прибора для измерения  
силы тока в электрической цепи: 0,2  
А; предел измерения  
амперметра - от 0 до 10А.



2. Абсолютная погрешность  
амперметра:

$$\Delta I = \pm 0,1 A$$

3. Амперметр соединяется в  
электрическую цепь последовательно.

4. При показании амперметра 4,2А с  
учетом абсолютной погрешности  
прибора силу тока в электрической  
цепи записывают результат  
измерения:

$$I = 4,2 A \pm 0,1 A$$

**5. Относительная погрешность измерения силы тока определяется формулой:**

$$\varepsilon = \frac{\Delta I}{I_{np}} \cdot 100\%$$

**Относительная погрешность измерения силы тока**

$$\varepsilon = 2,3\%$$

**Запись результата измерения ампермет**

$$I = 4,2 \text{ A} \pm 0,1 \text{ A}$$

$$\varepsilon = 2,3\%$$

## **Абсолютные инструментальные**

<b>Средства измерения</b>	<b>Предел измерения</b>	<b>Цена деления</b>	<b>Абсолют. инструм. погрешности</b>
Линейка	до 50 см	1 мм	$\pm 1 \text{ мм}$
Мензурка	до 250 мл	1мл	$\pm 1 \text{ мм}$
Весы учебные	200 г	-	$\pm 0,01 \text{ мм}$
Вольтметр	6 В	0,2 В	$\pm 0,15 \text{ В}$



## План рассказа о приборе

1. Название и назначение прибора
2. Внешний вид и отличительные признаки
3. Принцип действия
4. Основные части и их назначение
5. Правила пользования
6. Применение



## Образец

### рассказа о приборе

1. Электроскоп - физический прибор для определения количества заряда.
2. Электроскоп представляет собой плоский металлический цилиндр. Имеет два стеклянных (прозрачное и матовое со шкалой) основания. По середине цилиндра проходит стальной стержень с подвижной стрелкой и надетым на него металлическим шаром.
3. Принцип действия электроскопа основан на отталкивании одноименных зарядов.

4. При соприкосновении электрически заряженным телом металлического шара стержень и стрелка приобретают электрический заряд. При этом стрелка резко отталкивается от стержня, имеющего заряд одинакового знака. По показанию шкалы, на которую отклоняется стрелка определяется заряд.

5. В начале работы с электроскопом необходимо заземлять прибор, дотрагиваясь рукой металлического шара.

6. Электроскоп применяется для определения величины и знака заряда, демонстрации притяжения и отталкивания зарядов и деления зарядов.



## **План рассказа о физическом явлении**

- 1. Признаки явления, по которым оно обнаруживается (или определение)**
- 2. Условия, при которых протекает явление**
- 3. Связь данного явления с другими**
- 4. Объяснение явления на основе научной теории**
- 5. Примеры использования явления на практике (или проявления в природе)**



## Образец рассказа о физическом явлении

1. Невесомость — это физическое явление отсутствия веса тела при его движении с ускорением свободного падения
2. Невесомость возникает для тела при условии исчезновения его опоры или подвеса или когда оно движется с ускорением свободного падения.
3. Невесомость связана с явлениями взаимодействия тел, тяготения, перегрузки.
4. Теория невесомости объясняется законом всемирного тяготения и всех трёх законов механики Ньютона
5. Знание о невесомости применяется для учёта перегрузки в движущихся



# **План рассказа об устройствах, механизмах, машинах**

- 1. Назначение  
устройства**
- 2. Схема устройства**
- 3. Принцип действия  
устройства**
- 4. Правила пользования  
и применения  
устройств**



## Образец рассказа о машине:

1. Электромеханический генератор - устройство, предназначенное для превращения механической энергии в электрическую энергию.
2. Электромеханический генератор представляет собой вращающуюся под действием механического движения обмотку (ротор) внутри постоянного магнита (статор). Электрический ток, выработанный в роторе генератора, через медные щетки передается потребителю электрической энергии.

**3. Принцип действия электромеханического генератора основан на явлении электромагнитной индукции.**

**4. При использовании и применении электромеханического генератора необходимо соблюдать следующие правила:**

**а) проверить электрическое устройство и убедиться в его исправности и в наличии заземления электроустановки;**

**б) подключать генератор как источник тока в сборке электрической цепи в последнюю очередь.**