

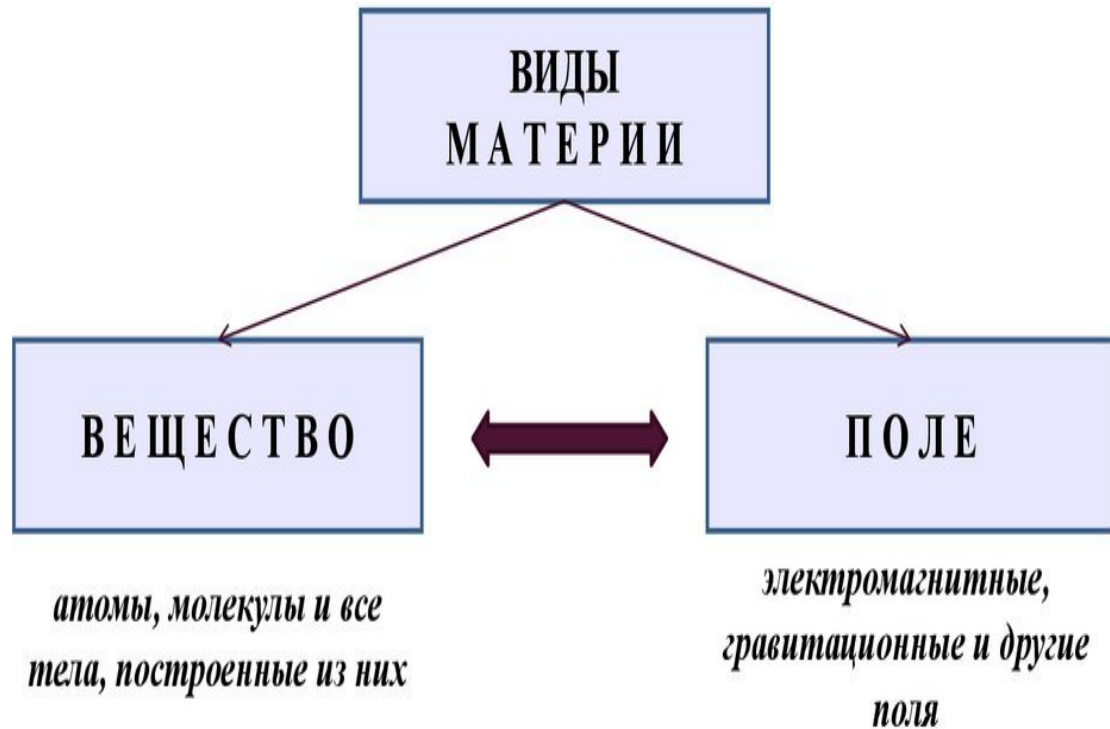
# ФИЗИКА И ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫЙ МЕТОД ПОЗНАНИЯ ПРИРОДЫ

---

*Нам тайны нераскрытые раскрыть пора –  
Лежат без пользы тайны, как в копилке,  
Мы тайны эти с корнем вырвем у ядра –  
На волю пустим джина из бутылки!*

*Владимир Высоцкий*

Материя – объективная реальность, существующая независимо от нас и нашего знания о нем.



- Материя **вечно и непрерывно развивается**.
- Непрерывное и бесконечное развитие материи **проявляется во времени**.
- **Время** – одна из форм существования материи.
- Развитие материи происходит еще и в **пространстве**.

**Физика – наука о наиболее простых и вместе с тем наиболее общих формах движения материи и их взаимных превращениях.**

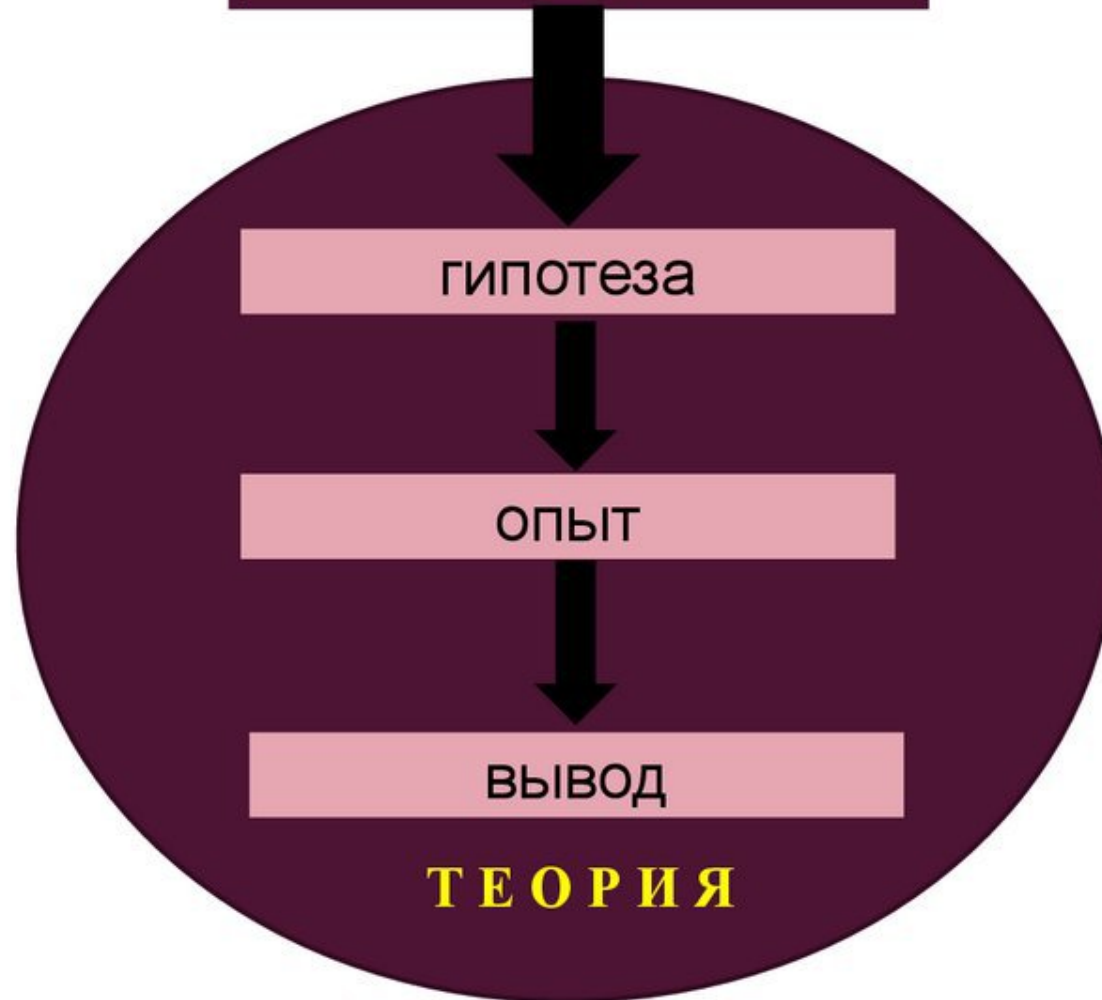
Все физические процессы и явления, происходящие в природе можно объяснить типами фундаментальных взаимодействий:

- гравитационное взаимодействие;
- электромагнитное взаимодействие;
- сильное взаимодействие;
- слабое взаимодействие.

# Естественнонаучное познание



# Естественнонаучное познание происходит по этапам



# Особенности научного наблюдения

- целенаправлено;
- сознательно организовано;
- методически обдумано;
- результаты можно записать, измерить, оценить;
- наблюдатель не вмешивается в ход наблюдаемого процесса.

**Эксперимент**, как исследование каких-либо явлений путем создания новых условий, соответствующих целям исследования, следует различать на мысленный и реальный.

## **Примерный план проведения эксперимента**

1. Формулировка цели опыта
2. Формулировка гипотезы, которую можно было положить в основу опыта.
3. Определение условий, необходимых для проверки гипотезы, установления причинно-следственной связи.
4. Подбор оборудования и материалов, необходимых для опытов.
5. Практическая реализация опыта, сопровождаемая фиксированием результатов измерений и наблюдений выбранными способами.
6. Математическая обработка полученных данных.
7. Анализ результатов.
8. Вывод.

# Физическая теория

- Структура физической теории: основание (фундамент) – ядро – выводы (следствие) – применение. Особенностью фундаментальных физических теории является их преемственность.
- Принцип соответствия - утверждение, что любая новая научная теория должна включать старую теорию и её результаты как частный случай.



# Гипотеза

- Гипотеза (от греч. *hypóthesis* - основание, предположение) - предположение, выдвигаемое перед началом наблюдения или эксперимента, которое должно быть проверено в результате их проведения.
- Стандартная формулировка гипотез: «Если .... (факт, следствие), то (значит, при условии) ...(причина).
- Как правило, гипотеза высказывается на основе ряда подтверждающих её наблюдений (примеров) и поэтому выглядит правдоподобно. В ходе эксперимента гипотезу доказывают, превращая её в установленный факт (теорию, теорему, закон), ИЛИ же опровергают.

# Физический закон

- Основанная на научных фактах устойчивая связь между повторяющимися явлениями, процессами, и состояниями тел и других материальных объектов в окружающем мире

## Примеры физических законов:

- закон Архимеда;
- закон всемирного тяготения;
- законы Ньютона;
- закон Кулона

# Примерный план изучения физических законов

1. Связь между какими явлениями (или величинами) выражает закон
  2. Формулировка и формула закона.
  3. Каким образом был открыт закон: на основе анализа опытных данных или теоретически (как следствие из теории)
  4. Опыты, подтверждающие справедливость закона.
  5. Примеры использования и учета действия закона на практике.
  6. Границы применимости закона.
1. Связь между какими явлениями (или величинами) выражает закон
  2. Формулировка и формула закона.
  3. Каким образом был открыт закон: на основе анализа опытных данных или теоретически (как следствие из теории)
  4. Опыты, подтверждающие справедливость закона.
  5. Примеры использования и учета действия закона на практике.
  6. Границы применимости закона.

# Моделирование – один из методов, применяемых в физике

**Модель** – это идеализация реального объекта или явления при сохранении основных свойств, определяющих данный объект или явление.

Примеры физических моделей:

- материальная точка
- абсолютно твердое тело
- идеальный газ

# Физические величины - вводятся для того, чтобы понять и описать эксперимент

На Генеральной конференции мер и весов в 1968 г. достигнуто соглашение о международной системе единиц - «единиц измерения СИ», согласно которому базовыми единицами измерения являются

Величина	Наименование	Обозначение
<b>Основные единицы СИ</b>		
Длина	метр	м
Масса	килограмм	кг
Время	секунда	с
Сила электрического тока	ампер	А
Термодинамическая температура	кельвин	К
Сила света	кандела	кд
Количество вещества	моль	моль

# Измерение физических величин

- Измерить величину - это значит сравнить ее с эталоном, с единицей измерения.
- Прямое измерение - определение значения физической величины непосредственно средствами измерения.
- Косвенное измерение – определение значения физической величины по формуле, связывающей её с другими физическими величинами, определяемыми прямыми измерениями.
- При обработке результатов измерений нужно оценивать, с какой точностью проводится измерение, какую ошибку допускает ваш прибор, то есть определить погрешность измерений и как влияет сам процесс измерения на объект, который вы измеряете.
- Объективность получаемых данных обеспечивают различные физические приборы. Следует различать: приборы наблюдения (микроскоп, телескоп, бинокль и др.) и приборы измерения (термометр, барометр, линейка, весы и др.).

# Определение погрешностей измерения

## Абсолютная погрешность

- Абсолютная погрешность показывает, каково наибольшее возможное отклонение истинного значения измеряемой величины от измеренного прибором

## Относительная погрешность

- Относительная погрешность показывает, какую долю от измеренного значения составляет абсолютная погрешность. Её часто выражают в процентном отношении.

***См. учебник стр 409-411***

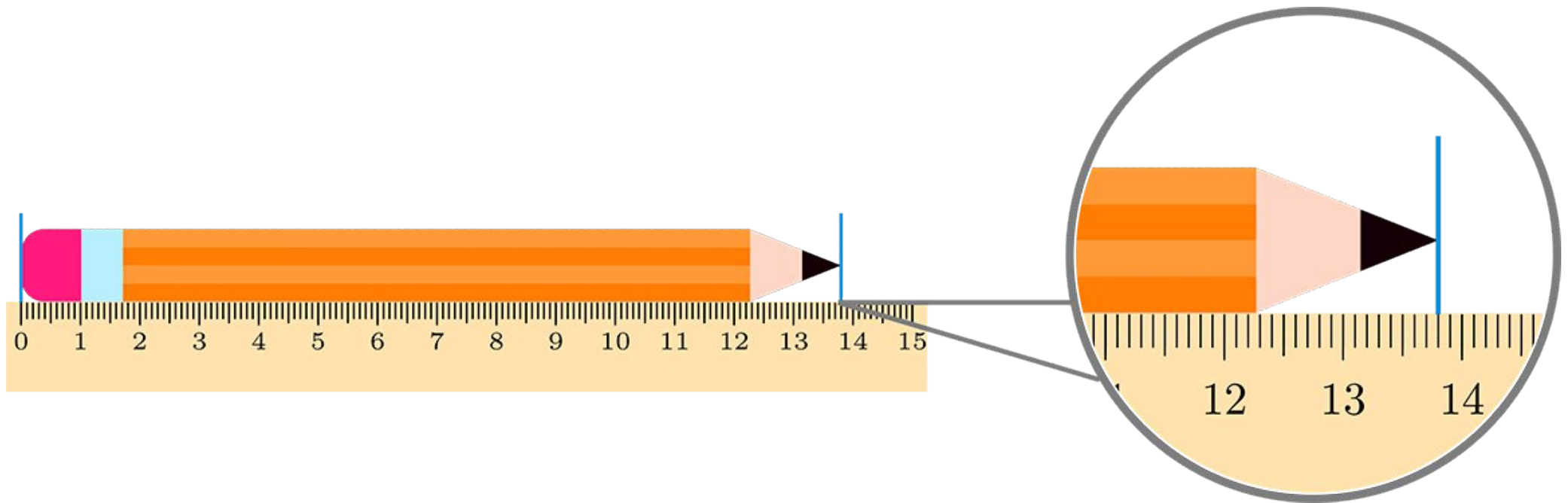
# Вычисление погрешностей косвенных измерений

	Формула искомой величины	Формула абсолютной погрешности	Формула относительной погрешности
1.	$C = A \pm B$	$\Delta C = \Delta A + \Delta B$	
2.	$C = A \cdot B$	$\Delta C = \Delta A \cdot B + A \cdot \Delta B$	$\varepsilon_C = \frac{\Delta A}{A} + \frac{\Delta B}{B} = \varepsilon_A + \varepsilon_B$
3.	$C = \frac{A}{B}$	$\Delta C = \frac{\Delta A \cdot B + A \cdot \Delta B}{B^2}$	$\varepsilon_C = \frac{\Delta B}{B} + \frac{\Delta C}{C} = \varepsilon_A + \varepsilon_B$
4.	$A = B \sqrt{\frac{C}{D}}$		$\varepsilon = \frac{\Delta B}{B} + \frac{1}{2} \frac{\Delta C}{C} + \frac{1}{2} \frac{\Delta D}{D} = \varepsilon_B + \frac{1}{2} (\varepsilon_C + \varepsilon_D)$

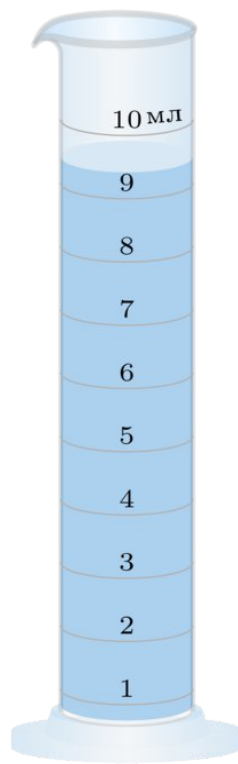


# Определение погрешностей измерения

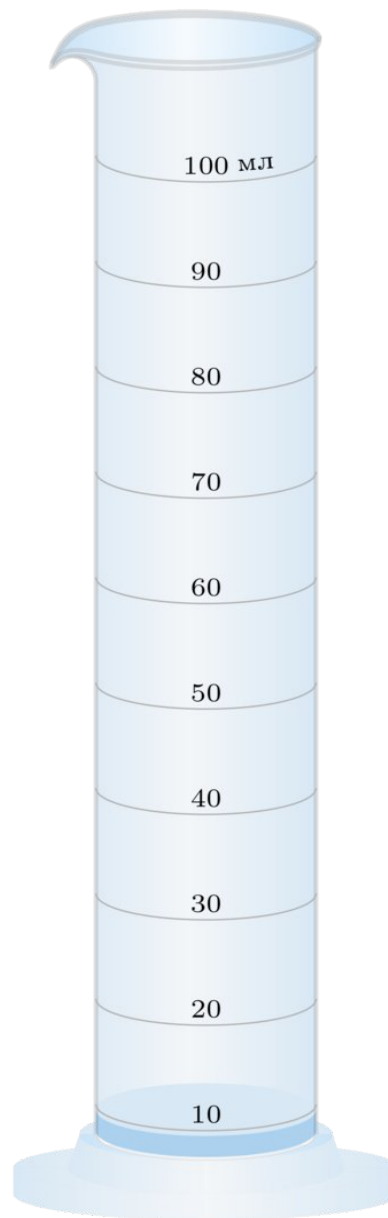
*Измерение длины карандаша с помощью линейки*



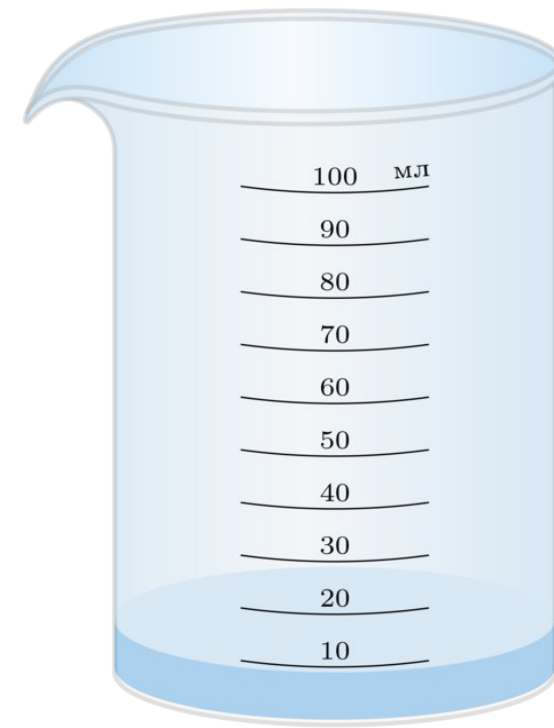
Какой измерительный цилиндр из предложенных надо использовать, чтобы отмерить 9,5 мл воды с наибольшей точностью? Считать, что абсолютная погрешность в каждом случае равна половине цены деления прибора.



1



2



3