



**Ходили мы походами!  
Байдарочная практика «Ока – 2000»  
(фото. З.А. Атаева)**

00 6 11

**АТАЕВ ЗАИРБЕГ АВУКАВОВИЧ**  
**доктор географических наук, профессор**  
**Московский городской открытый колледж**  
**8-920-975-45-68, [ataev-rzn@ya.ru](mailto:ataev-rzn@ya.ru)**

## **Раздел введение**

### **Лекция 1.**

**Физика - фундаментальная наука о природе**

#### **План лекции:**

- 1. Введение в учебный курс, введение в физику.**
- 2. Физические величины. Измерения физических величин и измерительные приборы в физике.**
- 3. Многообразии миров в естествознании.**

# Введение в учебный курс Естествознание

**Объектом изучения** (что изучаем?) курса выступают объекты природного мира, их свойства и явления происходящие с ними. **Предмет** (под каким углом зрения изучаем объект?) **исследования курса** – единый и взаимосвязанный естественный мир. **Содержание курса** – совокупность наук о природе, об объектах, явлениях и законах природы.

**Цель изучения курса:** поиск общих закономерностей природных явлений и их объяснение с использованием комплекса знаний и методов естественных наук.

**Структурно** курс включает множество естественнонаучных наук, из которых наиболее важными являются физика, химия, биология и физическая география. Эти дисциплины позволяют рассматривать природу как единое целое.



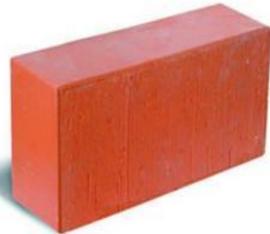
**Термин «Физика»** (греч. – природа) это название одного из сочинений Аристотеля (IV в до н. э.). В России термин ввел М. В. Ломоносов, который издал первый учебник физики (перевод с немецкого).

В физике все тела что нас окружают называют **физическим телом** (физическая материя), а из чего оно состоит – **физическим веществом**.  
**Например:** вода – это вещество, а капля воды – физическое тело.

Все изменения происходящие в природе с телами и веществами называются **физическими явлениями** (гроза, ветер, нагрев и т.д.).

В физике отличие от химии, все физические явления происходят без изменения состава вещества.

## Физические тела



## Явления



**Объектом изучения физики** выступают физические тела (вещества) и явления, **а предметом изучения** – явления происходящие с физическими телами в природе. **Отсюда содержание физики** – это наука, изучающая явления природы, свойства и строение материи (наука о природе, о природных явлениях и законах). **Основная задача (цель) физики как науки** – открывать, обосновывать и изучать законы, которые связывают между собой различные физические явления, происходящие в природе. **Таким образом, физика – фундаментальная наука о природе вещей.**



**Методы изучения в физике: наблюдение** (таяние, падение) – **опыт** (Галилей, Ньютон) – **приборы и измерения** (мензурка, линейка, термометр, часы, весы, амперметр).

**Источником физических знаний выступают наблюдения и опыты.** Но человеческие чувства не дают точных результатов, поэтому в процессе наблюдений и опытов необходимо делать измерения физических величин. Соответственно необходимо рассмотреть физические величины и **методы их измерения.**

## Методы изучения физики

наблюдения

опыты

приборы

- *отвес*
- *мензурка*
- *весы*
- *часы*
- *термометр*

## 2. Физические величины. Измерения физических величин, измерительные приборы в физике

**Физическая величина** – это количественная (числовая) характеристика тела или вещества, обозначается латинскими буквами ( $m$  – масса,  $t$  – время,  $l$  – длина и т.д.).

**Например**, на обёртке шоколадки написано: “Масса 100 г”. Масса – это физическая величина, 100 – числовое значение, г - грамм – это единица измерения.

**Измерить физическую величину** – значит, сравнить ее с однородной величиной, принятой за единицу. Отсюда необходимо уточнить основные единицы и упорядочить всю систему физических мер, представленную как образцы и эталоны.



ИЗМЕРЕНИЕ  
ФИЗИЧЕСКИХ  
ВЕЛИЧИН

## Международная система единиц

В 1960 г. XI Генеральная конференция по мерам и весам, в которой принимали участие и ученые из СССР, приняла резолюцию об установлении универсальной единой для всех стран мира **Международной системы единиц - СИ** (читается «эс-и» от первых букв слов «**система интернациональная**»). Где каждой физической величине приняты свои единицы. Система СИ используется как основа для ГОСТа стран.

# МЕЖДУНАРОДНАЯ СИСТЕМА ЕДИНИЦ (СИ)

величина	наименование единицы	обозначение	величина	наименование единицы	обозначение
<b>ОСНОВНЫЕ ЕДИНИЦЫ</b>			<b>ПРОИЗВОДНЫЕ ЕДИНИЦЫ</b>		
ДЛИНА	метр	М	ЧАСТОТА	герц	Гц
МАССА	килограмм	КГ	СКОРОСТЬ	метр в секунду	$\frac{М}{С}$
ВРЕМЯ	секунда	С	УСКОРЕНИЕ	метр на секунду в квадрате	$\frac{М}{С^2}$
СИЛА ТОКА	ампер	А	ПЛОТНОСТЬ	килограмм на кубический метр	$\frac{КГ}{М^3}$
СИЛА СВЕТА	кандела	КД	СИЛА	ньютон	Н $1Н = 1кг \cdot \frac{М}{С^2}$
ТЕРМОДИНАМИЧЕСКАЯ ТЕМПЕРАТУРА	кельвин	К	ИМПУЛЬС	килограмм - метр в секунду	$КГ \cdot \frac{М}{С}$
КОЛИЧЕСТВО ВЕЩЕСТВА	моль	МОЛЬ	ДАВЛЕНИЕ	паскаль	Па $1Па = 1 \frac{Н}{М^2}$
<b>ПРОИЗВОДНЫЕ ЕДИНИЦЫ</b>			РАБОТА, ЭНЕРГИЯ	джоуль	Дж $1Дж = 1Н \cdot м$
ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ЗАРЯД	кулон	Кл $1Кл = 1А \cdot с$	МОЩНОСТЬ	ватт	Вт $1Вт = 1 \frac{Дж}{С}$
ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ, ЭДС	вольт	В $1В = 1 \frac{Дж}{Кл}$	МАГНИТНОЕ ПОЛЕ	генри	Гн $1Гн = 1 \frac{Вб}{А}$
НАПРЯЖЕННОСТЬ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ	вольт на метр	$\frac{В}{М}$	ИНДУКТИВНОСТЬ	генри	Гн $1Гн = 1 \frac{Вб}{А}$
ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ	ом	Ом $1Ом = 1 \frac{В}{А}$	МАГНИТНАЯ ИНДУКТИВНОСТЬ	генри	Гн $1Гн = 1 \frac{Вб}{А}$
ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЕМКОСТЬ	фарад	Ф $1Ф = 1 \frac{Кл}{В}$			



**СТЕНДЫ Инфо.РФ**  
 8-800-100-70-81  
 г. Москва, ул. ...

**Физические величины бывают основными и производными:  
В качестве основных единиц в системе СИ выбраны следующие:**

- 1 метр** - единица длины,
- 1 килограмм** - единица массы,
- 1 секунда** - единица времени,
- 1 Кельвин, Цельсий** - единица температуры,
- 1 ампер** - единица силы тока,
- 1 кандела** - единица силы света,
- 1 моль** - единица количества вещества.

## Основные единицы измерения «СИ»

Физическая величина		Единица	
Наименование	Обозначение	Наименование	Обозначение
длина	L	метр	М
время	t	секунда	С
масса	m	килограмм	КГ
количество вещества	$\nu$	моль	МОЛЬ
термодинамическая температура	T	Кельвин	К
сила электрического тока	I	Ампер	А
сила света	$I_e$	кандела	КД

## Производные величины в физике:

**Производные единицы СИ** образуются с помощью простейших уравнений связи из основных и дополнительных единиц по правилам образования связанных производных единиц (метр/секунду), кг/куб м. и т.д.).

### Основные физические величины

длина	<i>м</i>	( <i>l</i> )	сила электрического		
масса	<i>кг</i>	( <i>m</i> )	тока	<i>A</i>	( <i>I</i> )
время	<i>с</i>	( <i>t</i> )	сила света	<i>кд</i>	( <i>I</i> )
температура	<i>К</i>	( <i>T</i> )	количество вещества	<i>моль</i>	( <i>v</i> )

### Дополнительные физические величины

угол плоский	<i>рад</i>	( $\phi$ )	угол телесный	<i>стерадиан</i>	( $\Omega$ )
--------------	------------	------------	---------------	------------------	--------------

### Производные физические величины

площадь	<i>м<sup>2</sup></i>	( <i>S</i> )	электрический заряд	<i>Кл</i>	( <i>q</i> )
объем	<i>м<sup>3</sup></i>	( <i>V</i> )	напряженность		
скорость	<i>м/с</i>	( <i>v</i> )	электрического поля	<i>В/м</i>	( <i>E</i> )
ускорение	<i>м/с<sup>2</sup></i>	( <i>a</i> )	электрическое		
плотность	<i>кг/м<sup>3</sup></i>	( $\rho$ )	напряжение		
сила	<i>Н</i>	( <i>F</i> )	(разность потенциалов)	<i>В</i>	( <i>U</i> )
частота	<i>Гц</i>	( $\nu$ )	электрическая емкость	$\Phi$	( <i>C</i> )
давление	<i>Па</i>	( <i>p</i> )	электрическое		
энергия			сопротивление	<i>Ом</i>	( <i>R</i> )
работа			магнитный поток	<i>Вб</i>	( $\Phi$ )
кол-во теплоты	<i>Дж</i>	( <i>E, A, Q</i> )	магнитная индукция	<i>Тл</i>	( <i>B</i> )
мощность	<i>Вт</i>	( <i>N, P</i> )	индуктивность	<i>Гн</i>	( <i>L</i> )

## Правила использования кратных и дольных величин в физике:

**Систему СИ называют десятичной.** Десятичные приставки служат для сокращения количества нулей в численных значениях физических величин. При этом, все однородные величины связаны между собой: 1 килограмм = 1000 г.; 1 километр = 1000 м.; 1 миллиграмм = 0,001 мг.; 1 миллиметр = 0,001 мм.

**Например,** массу можно измерять в граммах, милл., тоннах.

**Стандарт разрешает** применять десятичные кратные и дольные единицы, наименования которых следует образовывать путем присоединения **«приставок СИ»**. Присоединение к наименованию единицы двух или более приставок подряд **не допускается**.

### ПРИСТАВКИ ДЛЯ ОБРАЗОВАНИЯ ДЕСЯТИЧНЫХ КРАТНЫХ И ДОЛЬНЫХ ЕДИНИЦ

Кратные			Дольные		
Приставка	Обозначение	Множитель	Приставка	Обозначение	Множитель
тера	Т	$10^{12}$	пико	п	$10^{-12}$
гига	Г	$10^9$	нано	н	$10^{-9}$
мега	М	$10^6$	микро	мк	$10^{-6}$
кило	к	$10^3$	милли	м	$10^{-3}$
гекто	г	$10^2$	сантиметры	с	$10^{-2}$

Если применяют единицы, которые в 10, 100, 1000 и т.д. раз больше принятых величин (*кратные*), они получают наименования с приставками *из греческого языка*: дека – 10, гекто – 100, кило – 1000 и др.

# ФИЗИКА

## МНОЖИТЕЛИ И ПРИСТАВКИ СИ

$10000000000000000000 = 10^{18}$	эска	Э	квинтиллион
$100000000000000000 = 10^{15}$	пета	П	квадриллион
$1000000000000000 = 10^{12}$	тера	Т	триллион
$10000000000 = 10^9$	гига	Г	миллиард
$1000000 = 10^6$	мега	М	миллион
$1000 = 10^3$	кило	К	тысяча
$100 = 10^2$	гекто	г	сто
$10 = 10^1$	дека	да	десять
$0,1 = 10^{-1}$	деци	д	одна десятая
$0,01 = 10^{-2}$	санتي	с	одна сотая
$0,001 = 10^{-3}$	милли	м	одна тысячная
$0,000001 = 10^{-6}$	микро	мк	одна миллионная
$0,000000001 = 10^{-9}$	нано	н	одна миллиардная
$0,0000000000001 = 10^{-12}$	пико	п	одна триллионная
$0,0000000000000001 = 10^{-15}$	фимто	ф	одна квадриллионная
$0,000000000000000001 = 10^{-18}$	атто	а	одна квинтиллионная

Если применяют единицы, которые в 10, 100, 1000 и т.д. раз меньше принятых величин (**дольные**), они получили наименования с приставками из **латинского языка**: деци – 10, санти – 100, милли – 1000 и др.

## ПРИСТАВКИ ДЛЯ ОБРАЗОВАНИЯ ДЕСЯТИЧНЫХ КРАТНЫХ И ДОЛЬНЫХ ЕДИНИЦ

КРАТНЫЕ

ДОЛЬНЫЕ

ПРИСТАВКА	ОБОЗНАЧЕНИЕ	МНОЖИТЕЛЬ	ПРИСТАВКА	ОБОЗНАЧЕНИЕ	МНОЖИТЕЛЬ
экса	Э	$10^{18}$	атто	а	$10^{-18}$
пета	П	$10^{15}$	фемто	ф	$10^{-15}$
тера	Т	$10^{12}$	пико	п	$10^{-12}$
гига	Г	$10^9$	нано	н	$10^{-9}$
мега	М	$10^6$	микро	МК	$10^{-6}$
кило	к	$10^3$	милли	м	$10^{-3}$
гекто	г	$10^2$	санти	с	$10^{-2}$
дека	да	$10^1$	деци	д	$10^{-1}$

**В физике измерениями рассчитывают два типа физических величин:**  
**Скалярные величины** — физические величины, которые полностью характеризуются числовым значением и единицей измерения.

**Примеры:** масса тела  $M = 3$  кг.; время  $t = 7$  сек.

**Векторные величины** — физические величины, которые характеризуются числовым значением, единицей измерения и направлением в пространстве.

**Пример:** скорость (км/ч), перемещение, ускорение, сила, импульс и т. д.

**Вектор** — это направленный отрезок, то есть это нечто, что обладает длиной и направлением. **Пример:** сила  $F$  и скорость  $V$ .

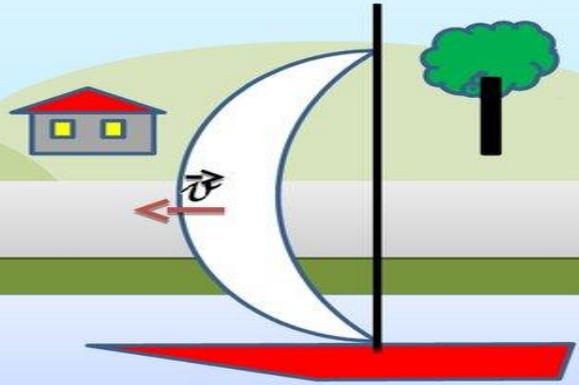
## Скорость векторная величина

Скорость — это **векторная** физическая величина

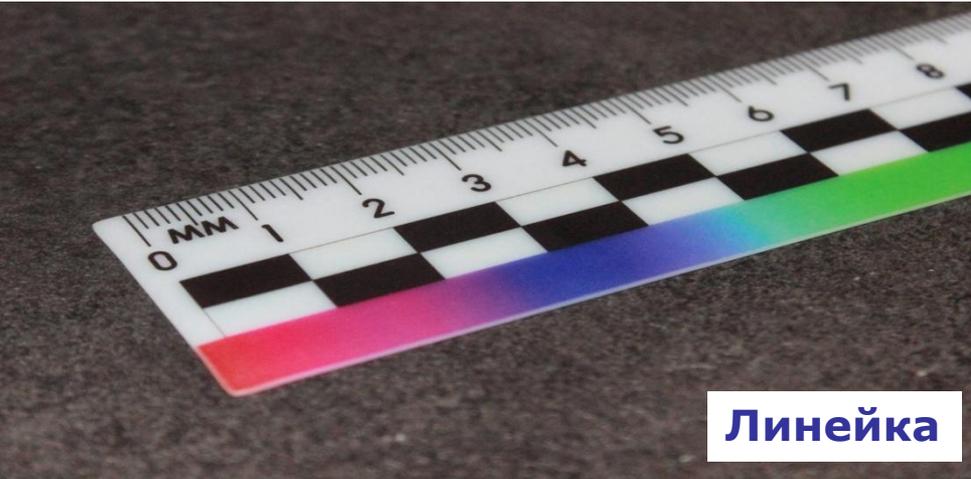
Скорость обозначается -  $\vec{v}$

Модуль скорости  
(численное значение)  
обозначается буквой  $v$

Скорость, кроме числового значения, имеет и направление.



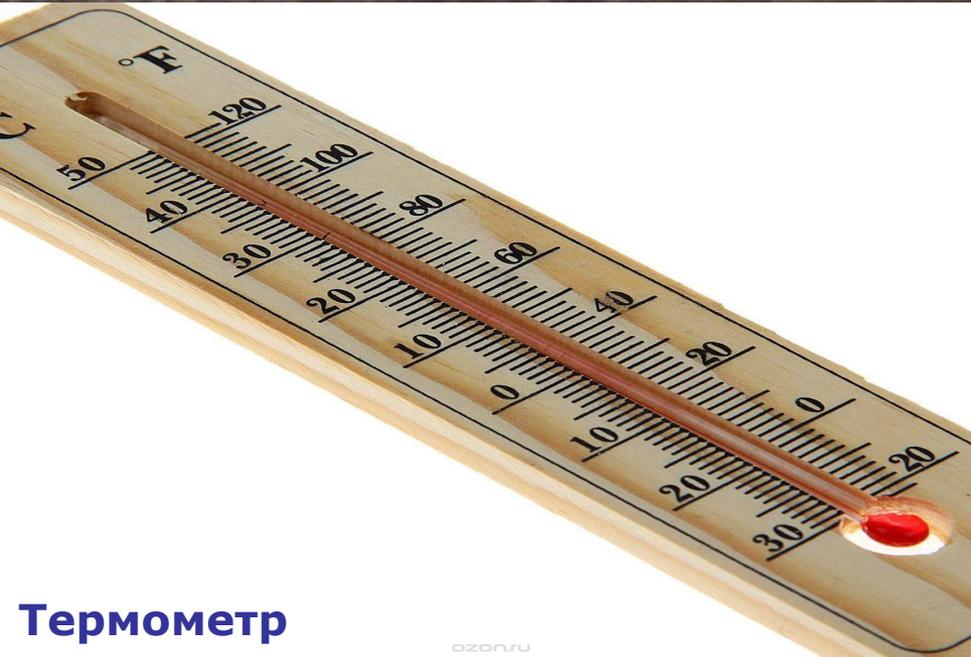
Для проведения опытов необходимы приборы, некоторые из них очень просты. К ним можно отнести **измерительные приборы**. Все измерительные приборы имеют **шкалу измерения**. Величина между соседними штрихами называется **ценой шкалы деления прибора**. Чем меньше цена деления, тем выше точность измерения.



Линейка



Часы, секундомер



Термометр



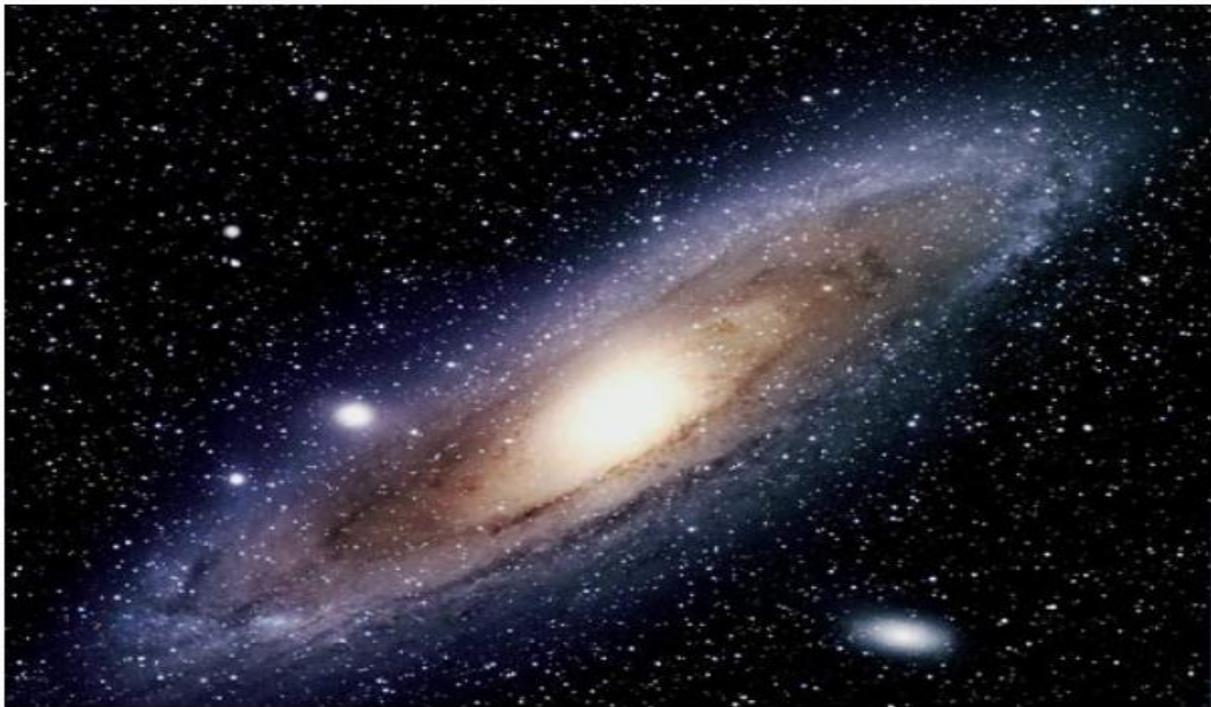
Мензурка на 1000 мл.

### 3. Многообразие миров в естествознании

Границы известных физике миров достаточно условны.

**Мегамир** — это мир, объекты которого имеют неограниченные масштабы (например, Вселенная).

#### Мегамир



**Макромир** — это мир, объекты которого окружают нас и видны невооружённым глазом либо их можно увидеть с помощью микроскопов и телескопов с небольшим увеличением (например, Земля, Луна, человек, клетки).

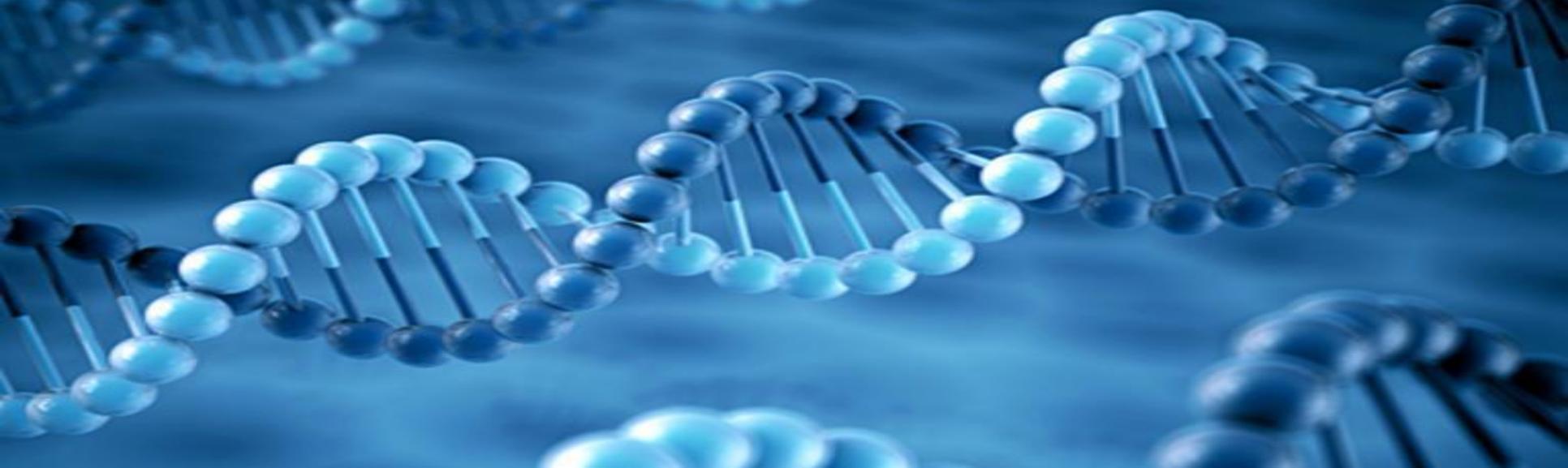
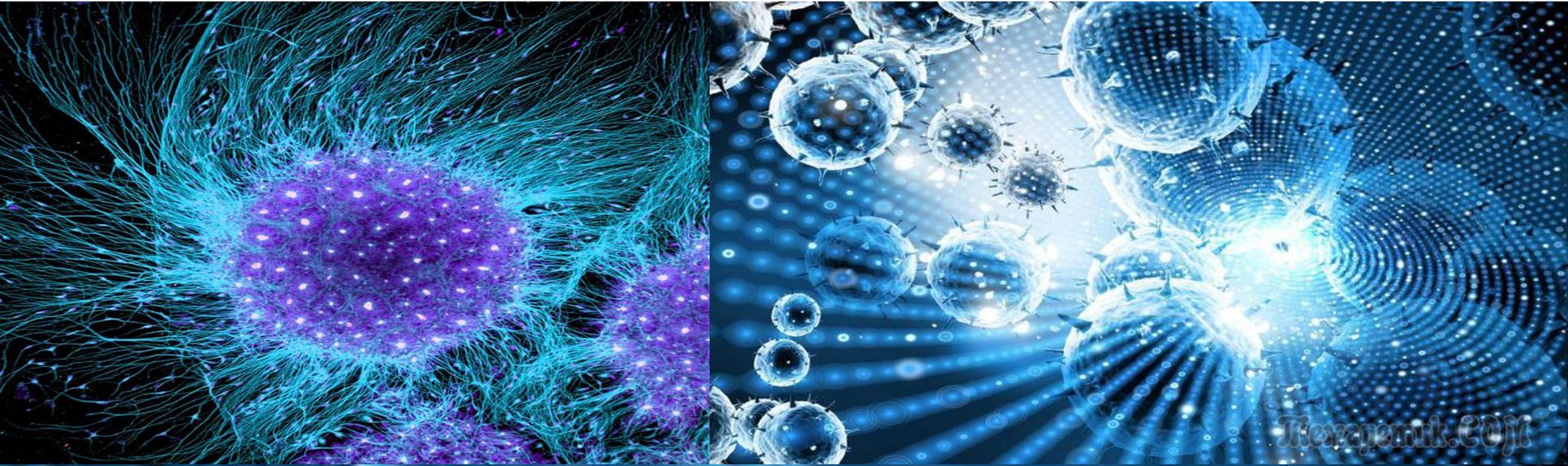


Miki



**Микромир** — это мир, объекты которого имеют размеры порядка  $10^{-8}$  м (это молекулы, атомы и элементарные частицы).

**Наномир** — это мир, объекты которого имеют размеры от 1 до 100 нм ( $1 \text{ нм} = 10^{-9}$  м; например, молекула ДНК).



**В каждом мире действуют свои законы. В мега- и макромирах действуют законы классической физики. В микро- и наномире эти законы чаще не соблюдаются и работают свои законы, основанные на принципах корпускулярно-волнового дуализма.**



**От закона причины и следствия  
нельзя уклониться, последствий нельзя избежать....**

## Вопросы контроля и семинара:

- 1.** Объект-предмет, цель и содержание курса «Естествознание».
- 2.** Объект-предмет, цель и содержание курса «Физика».
- 3.** Содержание понятий: «физическое тело», «вещество», «физические явления».
- 4.** Источники знаний и методы в физике.
- 5.** Определение понятия «физическая величина», «измерение физических величин».
- 6.** Международной системы единиц – СИ, основные физические величины.
- 7.** Производные физические величины.
- 8.** Кратные физические величины.
- 9.** Дольные физические величины.
- 10.** Два типа расчета физических величин: скалярные и векторные физические величины.
- 11.** Измерительные приборы в физике, шкала измерения, цена шкалы деления.
- 12.** Многообразиие миров в естествознании.

# Темы творческих заданий, докладов, курсовых работ:

1. Физика – фундаментальная наука о природе.
2. Источники знаний и методы в физике.
3. Физическая величина и физические измерения.
4. Международная система единиц – СИ.
5. Кратные и дольные физические величины.
6. Скалярные и векторные типы расчета физических величин.
7. Измерительные приборы в физике.
8. Многообразии миров в естествознании.



# Литература

1. Габриелян О.С., Остроумов И.Г. и др. Естествознание. 10 класс. Базовый уровень. 2013.
2. Физика 7 кл.: учебник для общеобразовательных учреждений /А.В. Перышкин. – 2-е издание стереотипное. – М.: Дрофа, 2013. – 221 с.



## ФИЗИКА ВОКРУГ НАС

**Спасибо за работу!**



**Конкурсный вечер студентов на лучшую прическу в спальных мешках.  
Катерная практика «Ока – 2008» (фото. З.А. Атаева)**