



Московский
колледж
транспорта

Введение. Методы измерения физических величин

Физика - одна из самых удивительных наук!

Физика развивается интенсивно!

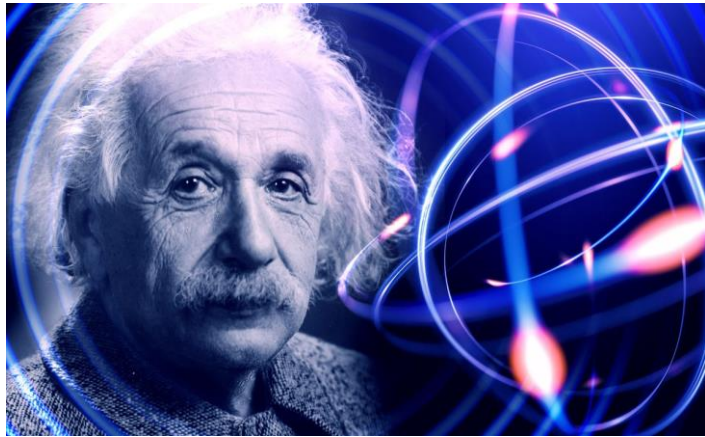


С.М. КОКИН, В.А. СЕЛЕЗНЁВ

ФИЗИКА В ИСТОРИИ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ

- На железнодорожном транспорте стыкуется множество отраслей науки и техники» - советский инженер-мостостроитель, крупнейший специалист по электросварке Е.А. Патон.
- «Именно железная дорога органически сочетающаяся множество отраслей науки и техники требует от инженера обширных знаний, постоянного самообразования и самостоятельного мышления» - Ф.Е. Максименко, первый директор училища по подготовке инженеров транспорта (ныне РУТ (МИИТ))
- [Физика в истории железных дорог \(znaniyum.com\)](http://znaniyum.com)

Физика делает человека не только умнее, но и сильнее



- Физика - наука, изучающая простейшие и вместе с тем наиболее общие закономерности явлений природы, свойства и строение материи и законы её движения.

Однажды, находясь в гостях у друзей, Эйнштейн познакомился с 18-летней девушкой.

"А кто Вы, собственно говоря, по специальности?" - спросила девушка седовласого учёного.

"Я посветил себя изучению физики", - ответил Эйнштейн.

"Как, в таком возрасте Вы всё ещё изучаете физику?" - удивилась она. Я и то разделалась с ней больше года назад".

Физика интересный и нужный предмет, не всех, но многих?

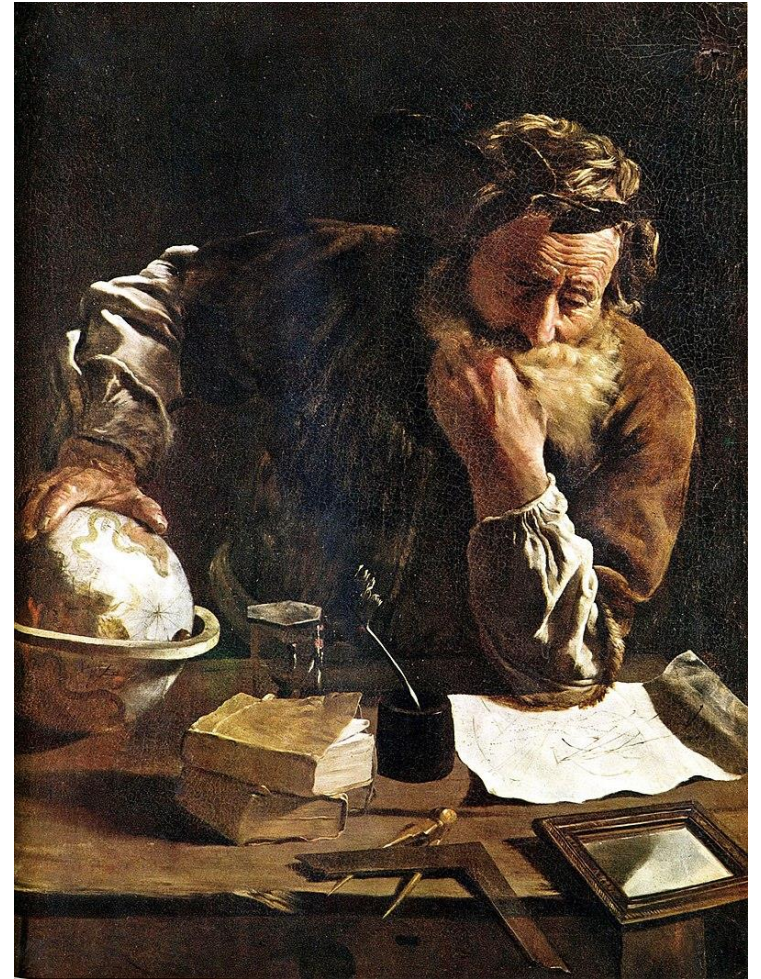
Именно физика помогла человеку избавиться от оков первобытного страха и найти общий язык с природой.

Познание мира

- ❖ Физика – наука о природе
- ❖ Человек – дитя природы
- ❖ Человек пытается угадывать новую закономерность. Такая догадка – *гипотеза*
- ❖ Научная гипотеза – это не любая догадка!
- ❖ Проверенная на опыте!
- ❖ Не все гипотезы подтверждаются!

Наука зародилась в глубокой древности трудами:

- Аристотеля
- Евклида
- Архимеда и других мыслителей

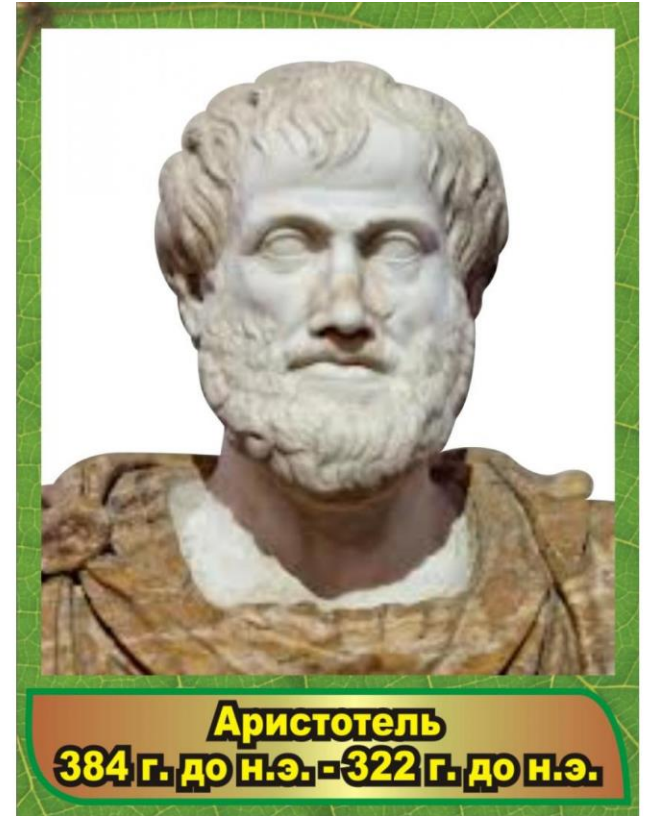


«Архимед» (Доменико Фетти, 1620)

Аристотель (384 до н. э. — 322 до н. э.)

Греческий философ, ученик Платона, разработал множество физических теорий и гипотез, основываясь на знаниях того времени.

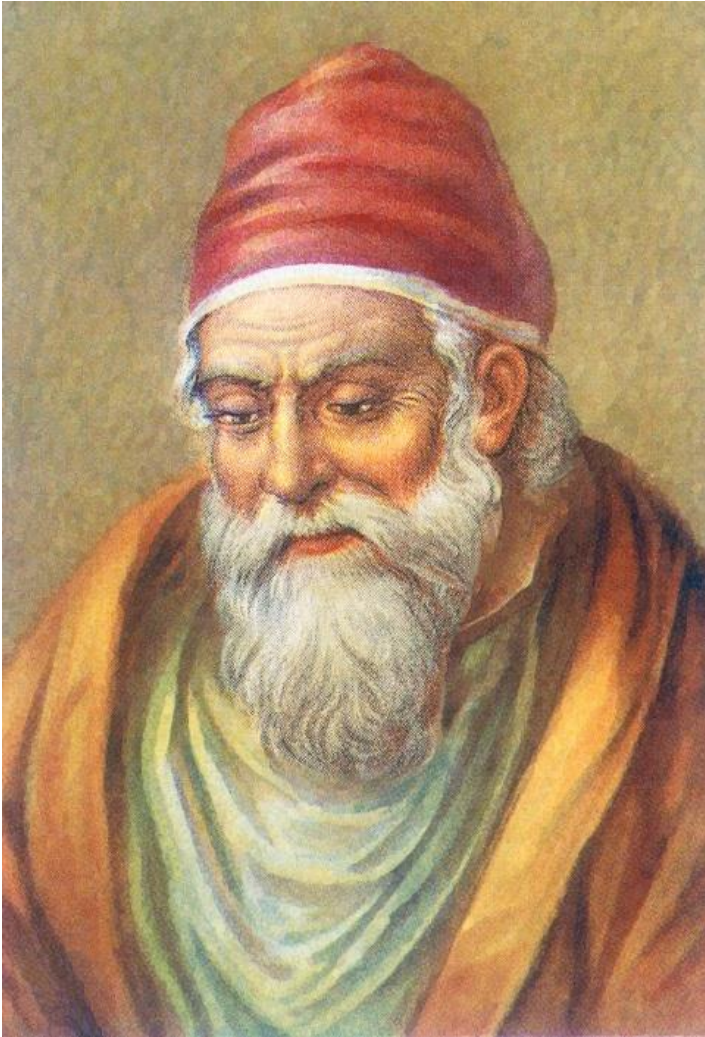
Термин «физика» был введён Аристотелем.



<https://youtu.be/CAfDjekUo-o>

Интересные факты о Аристотеле

Евклид (3 в. до н.н.) – древнегреческий ученый



- Биографические данные о нем весьма ограничены, известно лишь, что его деятельность проходила в Александрии в начале 3 в. до н.э.
- Является автором первого дошедшего до нас трактата по математике («Начала»), в котором подведен итог предшествующему развитию древнегреческой математики, изложены планиметрия, стереометрия и ряд вопросов теории чисел.
- Создатель геометрической системы (евклидовой геометрии), на которой основывается вся классическая физика.
- В трактатах «Оптика» и «Катоптрика» изложены его оптические исследования.

Архимед (около 287–212 до н. э.), древнегреческий математик, физик и инженер из Сиракуз

- Принадлежит определение понятия центра тяжести тела.
- Дал математический вывод законов рычага.
- С большой точностью вычислил значение числа π и указал пределы погрешности.
- Ему приписывают фразу: «*Дай мне, где стать, и я сдвину Землю*».
- Последняя работа посвящена исследованию равновесия плавающих тел.

<https://youtu.be/KjWhaawZej0> Архимед.
Интересные факты о жизни великого греческого ученого



Изобретения Архимеда: "солнечные" зе

Наука в современном понимании в XVI-XVII вв.

- Выдающиеся ученые: Коперник Н., Кеплер И., Г. Галилей
- Начали применять экспериментальные и математические методы изучения природы
- XVII в возникла первая научная картина мира – механика Ньютона
- Галилей ввел в науку эксперимент

Уровни познания

- Эмпирический познание в форме наблюдения и эксперимента
- Теоретический – уровень понятий, законов и принципов



Эксперимент (experimentum лат. слово)

означает пробу и опыт

- испытание изучаемого явления в контролируемых и управляемых условиях

- Цели
- Программа проведения
- Подобрать или изготовить приборы, измерительную аппаратуру, технические устройства

В современных условиях проводится группой исследователей



Измерительные приборы



Наблюдение – метод познания природы

- древнейший метод познания окружающего мира с помощью органов чувств
- человек не вмешивается в происходящий процесс



Наблюдения. Немного истории. Астрономия

Тихо Бранге

точно определял
координаты звезд,
комет и планет

<https://youtu.be/f2uU6aUJIns>

Обсерватория Ураниборг



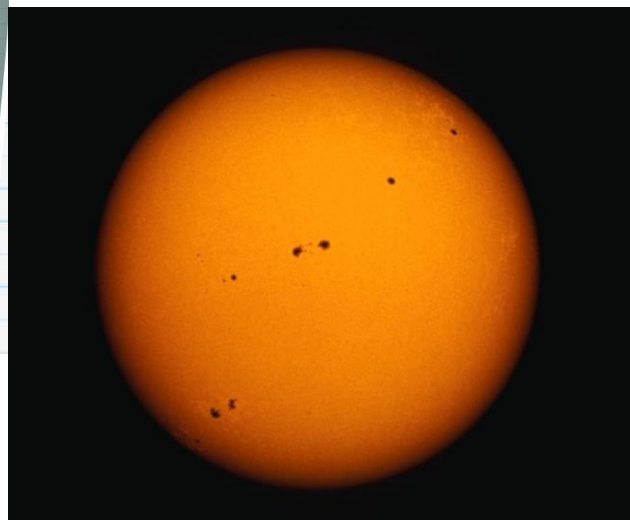
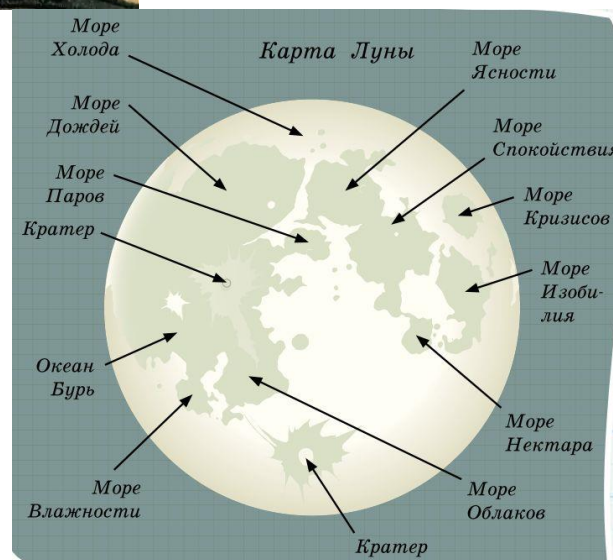
<https://youtu.be/0LczoHOFRKU>

Документальный фильм
об Галилео Галилее

Галилео Галилей

1609 г. темные пятна (моря) на Луне

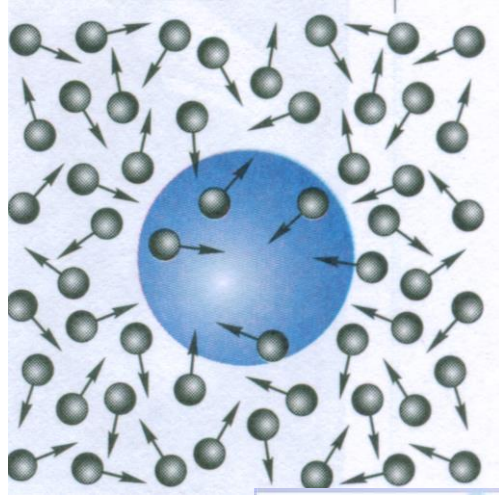
1610 г. открыл 4 спутника Юпитера,
пятна на Солнце



Наблюдения. Немного истории. Физика

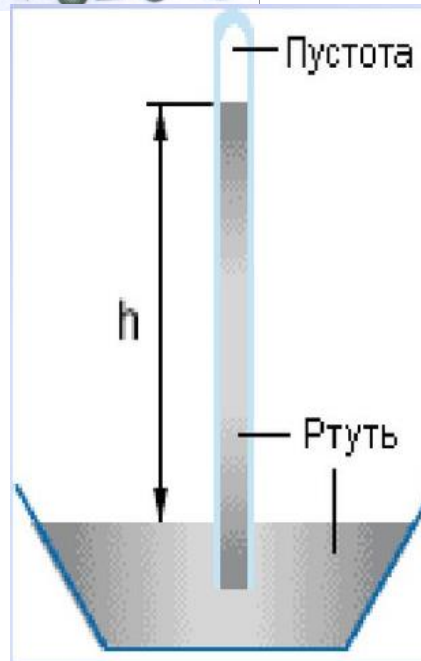
Роберт Броун

под микроскопом
споры растений



Эванджелист Торричелли

ртутный столбик
в длинной запаянной
с одного конца трубки
(атм. давление)



Жан Бернард Леон Фуко

маятник Фуко (провода с массивным грузом)
суточное вращение Земли



Вопросы:

- **В чем разница между опытом и экспериментом?**

Эксперимент – разновидность опыта, проводимого в заданных условиях при регулярном контроле изучаемых и зависящих от них параметров

- **Чем эксперимент отличается от наблюдения?**

Наблюдение :

- может проводиться без предварительной подготовки, чёткой цели, контроля процесса, создания установок;
- человек пассивно ждет возникновения интересующих его явлений

Примеры:

- опускаем камни весом около 30 г с высоты 1 м в воду с температурой 18 °С под прямым углом в безветренную погоду. Измеряем, за сколько образовавшаяся волна дойдёт до забитого возле берега кола
- смотрим, как прогуливающийся мальчик с отцом бросают камни, замечаем, что волны, поднятые разными по весу камнями, доходят до берега со слегка отличающейся скоростью. Наблюдаем, что ветер влияет на скорость распространения волн
- бросаем камни в озеро и измеряем время, за которое волны дойдут до берега

Проверяем:

- Опыт: бросаем камни в озеро и измеряем время, за которое волны дойдут до берега.
- Эксперимент: опускаем камни весом около 30 г с высоты 1 м в воду с температурой 18 °С под прямым углом в безветренную погоду. Измеряем, за сколько образовавшаяся волна дойдёт до забитого возле берега кола.
- Наблюдение: смотрим, как прогуливающийся мальчик с отцом бросают камни, замечаем, что волны, поднятые разными по весу камнями, доходят до берега со слегка отличающейся скоростью. Наблюдаем, что ветер влияет на скорость распространения волн.

Физическая теория

- Теория – иерархическая система знаний об определенном фрагменте деятельности
- Совокупность теорий образует науку.
- **Физическая теория** - это упорядоченная система физических законов разного уровня обобщения и их следствий.
- В физическую теорию входят: описание явления, результаты эксперимента, понятия, основные идеи, модели, гипотезы, закономерности, методы исследования
- *Основная задача физической теории - объяснение явления.*
- В физическую теория входят описание явления, результаты, эксперимента, понятия, основные идеи, модели, гипотезы, закономерности, методы исследования
- *Основная задача физической теории - объяснение явления.*

Элементы физического знания:

- понятие о физическом объекте
- понятие о физическом явлении
- понятие о физической величине
- закон
- научные факты
- теория

Примеры принципиально новых физических теорий

- [Классическая механика](#)
- [Общая теория относительности](#)
- [Квантовая механика](#)

- Физическая величина — это количественная характеристика объекта или явления в физике, либо результат измерения (имеет размер, размерность, род, значение)
- Измерение — определение значения физической величины экспериментальным путём

Метр

- расстояние

(при определенных условиях)

между двумя специальными штрихами, которые были нанесены на платино-иридиевый стержень

- ***первым признан в 1889 году общенародным эталоном метра*** и помещен на хранение в Севре (Франция).



Метр

- ✓ 1791 год - французское Национальное собрание назначило комиссию в составе Лагранжа, Борда, Лапласа и других ученых
- ✓ метр - равен одной сорокамиллионной длины меридиана, проходящего через Парижскую астрономическую обсерваторию
- ✓ французский мастер Ленуар изготовил несколько образцов метра: двенадцать из железа и два из платины. Один из платиновых метров был сдан комиссией в июне 1799 года в Архив Французской Республики на хранение
- ✓ изготовлены 31 копии прототипа метра
- ✓ № 6, был принят как международный

Метр в России

- по жребию достались прототипы № 11 и № 28
- первый из них хранился в Академии наук, а второй — во ВНИИМ в Ленинграде
- длина прототипа № 11 на 0,0005 мм короче, а № 28 — на 0,0005 мм длиннее международного метра, и, следовательно, среднее из них в точности равно международному нормальному метру
- постановлением правительства СССР экземпляр № 28 принят в качестве эталона для нашей страны

Ссылки на видеоролики

- <https://youtu.be/sR6Y-CTRAE4> Роберт Броун
- <https://youtu.be/mAsYDm1V0H4> История метра
- https://youtu.be/89pa_TxkzMM Академия удивительных наук.
Системы измерения
- <https://youtu.be/LSyjULuSIVE> Кто изобрёл ртутный барометр?
Торричелли или...Паскаль
- [В. Селезнёв. Физика в истории железных дорог | Корпоративное телевидение ОАО «РЖД» \(rzd.tv.ru\)](#)