

Краткая и неформальная история естествознания

Валентин Иванов

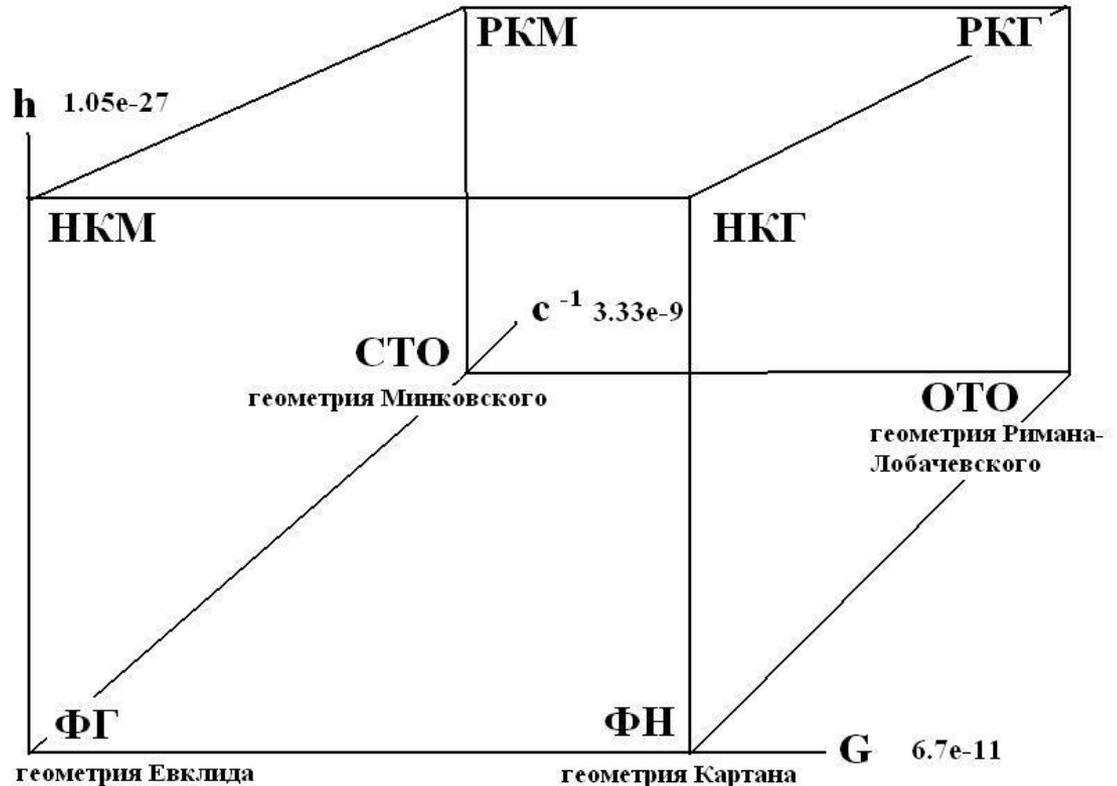
ГПНТБ

7 февраля 2020 г.

Цель повествования

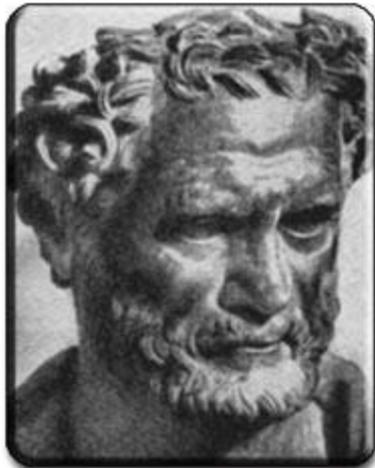
Наша цель – дать обзор существующих физических теорий, показав их эволюцию от зарождения до наших дней.

В процессе изучения природы исследователь накапливает факты, выявляет закономерности, в множестве фактов, строит модели мира, находит следствия, проистекающие из свойств моделей и проверяет на практике достоверность предсказанных теорией следствий. Фактически в мыслительном процессе он имеет дело не с природой непосредственно, а с моделями природы.

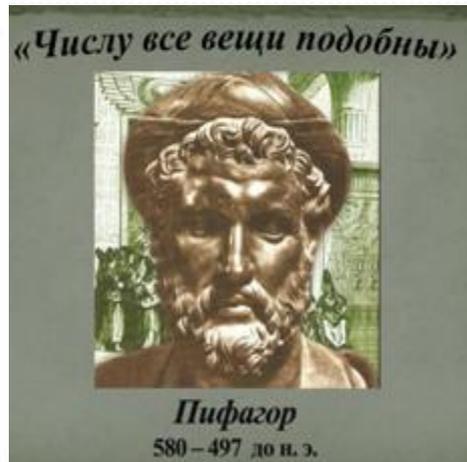


Античная философия природы

Греки впервые додумались, что знание можно добывать размышлением и доказывать. Согласно традиции, первым, кто стал это делать, был Фалес из Милета,, живший в 7 веке до нашей эры. Фалес и был первым учёным. Но подлинным отцом греческой геометрии был Пифагор, уроженец острова Самос. Евклид впервые ввёл аксиоматический метод при построении геометрии. Демокрит развил учение Левкиппа об атомах. Аристотель в книгах «Физика» и «Метафизика» суммировал знания своего времени о философии природы, став непререкаемым авторитетом на многие века.



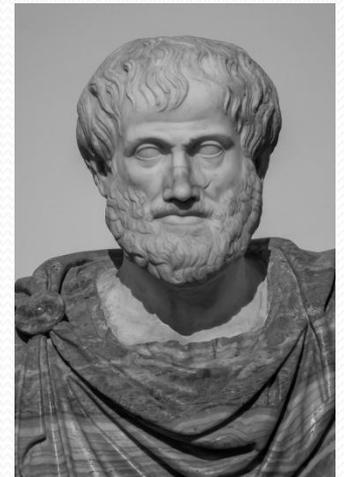
Демокрит



Пифагор



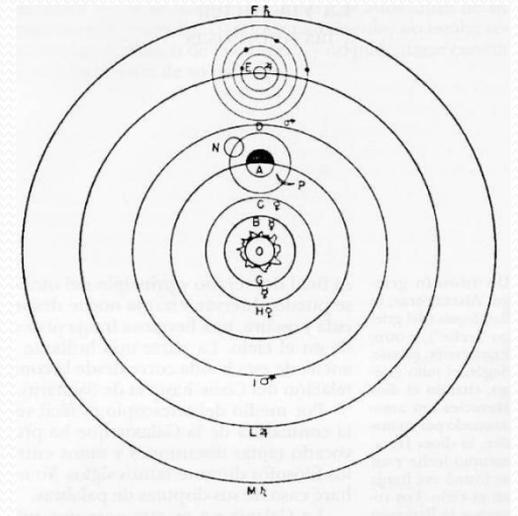
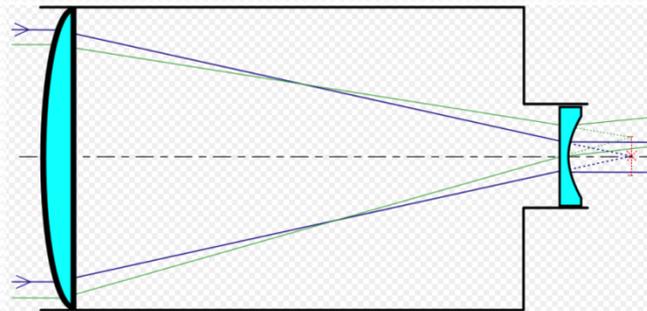
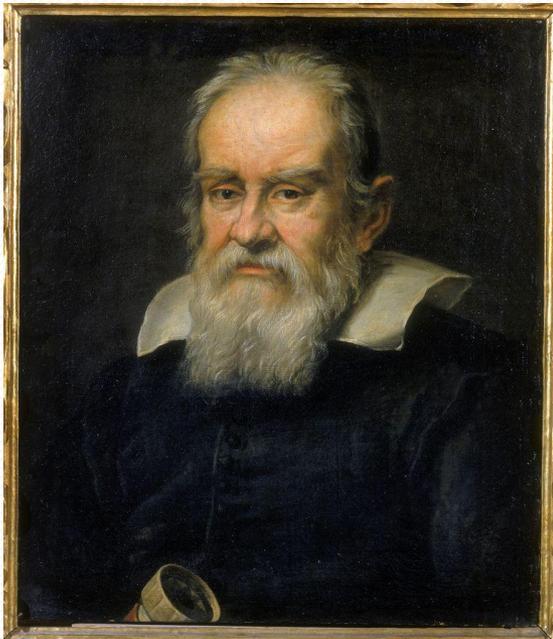
Евклид



Аристотель

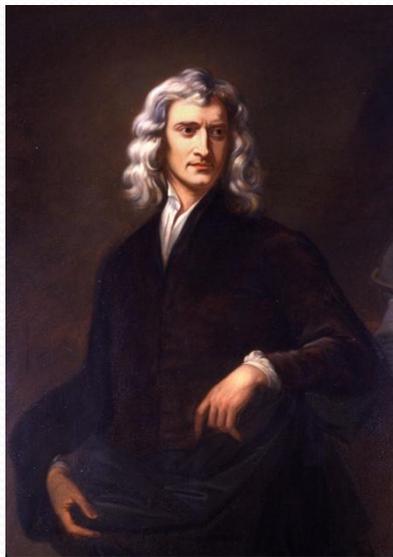
Физика – наука эксперимента

Галилео Галилей был первым в мире учёным, который ввёл планируемый эксперимент в качестве основного метода получения знаний о природе вместо умозрительного созерцания известного с античных времён. Подобно Евклиду, он заложил фундамент классической механики (кинематики), введя принцип относительности инерциального движения. Построив первый телескоп, он заложил основы научной астрономии, открыв лунные и марсианские кратеры, солнечные пятна, вращение солнца, фазы Венеры и спутники Юпитера.



Эпоха классической физики

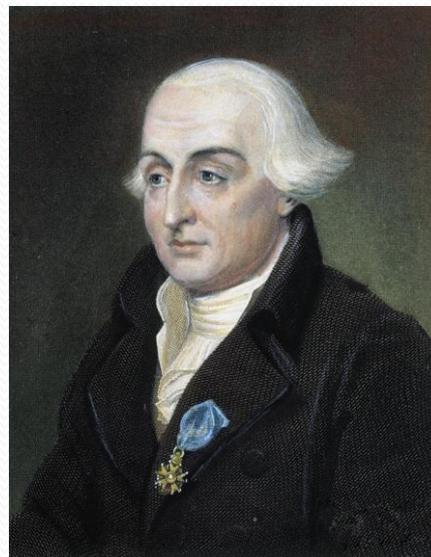
Ньютон называл себя математиком; так же называли себя классики французской математической физики Даламбер, Лаплас, Фурье, Коши, Пуассон и их английские коллеги Грин и Стокс. Это и были физики-теоретики первой половины 19-го века. Первым физиком-теоретиком, который не воспринимался в то же время как математик, был Максвелл. Работы Ньютона и его последователей совершили подлинную научную революцию в естествознании.



НЬЮТОН



ДАЛАМБЕР



ЛАГРАНЭ



ГАМИЛЬТОН

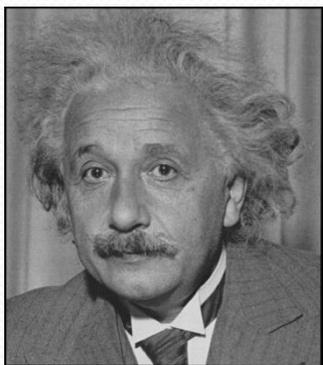
Взаимовлияние культуры и естественных наук

“Борьба религии с наукой” завершилась победой науки, которая из целостной картины мира распалась на отдельные фрагменты научных направлений. Эта победа не сопровождалась, однако, созданием новых духовных ценностей, необходимых для интеграции человеческой личности. Она убила в человеке способность к глубоким психическим переживаниям, охватывающим всю его личность, и привела, тем самым, к снижению типа человека. Возникает новый тип человека – рассудочный исполнитель, ориентированный лишь на факты внешнего мира. Такой человек не способен ни к какому творчеству – также и в области науки. Он будет паразитировать на достижениях своих предков, как правило, даже не понимая их движущие идеи. Это приведёт к угасанию культуры и образованию застойного общества без целей. В таком обществе, несовместимом с природой человека, неизбежно разовьются патологические явления, что может завершиться гибелью человеческого рода. Это главная проблема современного человечества – кризис идей в физике и математике. Современный специалист в физике элементарных частиц и специалист в генетике зачастую не понимают не только идей, но и терминологии в другой области научных знаний.

Новая физика XX века

Открытия теории специальной и общей относительности и квантовой механики заставили полностью пересмотреть самые фундаментальные понятия естествознания: пространство, время, детерминированность законов природы, причинность, локальность объектов, непрерывность-дискретность и даже понятия измерения. Дело вовсе не ограничилось сложностью нового математического аппарата. Изменилась логика мышления. На смену умозрительным объектам и явлениям природы пришли глубоко абстрактные конструкции. Целостность науки была окончательно разрушена. Картину мира заменили обломки мозаики невероятной сложности.

Эйнштейн



Планк



Дирак



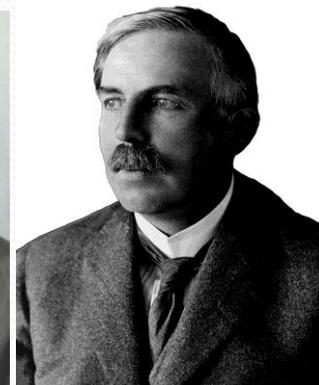
Шредингер



Бор



Резерфорд



Перспективные физические теории

Экспериментальная проверка новых физических теорий встречает непреодолимые трудности. Для этого требуются энергии космических масштабов.

Стандартная модель – основное достижение XX века требует расширения для включения в неё бозона Хиггса и объяснения свойств тёмной материи и тёмной энергии:

Теория суперсимметрии – связывает бозонные и фермионные квантовые поля, ставя в соответствие элементарным частицам их суперпартнёров:

Теория струн – направление теор. физики, изучающее взаимодействие одномерных объектов – квантовых струн. Основа для создания теории квантовой гравитации:

M-теория – перспективная теория Великого объединения. В качестве базового объекта использует **брану** – многомерную мембрану. Все пять теорий суперструн – частные случаи 11-мерной M-теории.

масса → заряд → спин →	$\approx 2.3 \text{ МэВ}/c^2$ 2/3 1/2 u верхний	$\approx 1.275 \text{ ГэВ}/c^2$ 2/3 1/2 c очарованный	$\approx 173.07 \text{ ГэВ}/c^2$ 2/3 1/2 t истинный	0 0 1 g глюон	$\approx 126 \text{ ГэВ}/c^2$ 0 0 H бозон Хиггса
КВАРКИ	$\approx 4.8 \text{ МэВ}/c^2$ -1/3 1/2 d нижний	$\approx 95 \text{ МэВ}/c^2$ -1/3 1/2 s странный	$\approx 4.18 \text{ ГэВ}/c^2$ -1/3 1/2 b прелестный	0 0 1 γ фотон	
	$0.511 \text{ МэВ}/c^2$ -1 1/2 e электрон	$105.7 \text{ МэВ}/c^2$ -1 1/2 μ мюон	$1.777 \text{ ГэВ}/c^2$ -1 1/2 τ тау	0 1 1 Z Z бозон	КАЛИБРОВочНЫЕ БОЗОНЫ
ЛЕПТОНЫ	$< 2.2 \text{ эВ}/c^2$ 0 1/2 ν_e Электронное нейтрино	$< 0.17 \text{ МэВ}/c^2$ 0 1/2 ν_μ мюонное нейтрино	$< 15.5 \text{ МэВ}/c^2$ 0 1/2 ν_τ тау нейтрино	$80.4 \text{ ГэВ}/c^2$ ± 1 1 W W бозон	

