

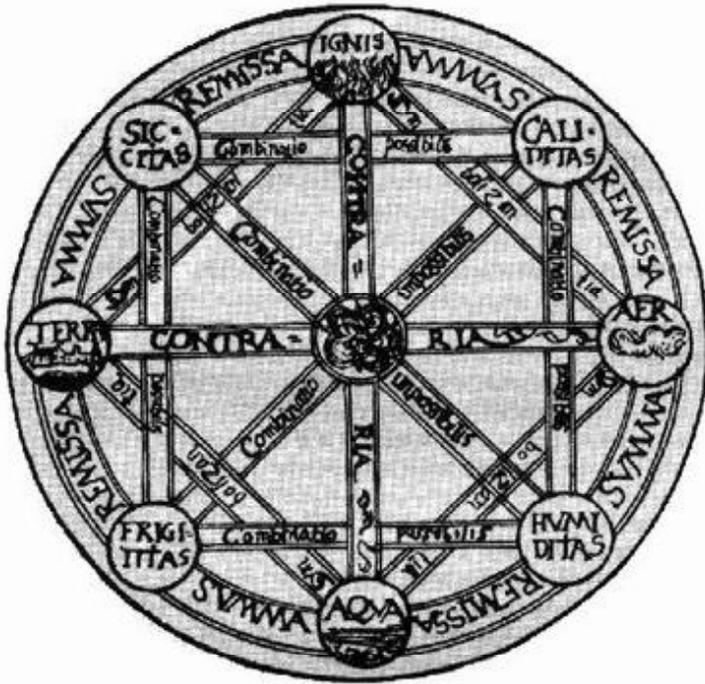
# **История и перспективы развития нанотехнологий**

Нанотехнологии – навстречу наномиру

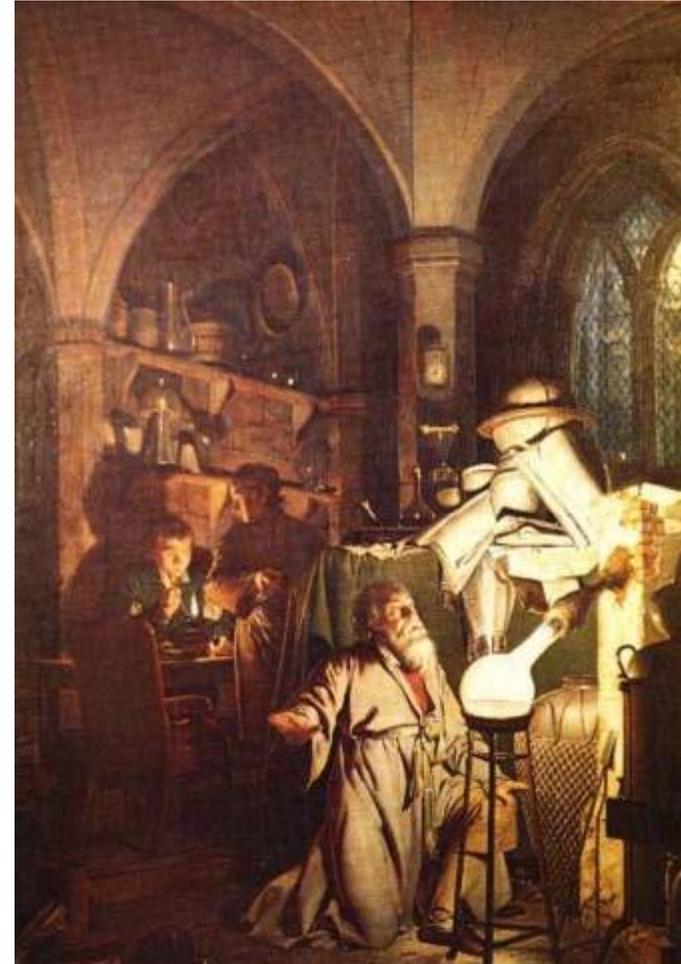
# Периодизация науки

- **Преднаука** - зарождение науки в цивилизациях Древнего Востока: астрологии, доевклидова геометрия, грамоты, нумерологии
- **Античная наука** - формирование первых научных теорий (атомизм) и составление первых научных трактатов в эпоху Античности: астрономия Птолемея, ботаника Теофраста, геометрия Евклида, физика Аристотеля, а также появление первых протонаучных сообществ в лице Академии
- **Средневековая магическая наука** - формирование экспериментальной науки на примере алхимии Джабира
- **Научная революция и классическая наука** - формирование науки в современном смысле в трудах Галилея, Ньютона, Линнея
- **Неклассическая наука** - наука эпохи кризиса классической рациональности: теория эволюции Дарвина, теория относительности Эйнштейна, принцип неопределенности Гейзенберга, гипотеза Большого Взрыва, теория катастроф Рене Тома, фрактальная геометрия Мандельброта

# ХИМИЯ



«Квадрат противоположностей» —  
графическое отображение взаимосвязи  
между элементами

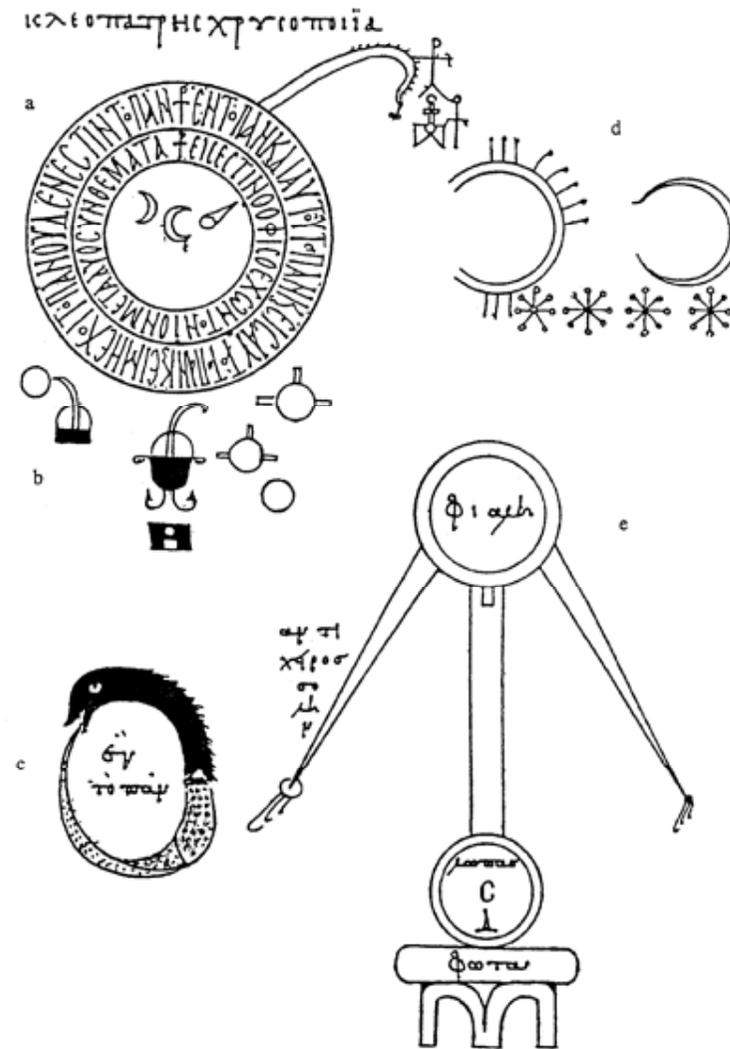


Открытие фосфора  
алхимиком Х. Брандом

# Химия

Главным результатом алхимического периода в целом, помимо накопления значительного запаса знаний о веществе, явилось зарождение эмпирического подхода к изучению свойств вещества.

Алхимический период стал необходимым переходным этапом между натурфилософией и экспериментальным естествознанием.



«Хризопея Клеопатры» — изображение из алхимического трактата александрийского периода

# ХИМИЯ

Химическая революция окончательно придала химии вид самостоятельной науки, занимающейся экспериментальным изучением состава тел. Она завершила период становления химии, ознаменовала собой полную рационализацию химии, окончательный отказ от алхимических представлений о природе вещества и его свойств.

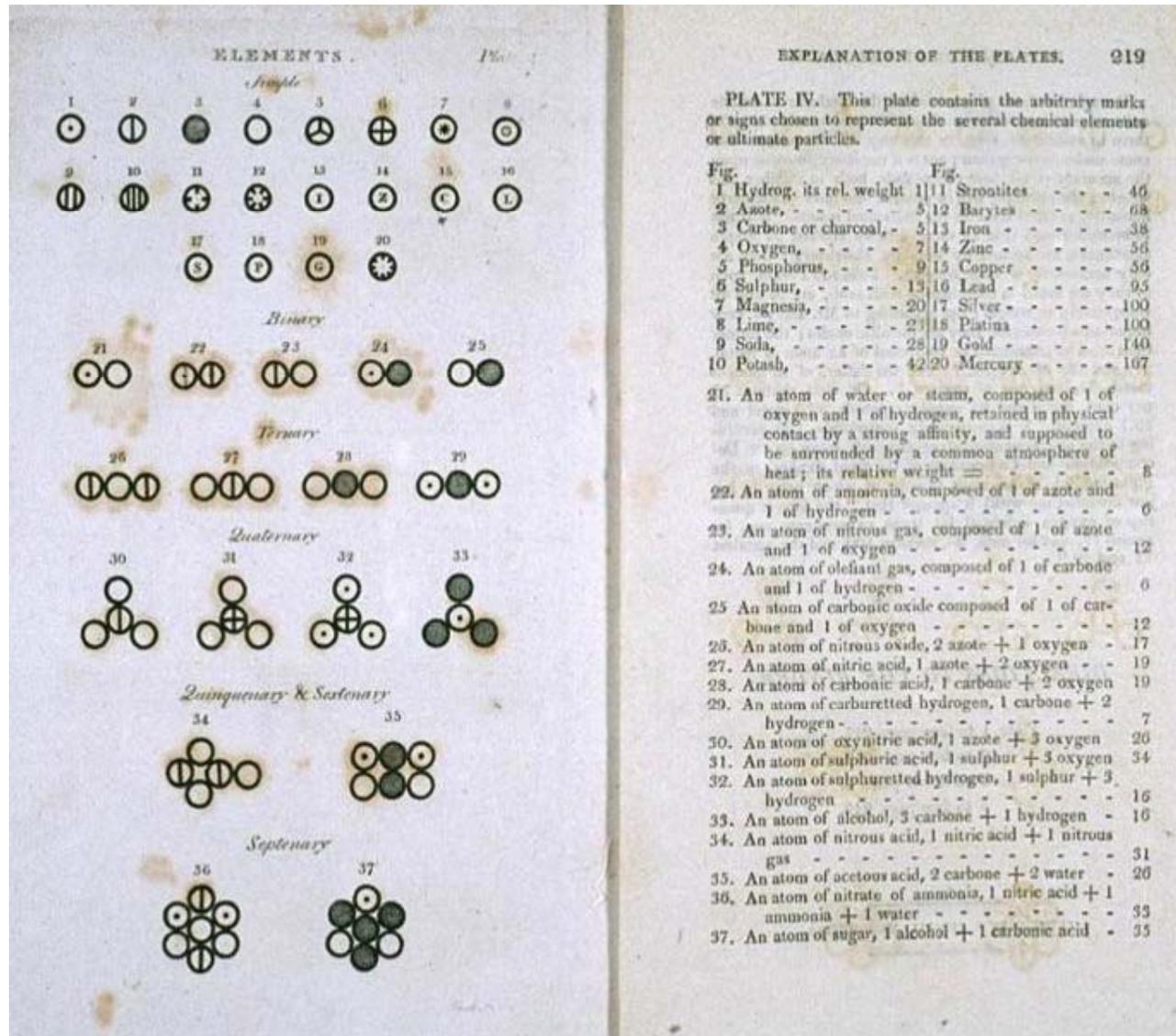
PARTIE II, DES SUBSTANCES SIMPLES. 135

TABLEAU DES SUBSTANCES SIMPLES.

	NOMS NOUVEAUX.	NOMS ANCIENS CORRESPONDANTS.
Substances simples qui appartiennent aux trois règnes, et qu'on peut regarder comme les éléments des corps.	Lumière	Lumière. Chaleur. Principe de la chaleur. Fluide igné. Feu.
	Calorique	Matière du feu et de la chaleur. Air déphlogistiqué. Air empiréal. Air vital.
	Oxygène	Base de l'air vital. Gaz phlogistiqué. Mofetta.
	Azote	Base de la mofette. Gaz inflammable. Base du gaz inflammable.
Substances simples, non métalliques, oxydables et acifiables.	Hydrogène	Soufre.
	Soufre	Phosphore.
	Phosphore	Charbon pur.
	Carbone	Inconnu.
	Radical muriatique	Inconnu.
	Radical fluorique	Inconnu.
	Radical boracique	Inconnu.
	Antimoine	Antimoine.
	Argent	Argent.
	Arsenic	Arsenic.
Substances simples, métalliques, oxydables et acifiables.	Bismuth	Bismuth.
	Cobalt	Cobalt.
	Cuivre	Cuivre.
	Étain	Étain.
	Fer	Fer.
	Manganèse	Manganèse.
	Mercur	Mercur.
	Molybdène	Molybdène.
	Nickel	Nickel.
	Or	Or.
Substances simples, salifiables, terreuses.	Platine	Platine.
	Plomb	Plomb.
	Tungstène	Tungstène.
	Zinc	Zinc.
	Chaux	Terre calcaire, chaux.
	Magnésic	Magnésic, base de sel d'Epsom. Baryte, terre pesante. Argile, terre de l'alun, base de l'alun. Silice, terre vitifiable.

Таблица простых тел Лавуазье

# ХИМИЯ

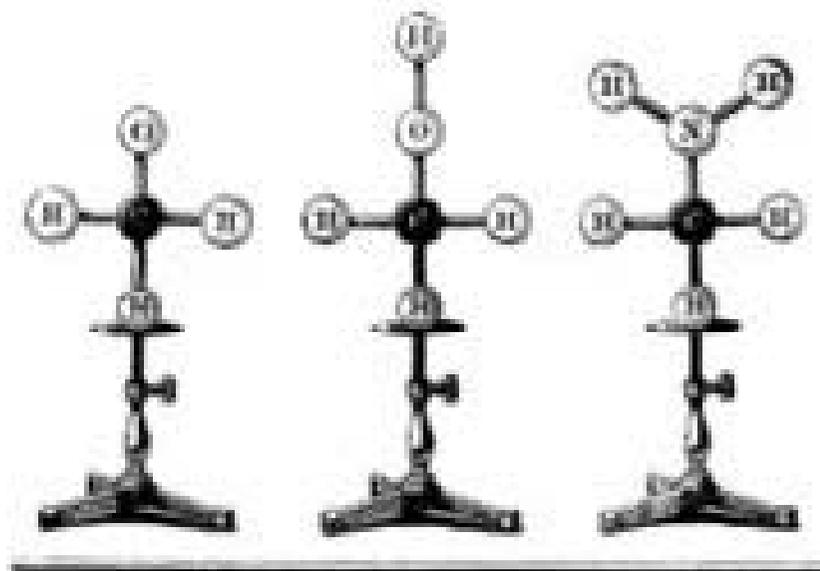


Символы атомов Дальтона

# ХИМИЯ

## ОПЫТ СИСТЕМЫ ЭЛЕМЕНТОВЪ

ОСНОВАННОЙ НА ИХЪ АТОМНОМЪ ВѢСѢ И ХИМИЧЕСКОМЪ СХОДСТВѢ



Соединеніе углерода

Соединеніе углерода и кислорода

Соединеніе азота

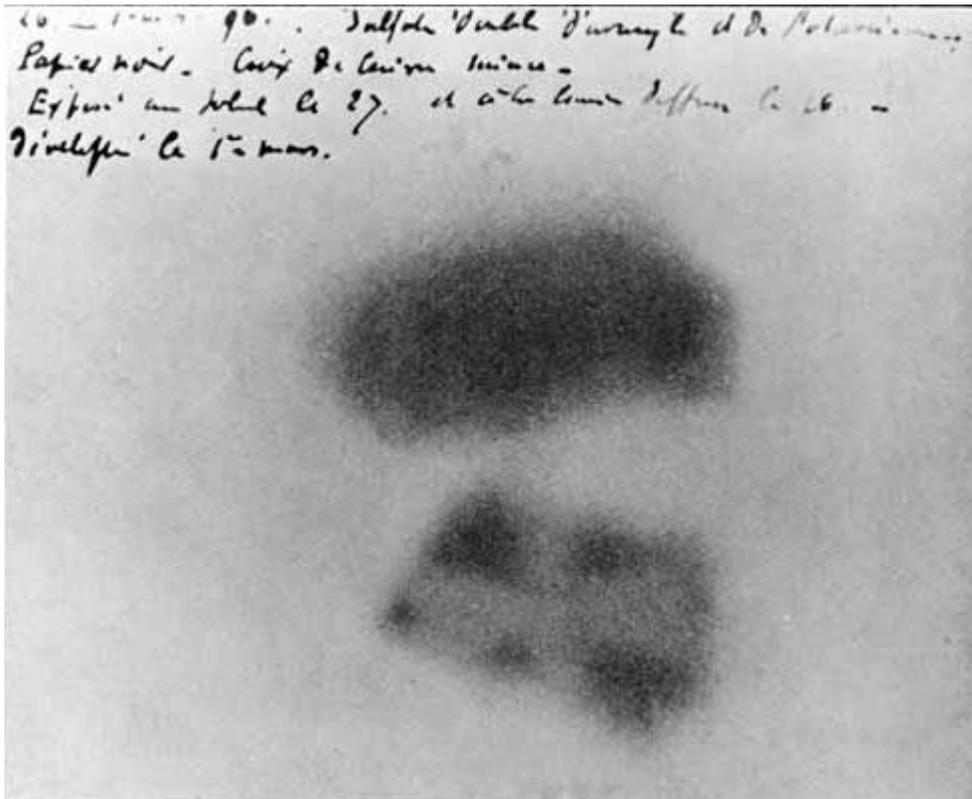
Модели органических молекул  
(А.В.Гофман, 1865)

		Tl = 50	Zr = 90	? = 180.	
		V = 51	Nb = 94	Ta = 182	
		Cr = 52	Mo = 96	W = 186.	
		Mn = 55	Rh = 104,4	Pt = 197,4.	
		Fe = 56	Ru = 104,4	Ir = 198	
		Ni = Co = 59	Pt = 106,6	Os = 199.	
		Cu = 63,4	Ag = 108	Hg = 200	
H = 1		Be = 9,4	Mg = 24	Zn = 65,2	Cd = 112
	B = 11	Al = 27,4	? = 68	U = 116	Au = 197?
	C = 12	Si = 28	? = 70	Sn = 118	
	N = 14	P = 31	As = 75	Sb = 122	Bi = 210?
	O = 16	S = 32	Se = 79,4	Te = 128?	
	F = 19	Cl = 35	Br = 80	I = 127	
Li = 7	Na = 23	K = 39	Rb = 85,4	Cs = 133	Tl = 204
		Ca = 40	Sr = 87,6	Ba = 137	Pb = 207
		? = 45	Ce = 92		
		?Er = 56	La = 94		
		?Yt = 60	Pr = 95		
		?In = 75,6	Th = 118?		

Д. Менделѣевъ

Таблица Менделеева 1869 года

# ХИМИЯ



Изображение на фотопластинке,  
полученное А. Беккерелем в 1896 г.



Фуллерен C<sub>60</sub> —  
аллотропная форма углерода,  
открытая в 1985 г.

# Физика

В начале XX века физика столкнулась с серьёзными проблемами.  
Начали возникать противоречия между старыми моделями и эмпирическим опытом.

Основным ударом по старой парадигме стали две теории:

Теория относительности Эйнштейна  
и Квантовая физика.

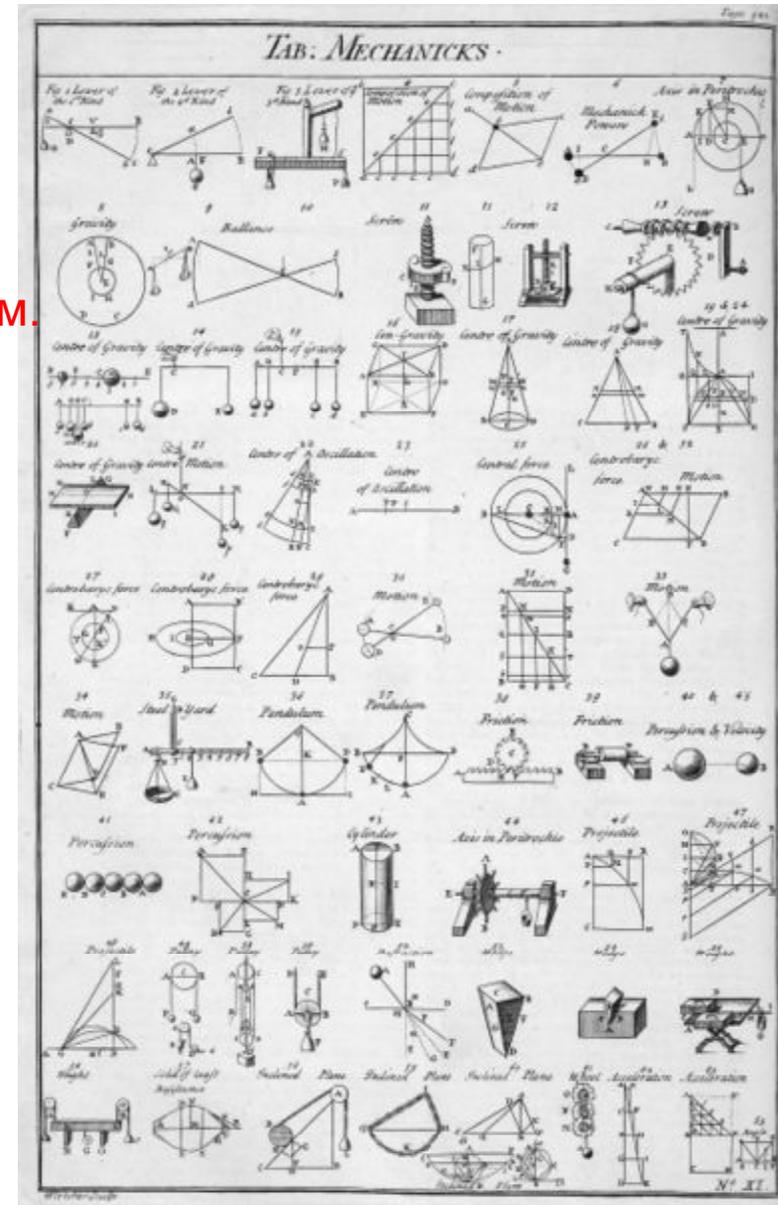


Таблица механики, 1728 Cyclopaedia.

# Физика

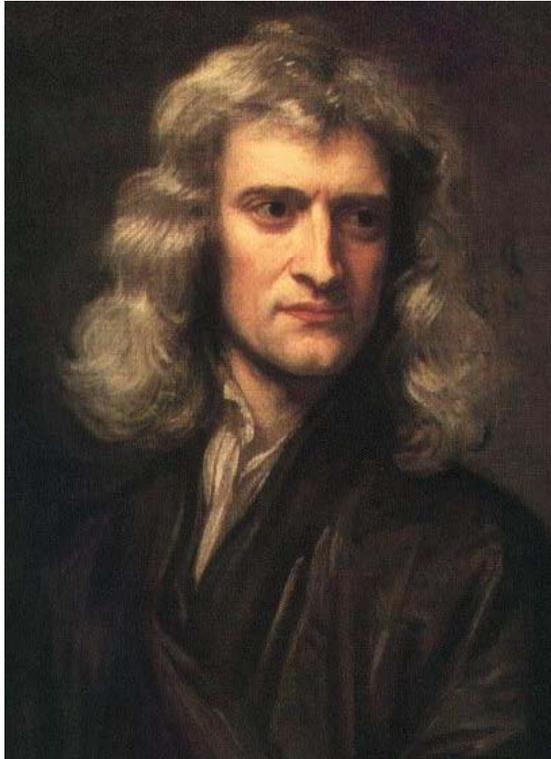


Рене Декарт



Христиан Гюйгенс

# Физика



Исаак Ньютон



Готфрид Вильгельм  
фон Лейбниц



Пьер-Симон Лаплас

# Физика



Жан Батист Жозеф Фурье



Герман фон Гельмгольц



Фарадей, Майкл

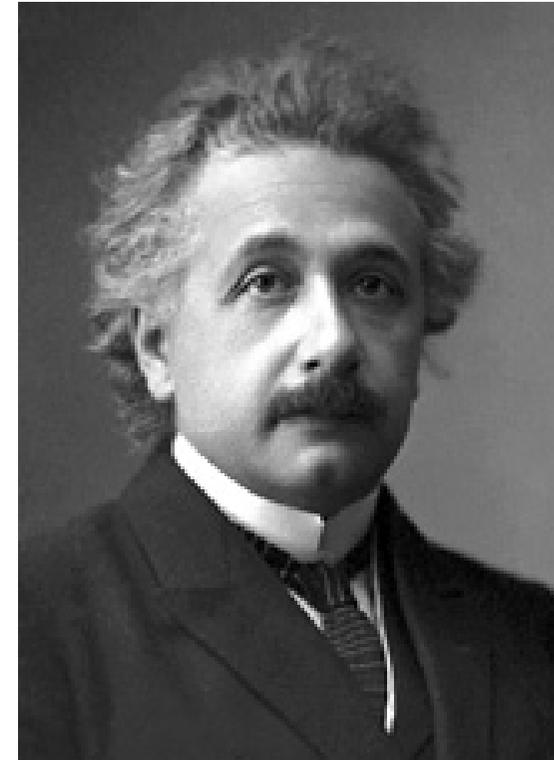
# Физика



Людвиг Больцман



Макс Карл Эрнст  
Людвиг Планк



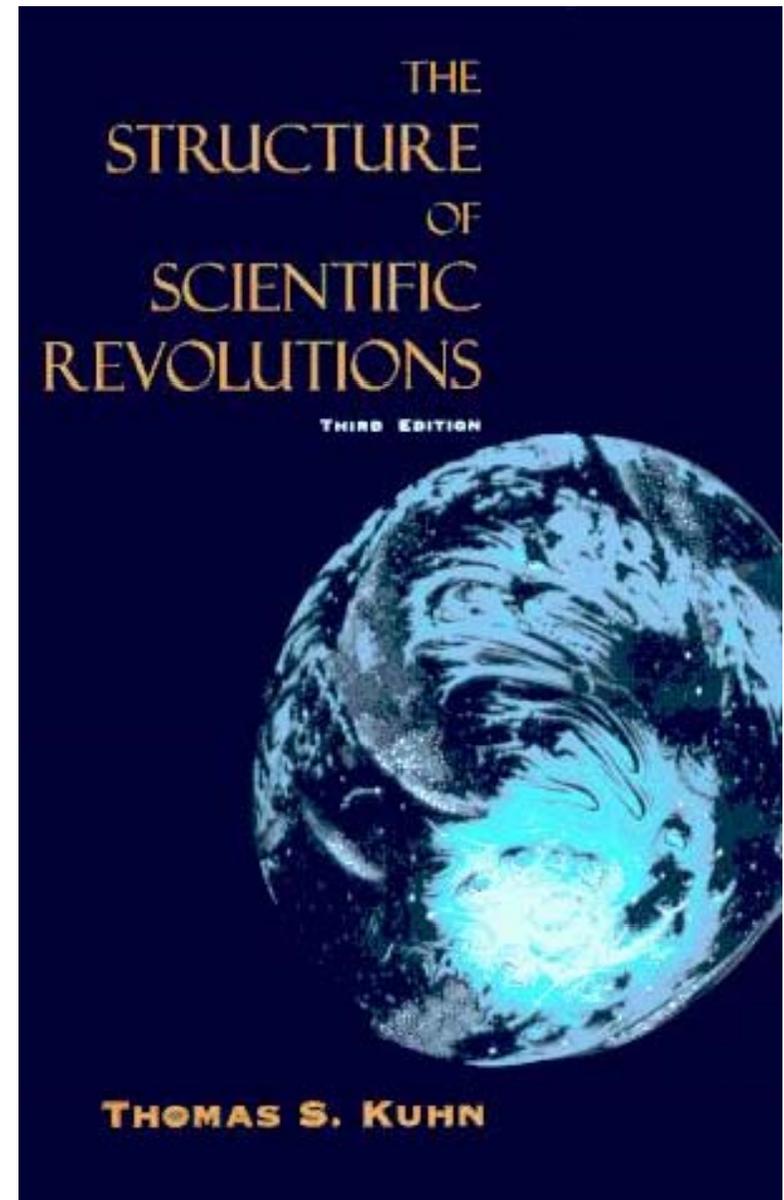
Альберт Эйнштейн

# Парадигма

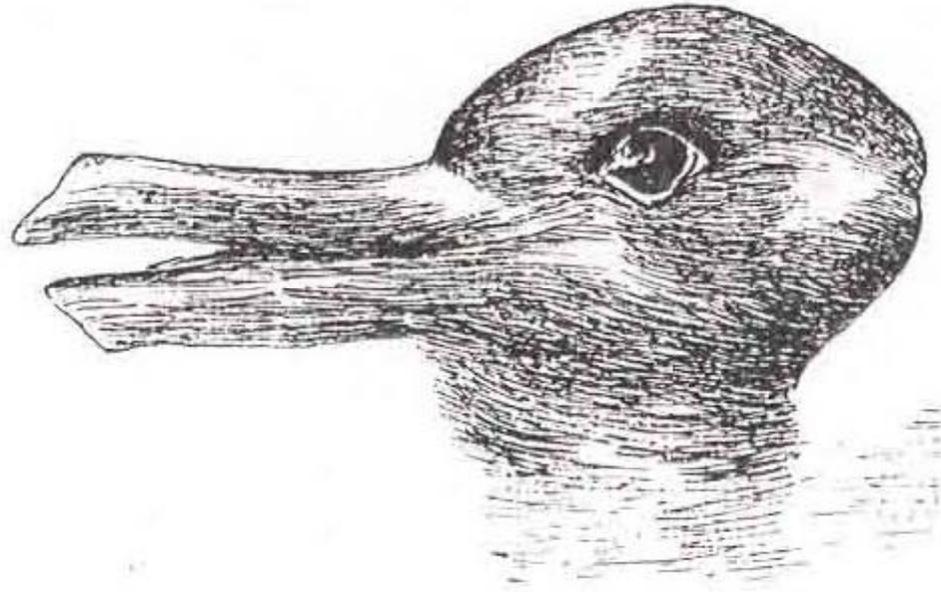
Парадигма — это наиболее общая картина рационального устройства природы, мировоззрение;

Парадигма — это дисциплинарная матрица, характеризующая совокупность убеждений, ценностей, технических средств и т. д., которые объединяют специалистов в данное научное сообщество;

Парадигма — это общепризнанный образец, шаблон для решения задач-головоломок.

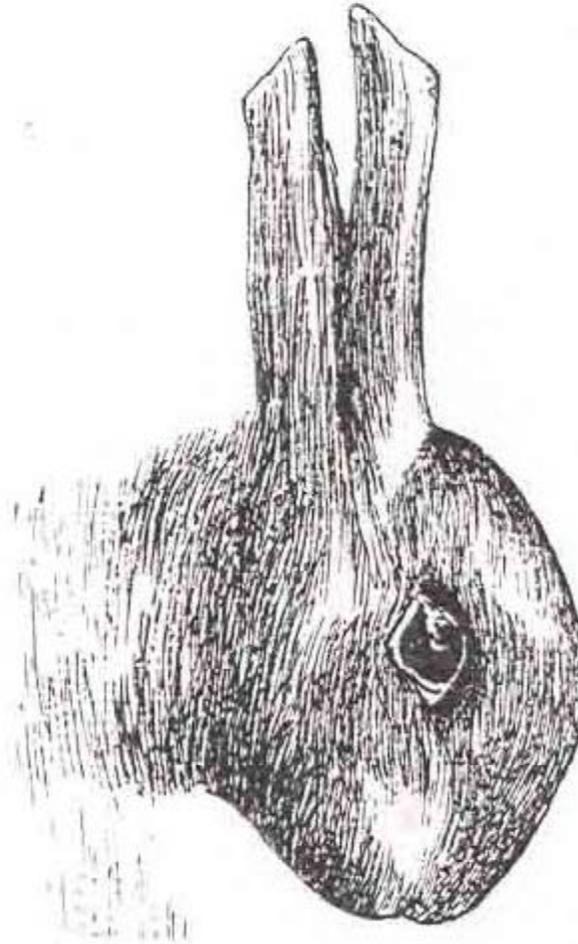


# Как меняются парадигмы?



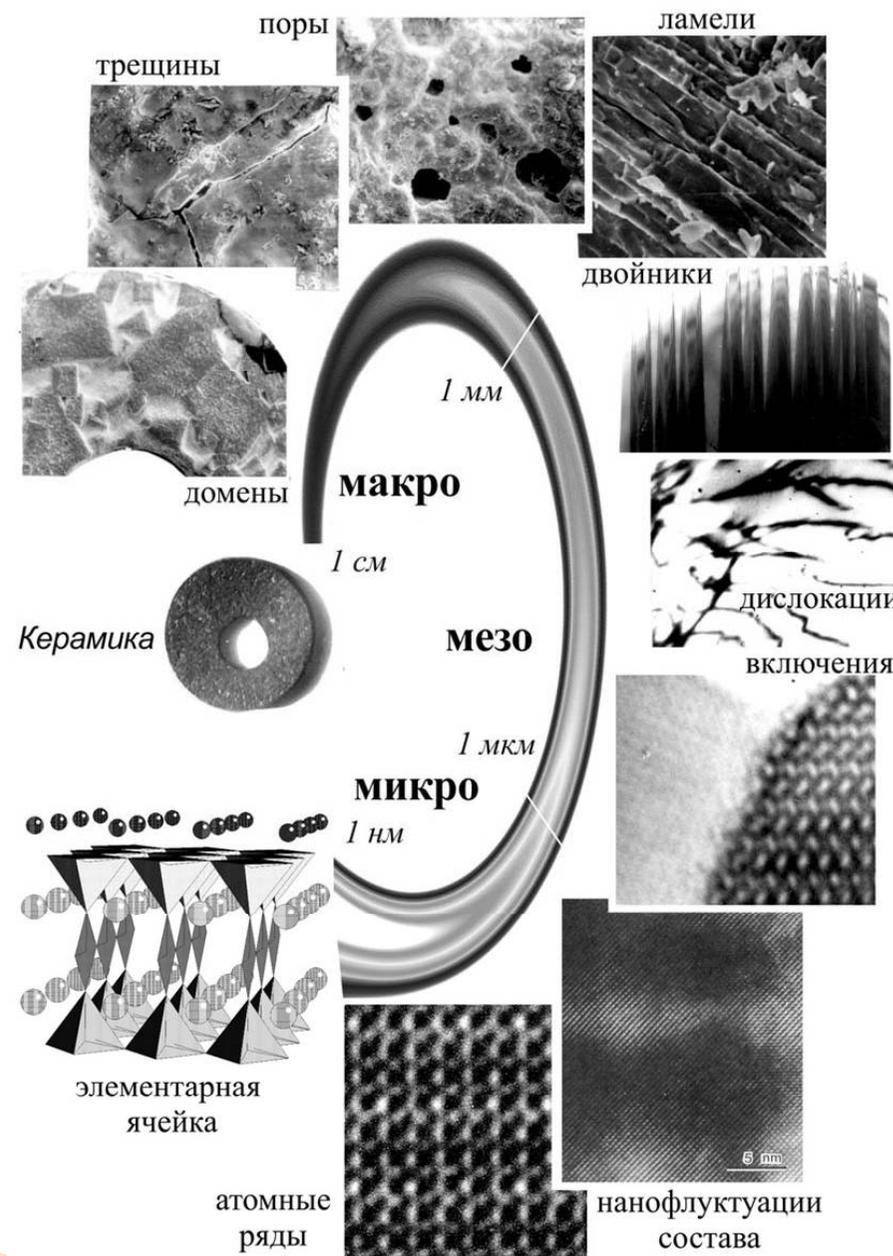
Кун предлагал оптическую иллюзию «заяц—утка» в качестве примера того, как смена парадигмы может вынудить рассматривать одну и ту же информацию совершенно иным образом.

# Как меняются парадигмы?



Кун предлагал оптическую иллюзию «заяц—утка» в качестве примера того, как смена парадигмы может вынудить рассматривать одну и ту же информацию совершенно иным образом.

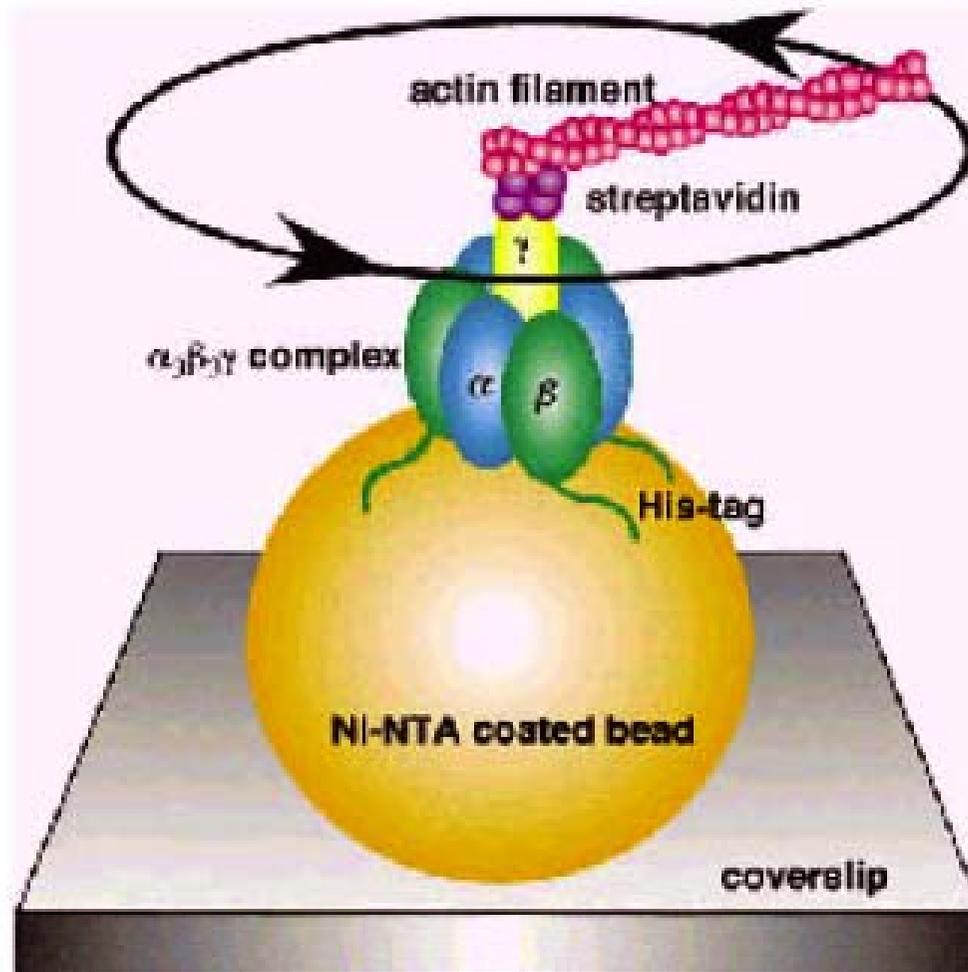
# Наноматериалы



# Наноматериалы



# Наноматериалы



Kinoshita *et al.* 1998

# Перспективы развития

Краска с наночастицами,  
предотвращающими коррозию

Термо-, электрохромное стекло,  
регулирующее поток света

OLED для дисплеев

LED освещение

Фотовольтаическая плёнка,  
солнечная батарея

Импланты из биосовместимых материалов

Нецарапающееся стекло с эффектом лотоса

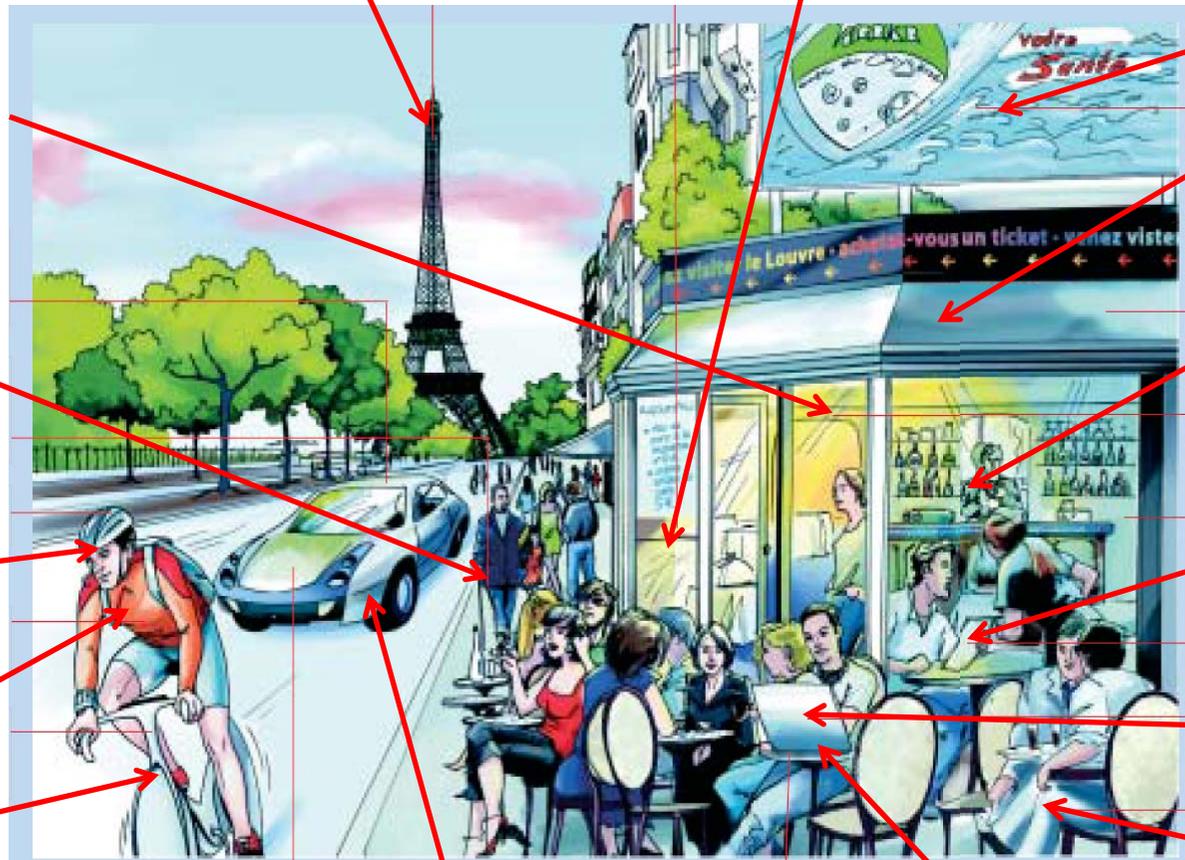
Шлем находится в контакте с владельцем

Меню на электронной бумаге

Умная одежда

УНТ для дисплеев ноутбуков

Рама из УНТ: прочная и лёгкая



Топливные элементы обеспечивают тягу автомобилей и зарядку техники

Ткани с покрытием против пятен

Магнитные слои для компактных запоминающих устройств

# Олимпиада по нанотехнологиям

1. Поступление без экзаменов в ведущие ВУЗы страны
2. Расширение кругозора
3. Премии от РОСНАНО за научную деятельность после поступления в ВУЗ

Е.Борисевич *"Сольвотермальный синтез нанокристаллических оксидов РЗЭ"* (ФНМ МГУ, ИОНХ РАН)

К.Емельяненко *"Расчет вандерваальсовых взаимодействий между наночастицами"* (физфак МГУ, ИФХЭ РАН)

Т.Захарченко *"Дисперсоиды для литий - воздушных аккумуляторов"* (ФНМ МГУ)

С.Медведева *"Синтез и исследование квантовых точек для солнечных батарей"* (ФНМ МГУ)

А.Хомяков *"Функциональные неорганические наноматериалы с клатратной структурой"* (химфак МГУ)

[http://www.nanometer.ru/2009/11/08/olimpiada\\_157954.html](http://www.nanometer.ru/2009/11/08/olimpiada_157954.html)