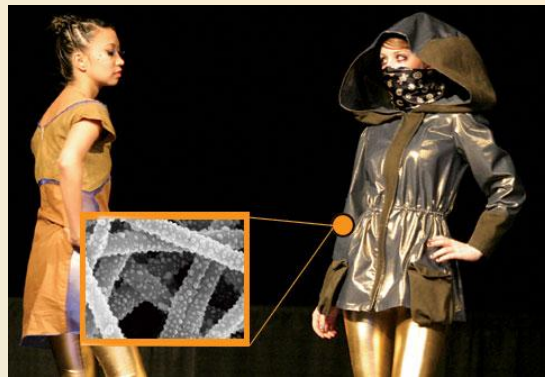


## Урок 1.

Тема: *Что такое нано?*

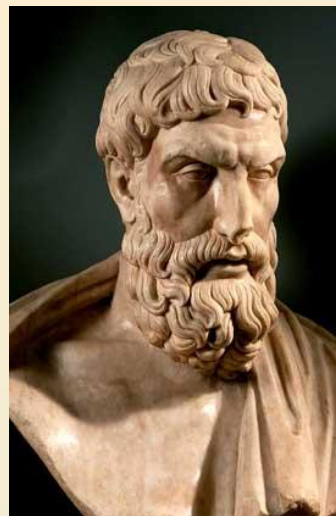
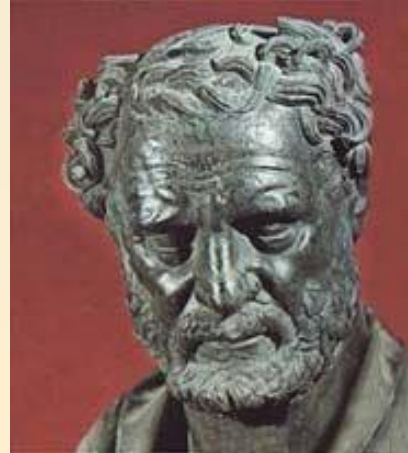


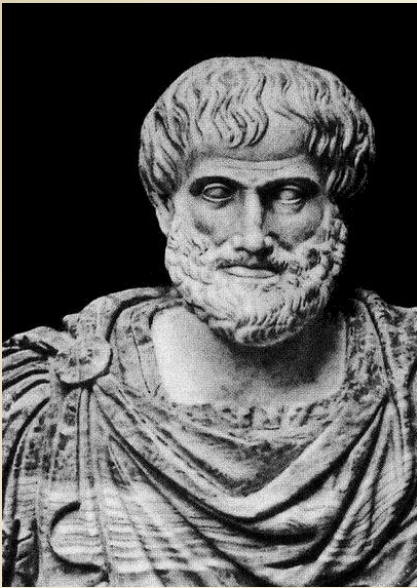
# НАНОТЕХНОЛОГИИ - будущее человечества



# Развитие представлений о строении вещества

- Представления о том, что все вещества состоят из мельчайших частиц - атомов, впервые появились в трудах древнегреческих ученых философов Левклиппа, Демокрита и Эпикура, живших V-III веках до нашей эры. Все явления природы они пытались объяснить движением этих невидимых частиц.





# Аристотель

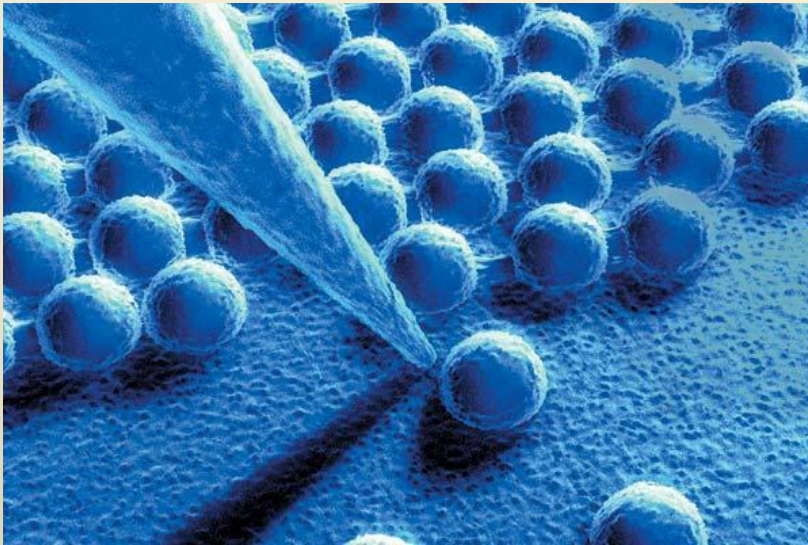
- В эпоху средневековья атомистические представления были полностью забыты и в науке более тысячи лет господствовало мистическое учение Аристотеля, утверждавшего, что основу мира составляли четыре начала - вода, земля, воздух и огонь.



- Возвращение атомистических представлений стало возможным с началом эпохи Возрождения, благодаря трудам первых ученых - экспериментаторов
- Огромную роль в этом сыграли исследования Роберта Бойля и Исаака Ньютона.
- Р.Бойль более 10 лет проводивший различные эксперименты, написал книгу "Химик - Скептик", в которой доказал полную несостоятельность "начал Аристотеля".



# Что означает приставка НАНО?



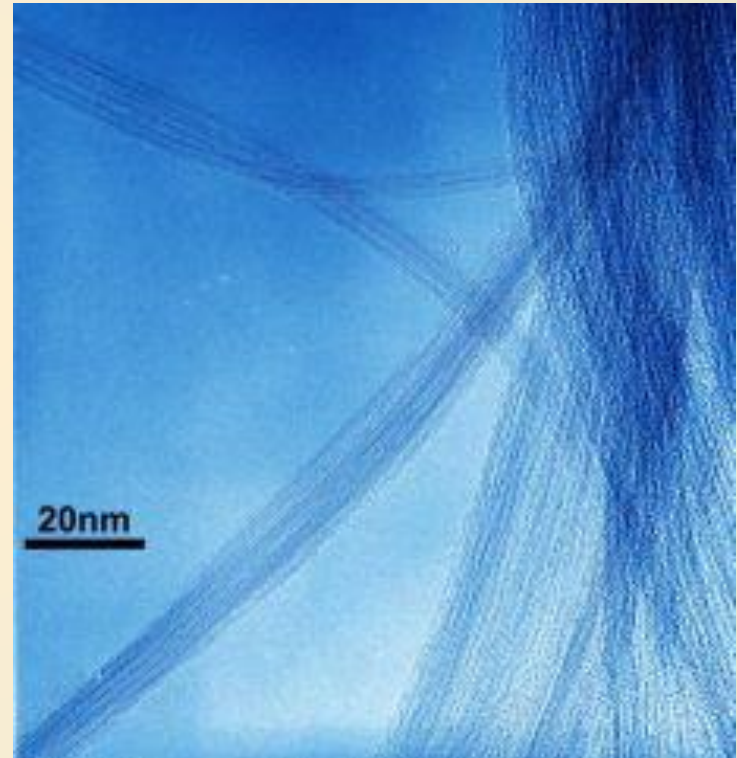
- Приставка **«нано»** («нанос» по-гречески - карлик), означает «одна миллиардная доля». Один нанометр (1 нм) – одна миллиардная доля метра

$$10^{-9} \text{ м}$$

- В латыни «нано» имеет значение «маленький», «крошечный».

**Толщина одного волоска составляет огромную величину - почти 100 тысяч нанометров или 100 микрон.**

- Волосы человека растут со скоростью 10 нм в секунду (а мы этого не замечаем!), а толщина одного волоска составляет огромную величину - почти 100 тысяч нанометров или 100 микрон.





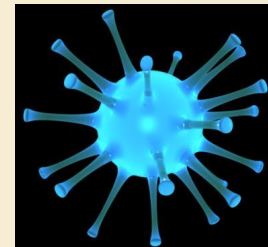




**СЛОН**

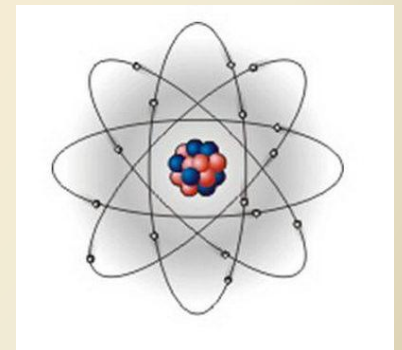


**блоха**

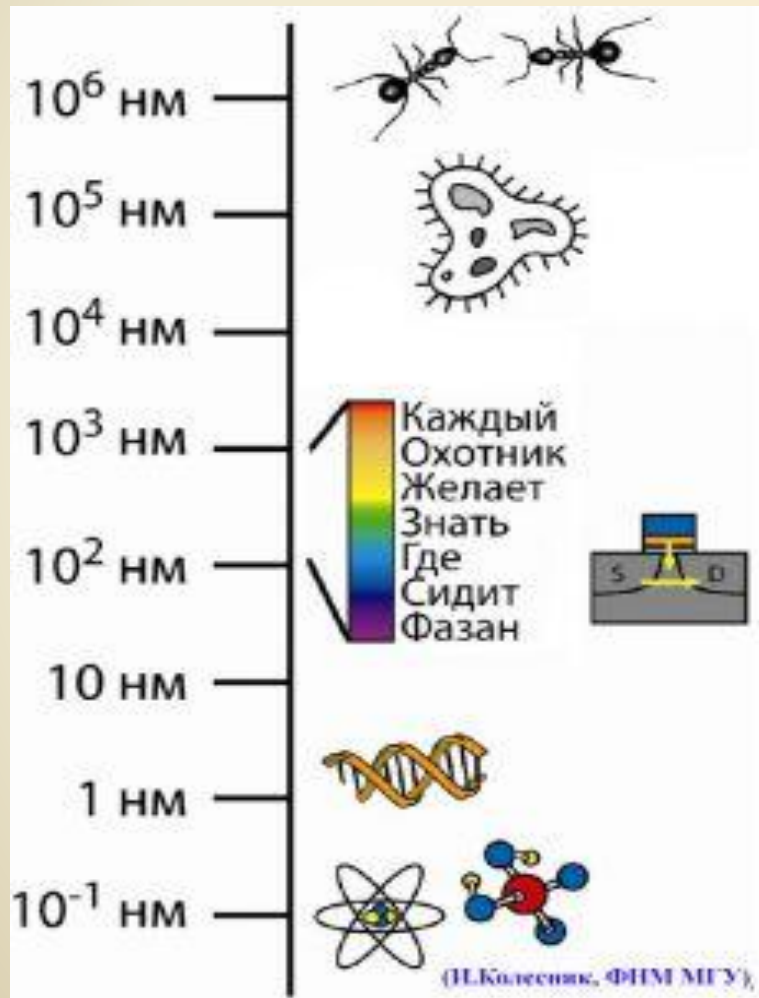


**микроб**

Если бы рост человека вдруг уменьшился до нанометра, мы могли бы играть в футбол отдельными атомами!



# Шкала масштабов



- Диаметр спирали ДНК человека – 2 нм;
- Длина одного витка ДНК – 3.4 нм;
- Молекула гемоглобина – 6.4 нм;
- Пиконановирусы – 20 нм;
- Молекула гемоцианина – 50 нм;
- Бактерии *Mycoplasma mycoides* 100-250 нм;
- Мимовирусы – 500 нм
- Эритроциты человека – 8000 нм (уже 8 микрон)

# Чтобы лучше себе представить размеры нанометра, я предлагаю вам решить занимательные задачи:

## №1

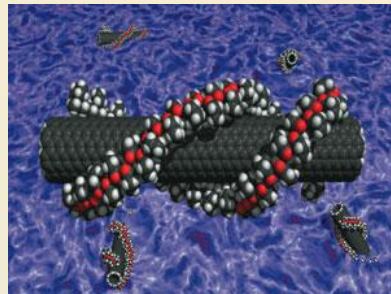
- Когда – то, говорят, Чингисхан приказал каждому из своих воинов принести по камню к его шатру. Приказано-сделано. Выросла гора. А что если каждый человек на земном шаре принесет по одной единственной квантовой точке (диаметр 10 нм, плотность материала 7 г/см<sup>3</sup>) и положит ее около штаб-квартиры Государственной Корпорации «РоснаноТех» в кучу, то какую массу будет иметь эта куча?



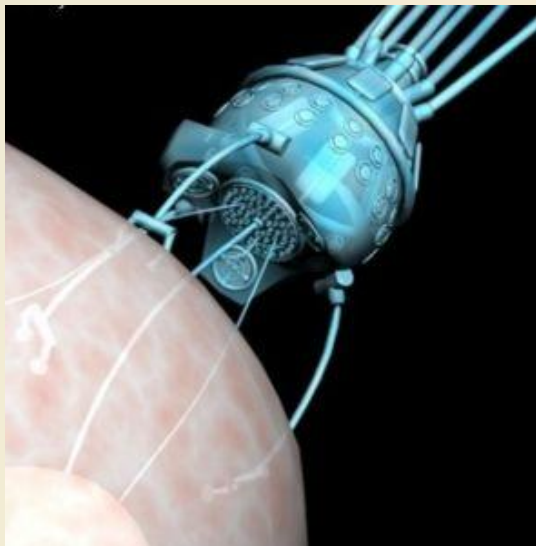
# ЗАДАЧА № 2



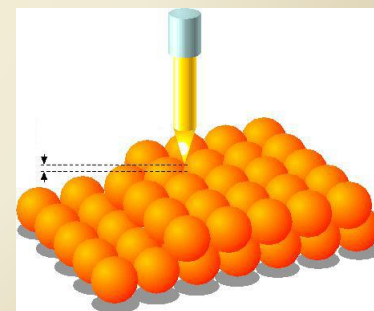
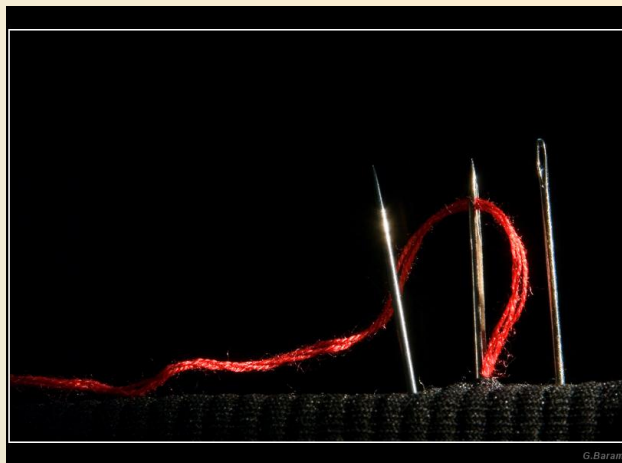
- Приблизительно сколько раз можно обернуть вокруг талии показанную на фотографии девушку углеродной нанотрубкой, длина которой увеличена во столько же раз, во сколько раз диаметр нанотрубки увеличен до диаметра флейты, на которой играет девушка, получившая эти нанотрубки? Считать длину окружности талии девушки равной 60 см, принять соотношение длины нанотрубок к их диаметру равной 100. Диаметры флейты и нанотрубки оценить из фотографий.



# ЗАДАЧА № 3



- Сколько нанороботов может уместиться на острие швейной иглы?
- А иглы атомно-силового микроскопа?



# СПАСИБО ЗА РАБОТУ!

*Д/З: нарисовать наномасштаб (объекты для сравнения придумайте самостоятельно)*