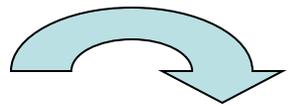
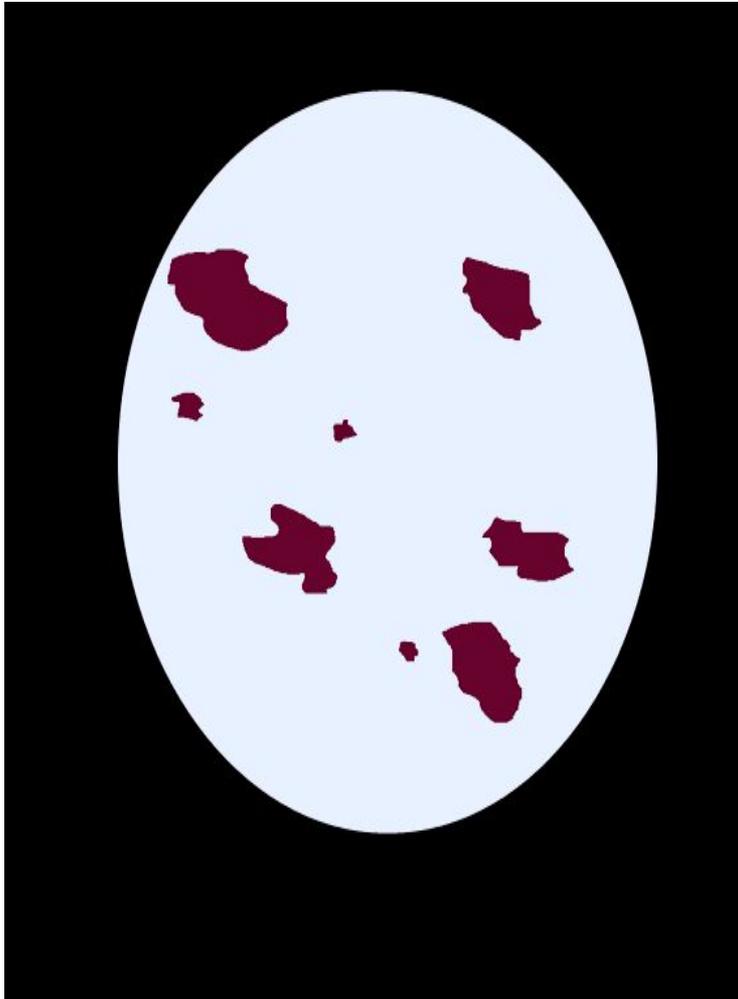


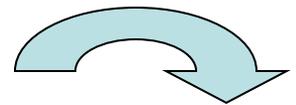
Броуновское движение



Броуновское движение – тепловое движение микроскопических взвешенных частиц твердого вещества, находящихся в жидкой или газообразной среде.

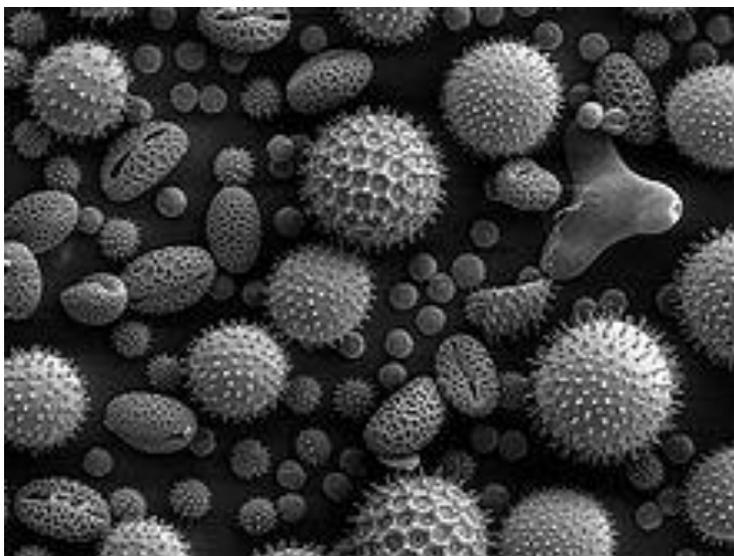


Надо сказать, что у Броуна не было каких-то новейших микроскопов. В своей статье он специально подчеркивает, что у него были обычные двояковыпуклые линзы, которыми он пользовался в течение нескольких лет. Сейчас, чтобы повторить наблюдение Броуна, достаточно иметь не очень сильный микроскоп. В газе явление проявляется значительно ярче, чем в жидкости.



Броуновские частицы имеют размер порядка 0,1–1 мкм.

- В 1824 г. появляется новый тип **микроскопа**, обеспечивающий увеличение в 500-1000 раз. Он позволял увеличить частицы, до размера 0,1-1 мм
- Но в своей статье Броун специально подчеркивает, что у него были обычные двояковыпуклые линзы, значит он мог увеличивать объекты не более, чем в 500 раз, то есть частицы увеличивались до размера всего 0,05-0,5 мм.

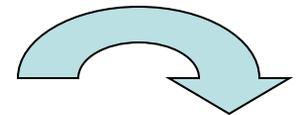


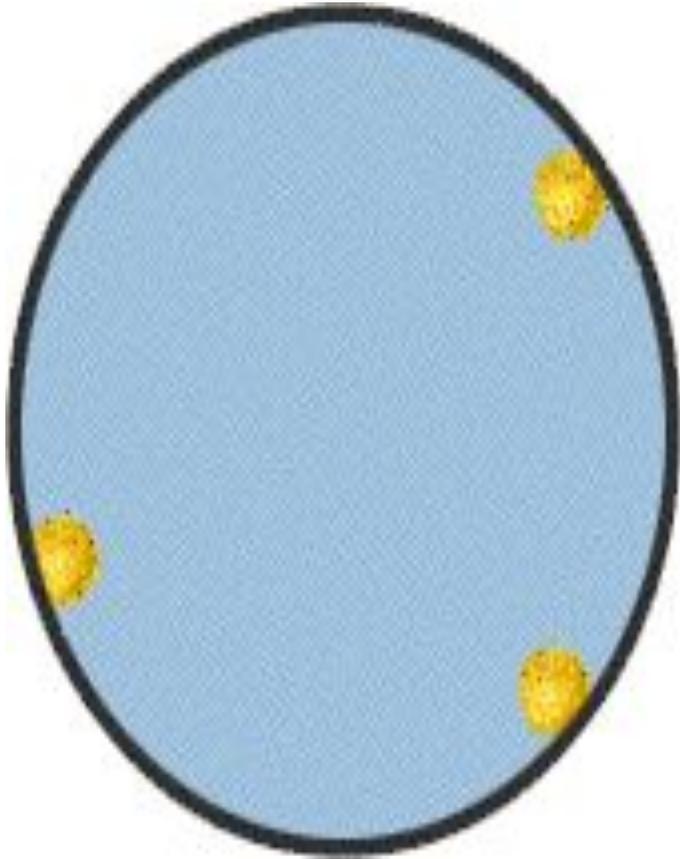
Микроскопы 18
века



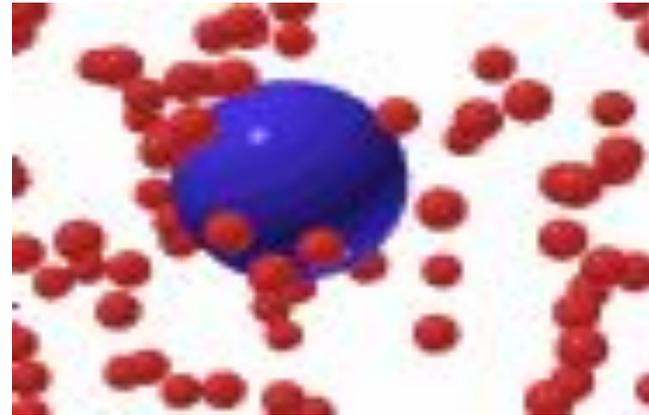
Роберт Броун – британский ботаник, член Лондонского королевского общества. Родился 21 декабря 1773 года в Шотландии. Учился в Эдинбургском университете, изучая медицину и ботанику.

Роберт Броун в 1827 году первым наблюдал явление движения молекул, рассматривая в микроскоп споры растений, находящихся в жидкости.

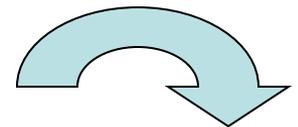


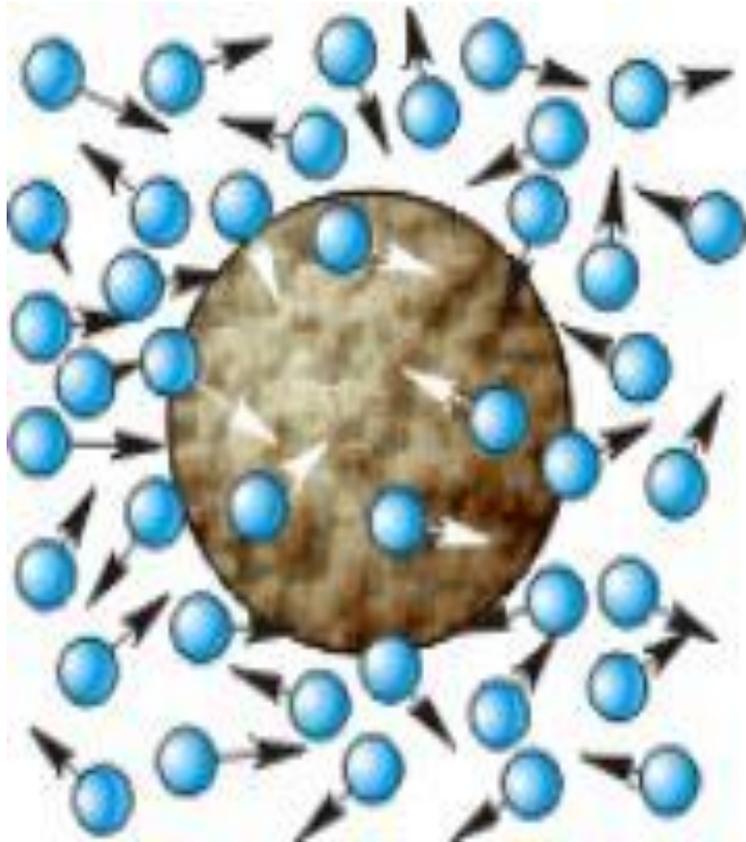


Броуновское движение никогда не прекращается. В капле воды, если она не высыхает, движение крупинок можно наблюдать в течение многих лет. Оно не прекращается ни летом, ни зимой, ни днем, ни ночью



Мельчайшие частички вели себя, как живые, причем «танец» частиц ускорился с повышением температуры и с уменьшением размера частиц и явно замедлялся при замене воды более вязкой средой.

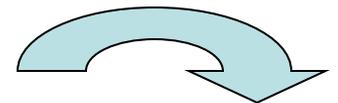




Когда мы видим под микроскопом движение крупинок , то не следует думать , что мы видим движение самих молекул . Молекулы нельзя видеть в обычный микроскоп , об их существовании и движении мы можем судить по тем ударам , которые они производят , толкая крупины краски и заставляя их двигаться .

Можно привести такое сравнение . Группа людей , играя на воде в мяч , толкает его . От толчков мяч движется в разном направлении .

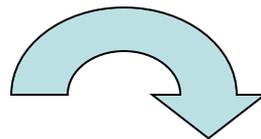
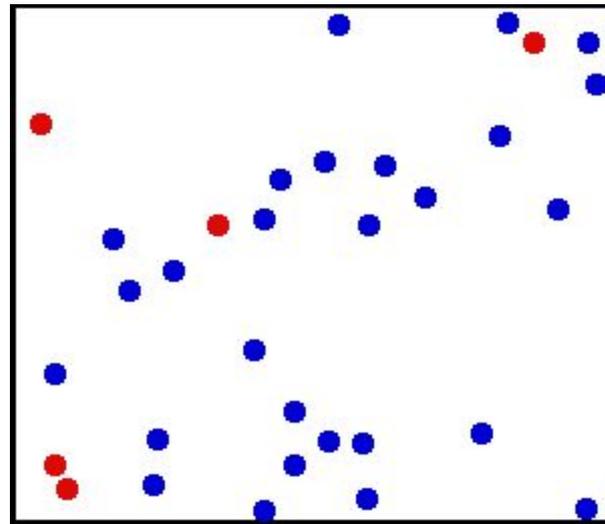
Если наблюдать эту игру с большой высоты , то людей не видно , а мяч беспорядочно движется будто без причины .



Значение открытия броуновского движения .

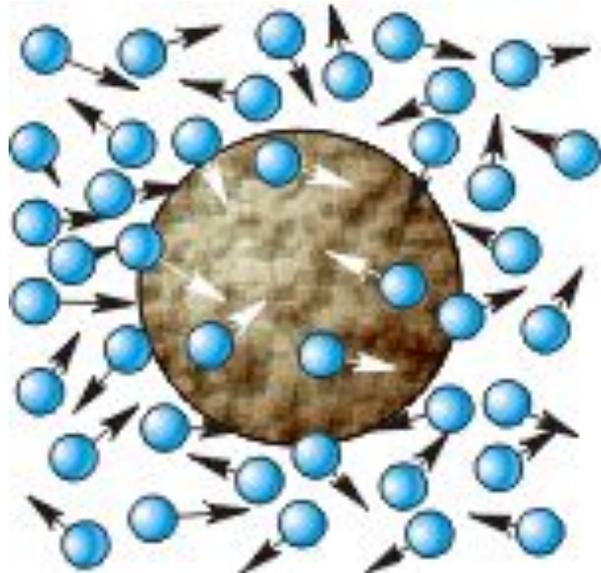
Броуновское движение показало ,что все тела состоят из отдельных частиц – молекул , которые находятся в непрерывном беспорядочном движении.

Факт существования броуновского движения доказывает молекулярное строение материи .



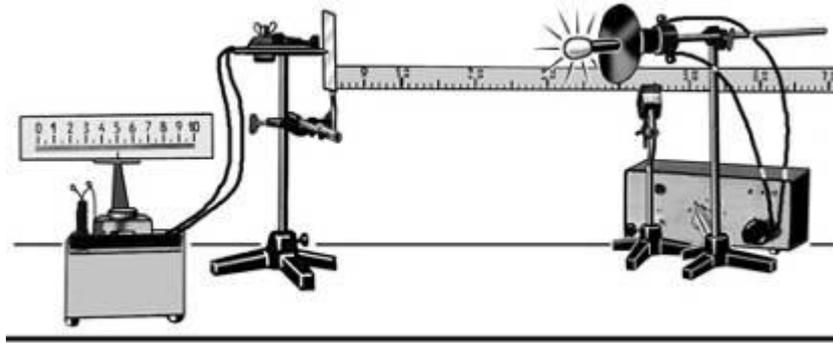
Мариан Смолуховский (1872–1917)

Впервые в 1904 году дал
строгое объяснение
броуновского движения



Роль броуновского движения

- Броуновское движение ограничивает точность измерительных приборов. Например, предел точности показаний зеркального гальванометра определяется дрожанием зеркала, подобно броуновской частице бомбардируемого молекулами воздуха.



- Законами **броуновского движения** определяется случайное движение электронов, вызывающее шумы в электрических цепях.
- Случайные движения ионов в растворах электролитов увеличивают их электрическое сопротивление.

Выводы:

1. Броуновское движение могло случайно наблюдаться учёными до Броуна, но из-за несовершенства микроскопов и отсутствия представления о молекулярном строении веществ, оно никем не изучалось. После Броуна оно изучалось многими учёными, но дать ему объяснение никто не смог.
2. Причины броуновского движения - тепловое движение молекул среды и отсутствие точной компенсации ударов, испытываемых частицей со стороны окружающих её молекул.
3. На интенсивность броуновского движения влияет размер и масса броуновской частицы, температура и вязкость жидкости.
4. Наблюдение броуновского движения весьма сложная задача, так как надо:
 - уметь пользоваться микроскопом,
 - исключить влияние негативных внешних факторов (вибрации, наклон стола),
 - проводить наблюдение быстро, пока жидкость не испарилась.