Ученица: Варава Марина.

Учитель: Шевякова Кира Владимировна.

ГОУ ВСШ № 203.

Класс: 10е.

Презентация на конкурс «М.В. Ломоносов – гений земли русской».

Труды М.В. Ломоносова по физике и астрономии.

Введение.

- В 2011 году исполнится 300 лет со дня рождения великого русского учёного М.В. Ломоносова.
- М.В. Ломоносов – первый русский академик Петербургской АН, член Академии художеств, почётный член Стокгольмской и Болонской академий наук.
- Основатель Московского государственного университета, который носит имя М.В. Ломоносова.

Обзор.

- В презентации представлены основные труды М.В. Ломоносова по физике и астрономии.

Вклад М.В. Ломоносова в развитие физики и астрономии.

- Разработка атомистической теории строения вещества.
- Разработка учения о теплоте.
- Исследование природы электрических явлений.
- Учение о свете и цвете.
- Исследование комет.
- Астрономическое открытие атмосферы Венеры.

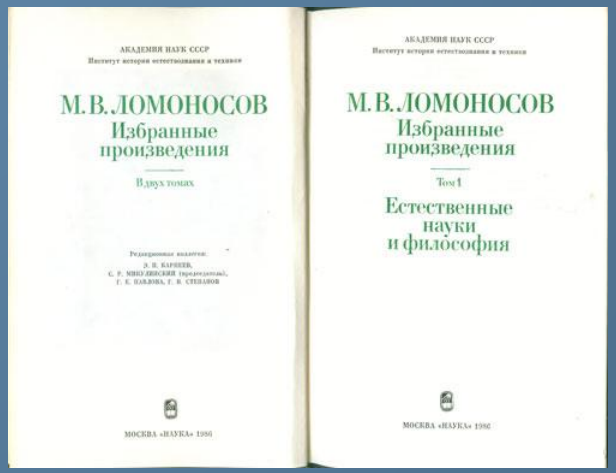
Молекулярная физика (физика тепловых явлений).

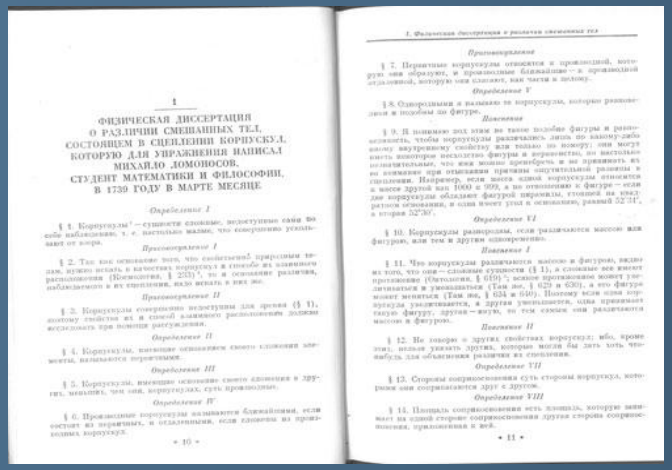
- Сегодня в школьном курсе физике изучение молекулярной (статистической) физики начинается с того, что дается определение: *молекулярная физика – это раздел физики, в котором изучают тепловые явления на основе представления о том, что все тела состоят из микроскопических частиц атом и молекул, т.е. с учетом их внутреннего строения.*
- Однако, чтобы прийти к такому пониманию физики тепловых явлений и строения тел, человечество прошло долгий путь.
- Большой вклад в формирование физики тепловых явлений и развитию молекулярно-кинетической теории внес М.В. Ломоносов.

Разработка атомистической теории строения вещества.

- Новым в этой теории по сравнению с работами предшественников Ломоносова было признание им объективного существования двух различных форм частиц материи – атом (по его терминологии элемента) и молекулы (по его терминологии – корпускулы) как собрания атомов. Уже в одной из первых своих работ – «276 заметок по физике и корпускулярной философии» Ломоносов, выступая против положений Готфрида Лейбница и его последователей, которые утверждали, что в основе всех явлений природы лежат нематериальные духовные сущности, заявлял: «…я твердо уверен, что это мистическое учение должно быть до основания уничтожено моими доказательствами». Идеи Ломоносова о строении всех тел из атомов как материальных частичек опередили науку более чем на сто лет.

Диссертация М.В. Ломоносова.





- Свою научную деятельность М.В. Ломоносов начал, учась в Германии в городе Марбурге, под руководством профессора Христиана Вольфа.
- В марте 1939 года публикуется его диссертация ***«Физическая диссертация о различии смешанных тел, состоящих в сцеплении корпускул, которую для упражнения написал Михайло Ломоносов, студент математики и философии»***, в которой заложены основы новой корпускулярной теории строения материи, новой корпускулярной физики и химии.

Определения корпускул.

- Корпускулы – сущности сложные, недоступные сами по себе наблюдению, т.е. настолько малы, что совершенно ускользают от взора.
- Корпускулы, имеющие основанием своего сложения элементы, называются первичными.
- Корпускулы, имеющие основание своего сложения в других, меньших, чем они корпускулах, суть производные.
- Корпускулы разнородны, если различаются массою или фигурою, или тем и другим одновременно.
- Говорят, что корпускулы сцеплены, когда они так соединены друг с другом, что одна не может двигаться без другой, пока они не будут разделены какой-либо силою.
- Тело смешанное есть такое, которое образовано производными корпускулами.
- ЛеммаII. В телах существую промежутки, не содержащие той материи, из которой тела состоят, и они наполняются какой-то другой нечувствительной жидкой материей.
- ЛеммаIII. Если две корпускулы или тела, непосредственно взаимно соприкасающиеся, давят друг на друга в противоположных направлениях, то эти тела сцепляются.

Основные положения МКТ (современная теория).

- 1. Все тела состоят из мельчайших частиц – атомов и молекул.
- 2. Атомы и молекулы непрерывно и хаотично движутся. Скорость этого движения зависит от температуры. При абсолютном нуле температуры движение атом и молекул прекращается.
- 3. Молекулы и атомы взаимодействуют между собой.

Разработка учения о теплоте.

- Причиной теплоты Ломоносов считал «коловратное» , т.е. вращательное движение частиц, составляющих тело, а температура и степень нагрева тела являются мерой интенсивности движения частиц. В работе «Размышления о причине теплоты и холода» он обосновал молекулярно-кинетическую теорию теплоты и ряда физических принципов, в частности, существование абсолютного нуля температуры, т.е. температуры, при которой прекращается тепловое движение частиц материи. В этой же работе учёный подверг критике теорию теплорода, которая господствовала тогда в науке. Интересно, что представление о теплоте как о виде движения стало общепринятым лишь в 70-х годах 19 века. На основе МКТ теплоты возникла кинетическая теория газов, основные положения которой Ломоносов изложил в работе «О рождении и природе селитры» (1748 г.) . Теория газов, разработанная Ломоносовым, была новым словом в науке и стала основой для дальнейших исследований в 19 веке.

Современное определение теплоты.

- Количество теплоты (теплота) Q – эта часть внутренней энергии тела, которое оно получает или отдает в результате теплопередачи.
- Внутренней энергией тела Uвн –называют кинетическую и потенциальную энергию частиц (атомов и молекул), из которых это тело состоит.
- Кинетическую энергию часто называют энергией движения, т.к. её формула имеет вид:

$$E = \frac{mV^2}{2}$$

- Потенциальную энергию называю энергией взаимодействия частиц.

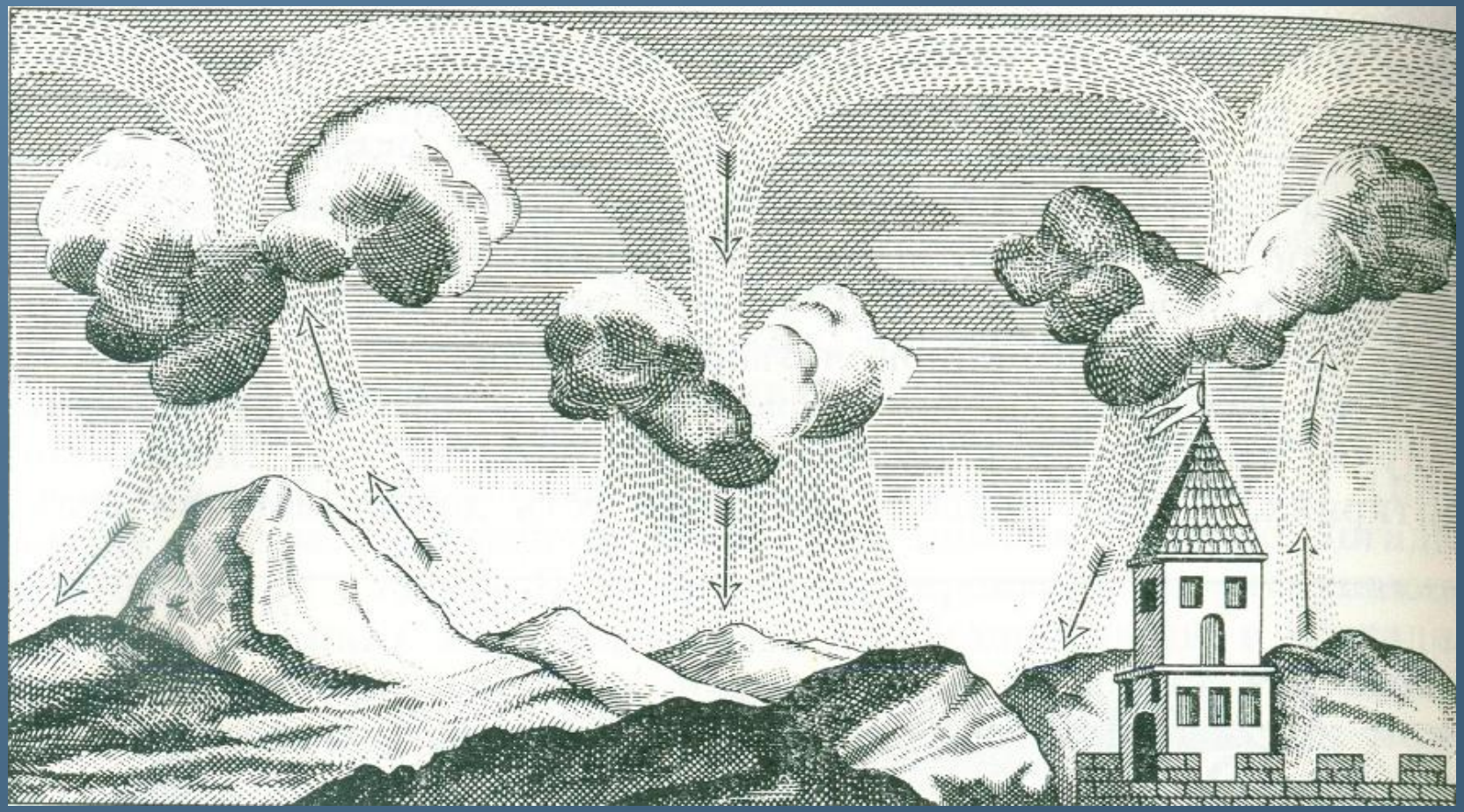
Исследование природы электрических явлений.

- Справедливости ради надо сказать, что в пору работы Ломоносова в Петербургской академии наук, в ней работали величайшие ученые: гениальный математик Эйлер и изобретатель прибора для измерения электричества (хорошо всем известного как школьный электроскоп) Рихман, который занимался исследованием электрических явлений, в частности молний.
- На очередном торжественном собрании Петербургской академии наук академики Г.В. Рихман и М.В. Ломоносов должны были сделать доклад об электричестве. Но заседание прервали из-за грозы, т.к. Рихман и Ломоносов поспешили в свои лаборатории. Но Рихман на заседание больше не вернулся. 26 июля 1953 г. во время проведения очередного опыта во время грозы Рихман погиб, предположительно от удара шаровой молнии.
- Ломоносов был потрясен смертью друга, оба занимались изучение грозовых явлений. Он не только продолжает дело Рихмана, но с ещё большим усердием исследует атмосферное электричество. Но и хлопочет о выделении пенсии семье Рихмана.

Работы М.В. Ломоносова по электричеству.

- Ломоносов берётся расследовать причину гибели Рихмана, изучить его установку по поимке молнии и фактически повторить его опыт.
- 1753 г. Ломоносов публикует «Слово о явлениях воздушных от электрической силы происходящих».
- Он отвергает мифическое происхождение электричества, говоря, что электричество –это вид материи.
- Он пишет: «Двояким искусством электрическая сила в телах возбуждается: трением и теплотою…
- Летающие по воздуху пары солнцем нагреваются и течением воздуха между собой трутся…».

«Слово о явлениях воздушных от электрической силы происходящих».



Работы М.В. Ломоносова по электричеству.

- В следующей своей работе «Изъяснения, надлежащие к слову о электрических воздушных явлениях» Ломоносов подробно описывает результат расследования гибели Рихмана, в этой же работе впервые делает предположение об электрической природе северных сияний.
- Но основным трудом М.В. Ломоносова по электричеству следует считать вышедшую в 1756 г. работу «Теория электричества, изложенная математически». Рукопись не закончена, но то, что мы имеем, говорит о сильной эволюции взглядов Ломоносова на электричество и вполне соотносится с современными нашими знаниями.

«Теория электричества, изложенная математически».

6. Объяснение искусственных явлений
7. Объяснение природных явлений
8. О будущих успехах учения об электричестве

Тела, которые один цвет отражают, а другой пропускают, наполовину прозрачны и обнаруживают это так же, как рубиновые стекла, которые чем толще, тем более приближаются к красному, чем тоньше, тем более — к синему.

Глава 1

СОДЕРЖАЩАЯ ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ДАННЫЕ

Определение 1

§ 1. Электрическая сила есть действие, вызываемое легким трением в чувствительных телах и состоящее в силах отталкивательных и притягательных, а также в произведении света и огня.

Изъяснение

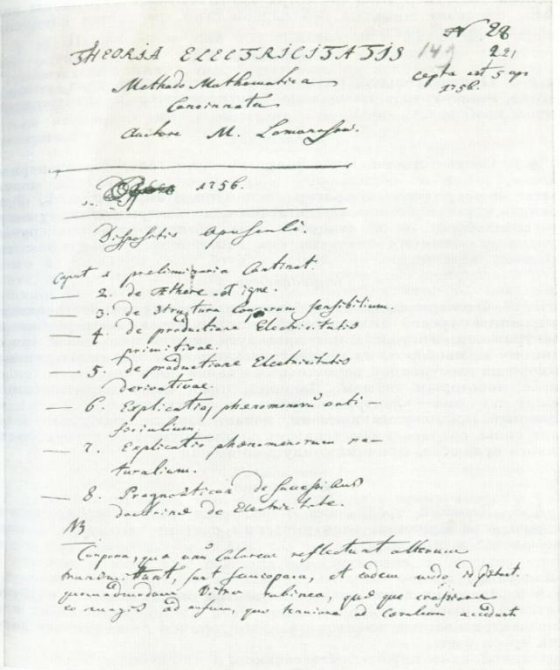
§ 2. 1) Легкость трения включается в определение, чтобы можно было отличать это действие от удара, которым из огнива и кремня высекаются искры; 2) словом «преимущественно» мы пользуемся для того, чтобы указать на трение как более сильный источник электричества, чем другие, и не подать повода думать, что мы отрицаем или недооцениваем нагревание и возможные другие способы получения электрической силы. Каким порядком возбуждается в телах электрическая сила, какими способами и машинами, мы описывать не будем, довольствуясь тем, что относится к нашей задаче, ибо мы не разрабатываем полного учения об электричестве, но поставили себе целью изложить то, что способствует выводу и подтверждению истинной теории электричества; а остальное предполагаем общеизвестным.

Определение 2

§ 3. Отталкивательной называется электрическая сила, при наличии которой части наэлектризованного тела стремятся отойти друг от друга.

Изъяснение

§ 4. Это получило общую известность по отталкиванию от линейки нити, служащей указателем; затем по рассеиванию песка в песочных часах и воды, вытекающей из любого сосуда и показывающей конусообразную фигуру; наконец, по разрыву некоторых тел, затронутых громовым электричеством, которое раскалывает, не обжигая, самое твердое дерево, раздробляет и расщепляет


THEORIA ELECTRICITATIS
Methodo Mathematica
Concinnata
Auctore M. Lomonosow.
1756.
Dispositio operis.
Caput 1 praeliminaria continet.
— 2. De Aetheris et igne.
— 3. De structura Corporum penetrabilium.
— 4. De productione Electricitatis primitivae.
— 5. De productione Electricitatis derivativae.
— 6. Explicatio phaenomenorum antiperistaticum.
— 7. Explicatio phaenomenorum naturalium.
— 8. Prognostica de principiis doctrinae de Electricitate.

Первая страница рукописи труда М. В. Ломоносова «Theoria electricitatis methodo mathematica concinnata»

«Теория электричества, изложенная математически».

- Электрическая сила есть действие, вызываемое легким трением в чувствительных телах и состоящее в силах отталкивательных и притягательных, а также в произведении света и огня.
- Отталкивательной силой называется электрическая сила, при наличии которой части наэлектризованного тела стремятся отойти друг от друга.
- Притягательной называется электрическая сила, которую легкие неэлектризованные тела притягиваются к электризованным и наоборот.
- Ломоносов говорит о двух способах электризации: трением и соприкосновением.
- Чувствительные тела подразделяются на два вида: первично электрические и производно электрические..... К первичным относятся: янтарь, сера, сургуч, стекло, шелк и др. главным образом смолистые; принимают и распространяют эту силу вода, все металлы и животные, особенно живые.

Значение работ М.В. Ломоносова по электричеству.

- Ломоносов утвердил положение о тождественности атмосферного и искусственного электричества.
- О предопределяющем электрические явления движении частиц эфира.
- О частицах эфира он пишет: «Так как внутренне строение тел выведывает главным образом химия, то без неё труден, даже невозможен доступ к ...раскрытию истиной причины электричества». Электрон будет открыт Томсоном только в 1897 г., а модель атома Резерфордом – в 1911 г.

Значение работ М.В. Ломоносова по электричеству.

- В «Теории электричества» Ломоносов определил план исследования электрических явлений:
- 1. Содержит предварительные данные.
- 2. Об эфире и огне.
- 3. О строении чувственных тел.
- 4. О получении первичного электричества.
- 5. О получении производного электричества.
- 6. Объяснение искусственных явлений.
- 7. Объяснение природных явлений.
- 8. О будущих успехах учения об электричестве.
- Очень важно в рассмотрении Ломоносовым света и электричества в контексте его корпускуляно-кинетической теории, единого толкования их волновой природы.

Оптика. Учение о свете и цвете.

В своей работе «Слово о происхождении света, новую теорию о цветах представляющее» Ломоносов он даёт теоретические выводы по результатам своих исследований световых явлений, которое он произнес публично в собрании Академии наук.

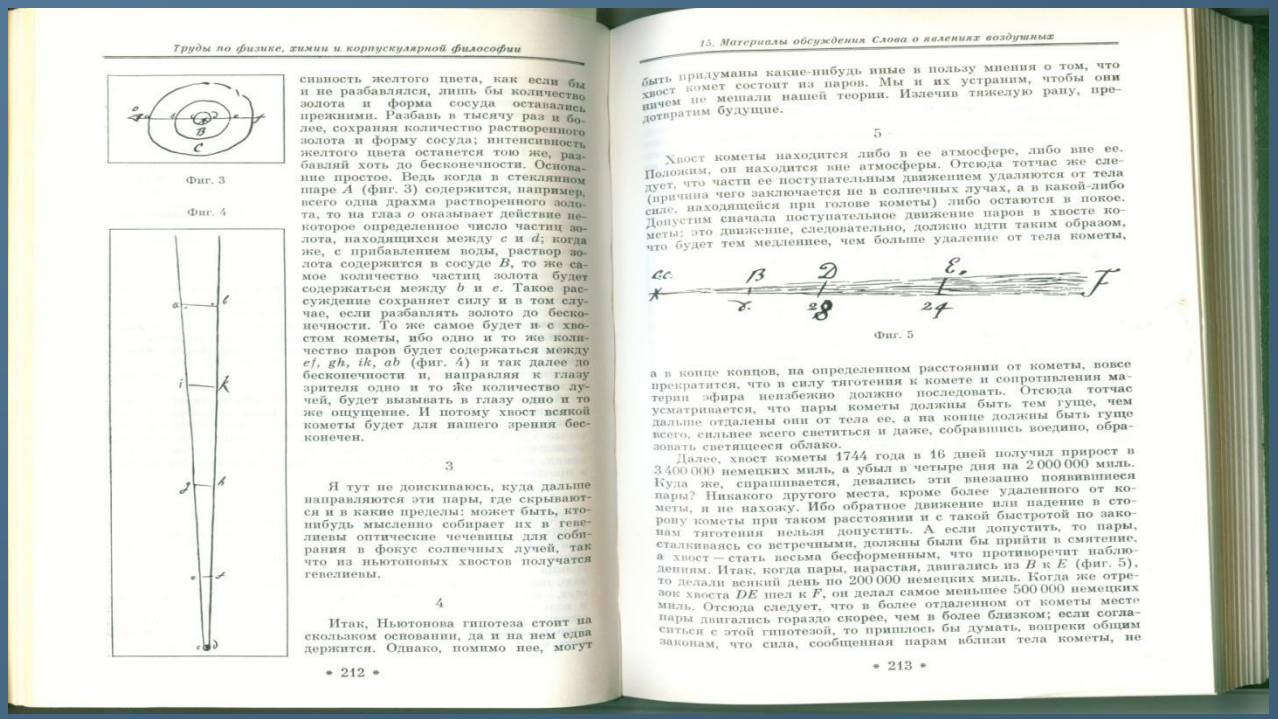
По Ломоносову свет- это движение эфира. Эфир бывает голубым, красным, вишневым и т.д. Т.е. надо понимать, что мельчайшие частицы эфира отличаются цветом. В современной теории мы говорим о фотонах разного цвета.

Одновременно с этим, ранее, Ломоносов говорит о волновой природе света в «Теории электричества».

Только в начале 20 века утвердилось мнение, что свет носит двойственную природу.

Исследования по астрономии. Исследование комет.

- В своей работе «Изъяснения, надлежащих к слову о электрических воздушных явления» Ломоносов рассматривает движение комет. «Хвосты комет склоняются и нагибаются в приближении к Солнцу, когда боком движутся».
- Позже Ломоносов разрабатывает целую теорию о кометах в работе «Дальнейшее подтверждение о хвостах комет».



Труды по физике, химии и корпускулярной философии

Фиг. 3

Фиг. 4

сивность желтого цвета, как если бы и не разбавлялся, лишь бы количество золота и форма сосуда оставались прежними. Разбавь в тысячу раз и более, сохраняя количество растворенного золота и форму сосуда; интенсивность желтого цвета останется тою же, разбавляй хоть до бесконечности. Основание простое. Ведь когда в стеклянном шаре *A* (фиг. 3) содержится, например, всего одна драхма растворенного золота, то на глаза *o* оказывает действие некоторое определенное число частиц золота, находящихся между *c* и *d*; когда же, с прибавлением воды, раствор золота содержится в сосуде *B*, то же самое количество частиц золота будет содержаться между *b* и *e*. Такое рассуждение сохраняет силу и в том случае, если разбавлять золото до бесконечности. То же самое будет и с хвостом кометы, ибо одно и то же количество паров будет содержаться между *ef*, *gh*, *ik*, *ab* (фиг. 4) и так далее до бесконечности и, направляя к глазу зрителя одно и то же количество лучей, будет вызывать в глазу одно и то же ощущение. И потому хвост всякой кометы будет для нашего зрения бесконечен.

3

Я тут не доискиваюсь, куда дальше направляются эти пары, где скрываются и в какие пределы: может быть, кто-нибудь мысленно собирает их в гевелиевы оптические чечевицы для собирания в фокус солнечных лучей, так что из ньютоновых хвостов получатся гевелиевы.

4

Итак, Ньютонова гипотеза стоит на скользком основании, да и на нем едва держится. Однако, помимо нее, могут

* 212 *

15. Материалы обсуждения Слова о явлениях воздушных

быть придуманы какие-нибудь иные в пользу мнения о том, что хвост комет состоит из паров. Мы и их устраним, чтобы они ничем не мешали нашей теории. Излечив тяжелую рану, предотвратим будущие.

5

Хвост кометы находится либо в ее атмосфере, либо вне ее. Положим, он находится вне атмосферы. Отсюда тотчас же следует, что части ее поступательным движением удаляются от тела (причина чего заключается не в солнечных лучах, а в какой-либо силе, находящейся при голове кометы) либо остаются в покое. Допустим сначала поступательное движение паров в хвосте кометы: это движение, следовательно, должно идти таким образом, что будет тем медленнее, чем больше удаление от тела кометы,

Фиг. 5

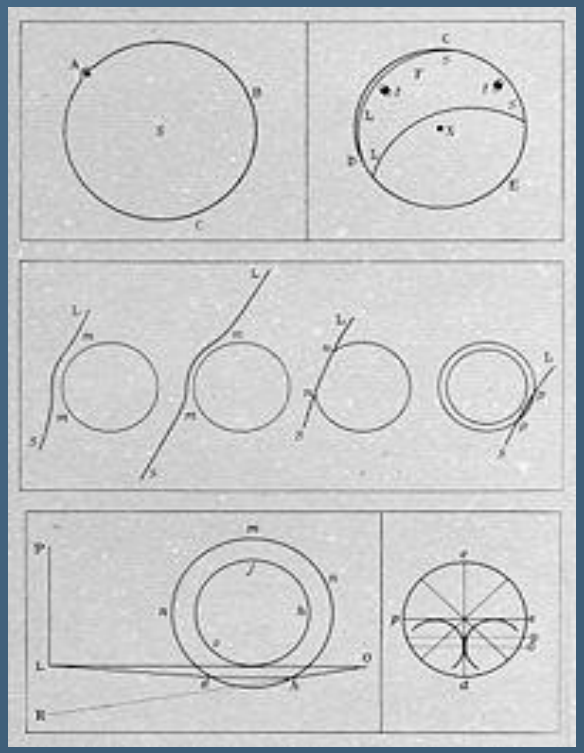
а в конце концов, на определенном расстоянии от кометы, вовсе прекратится, что в силу тяготения к комете и сопротивления материи эфира ненабежно должно последовать. Отсюда тотчас усматривается, что пары кометы должны быть тем гуще, чем дальше отдалены они от тела ее, а на конце должны быть гуще всего, сильнее всего светиться и даже, собравшись воедино, образовать светящееся облако.

Далее, хвост кометы 1744 года в 16 дней получил прирост в 3 400 000 немецких миль, а убыл в четыре дня на 2 000 000 миль. Куда же, спрашивается, девались эти внезапно появившиеся пары? Никакого другого места, кроме более удаленного от кометы, я не нахожу. Ибо обратное движение или падение в сторону кометы при таком расстоянии и с такой быстротой по законам тяготения нельзя допустить. А если допустить, то пары, сталкиваясь со встречными, должны были бы прийти в смятение, а хвост — стать весьма бесформенным, что противоречит наблюдениям. Итак, когда пары, нарастая, двигались из *B* к *E* (фиг. 5), то делали всякий день по 200 000 немецких миль. Когда же отрезок хвоста *DE* шел к *F*, он делал самое меньшее 500 000 немецких миль. Отсюда следует, что в более отдаленном от кометы месте пары двигались гораздо скорее, чем в более близком; если согласиться с этой гипотезой, то пришлось бы думать, вопреки общим законам, что сила, сообщенная парам вблизи тела кометы, не

* 213 *

Исследования по астрономии. Открытие атмосферы Венеры.

- 26 мая 1761 года, наблюдая прохождение Венеры по солнечному диску, М. В. Ломоносов обнаружил наличие у неё атмосферы.



Иллюстрации М. В. Ломоносова к рукописи «Явление Венеры на Солнце…». 1761.

Открытие атмосферы Венеры.

- Ведя самостоятельные наблюдения в своей домашней обсерватории, Ломоносов обнаружил световой ободок вокруг Венеры.
- Эффект увидели многие наблюдатели, но только М. В. Ломоносов правильно понял его и объяснил рефракцией солнечных лучей, происходящей в наличествующей у Венеры атмосфере. В астрономии этот феномен рассеяния света, отражение световых лучей при скользящем падении (у М. В. Ломоносова — «пупырь»), получил его имя — «**явление Ломоносова**».
- Интересен и другой эффект, наблюдавшийся астрономами с приближением диска Венеры к внешнему краю диска Солнца или при удалении от него. Данное явление, открытое М. В. Ломоносовым, следует расценивать как зеркальное отражение Солнца атмосферой планеты — особенно велико оно при незначительных углах скольжения, при нахождении Венеры вблизи Солнца.

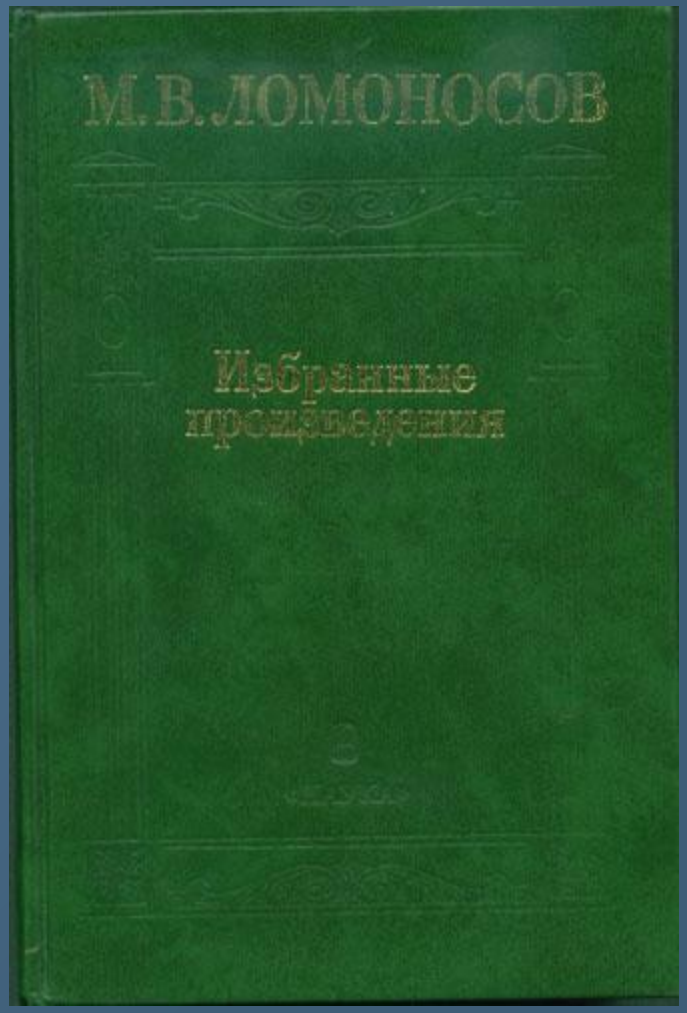
Открытие атмосферы Венеры.

- Труд М. В. Ломоносова «Явление Венеры на Солнце, наблюденное в Санкт-Петербургской Императорской Академии Наук Майя 26 дня 1761 года» был напечатан на русском и немецком языках и, следовательно, были известны в Западной Европе, поскольку публикации Академии рассылались в её крупнейшие научные центры, однако открытие атмосферы на Венере приписывалось И. И. Шретеру и Ф. В. Гершелю.

Прохождение Венеры по диску Солнца, 8 июня 2004 года.

Выводы:

- Опираясь на свои энциклопедические знания, Ломоносов впервые сделал попытку установить связь между тепловыми, химическими, световыми и электрическими процессами, происходящими в природе.
- Такое логическое единство является следствием понимания им единства природы и существования немногих фундаментальных законов, лежащих в основе целостного многообразия явлений.
- Значение работ Ломоносова по естественным наукам, в том числе физике и астрономии в том, что он опираясь на практические наблюдения и опыты, в своих теоретических работах перевел их на ясный язык математических выкладок, формулировок, чертежей. Что дало возможность его последователям дальше двигаться в научном направлении.
- «**Математика ум в порядок приводит**», — говорил Михаил Васильевич **Ломоносов.**

Источники информации:

- М.В. Ломоносов. Избранные произведения. М. Наука, 1986 г.
- Интернет:
- ru.wikipedia.org/wiki/**Ломоносов**_М.
- ru.wikipedia.org›София **Киевская**
- Обработка фотографий и сканов:
- Adobe Photoshop CS2.