Молния:

больше вопросов, чем ответов

Актуальность: поиск новых источников энергии

Цель работы: изучение природы молнии, её характеристик

Введение

Одновременно на Земле сверкает более 2000 гроз

Около 50 молний ежесекундно ударяют в землю

Каждый км квадратный молния поражает 6 раз в год

Молния—это электрические разряды

Молнии переносят на Землю заряд в несколько десятков кулон

Амплитуда тока составляет от 20 до 100 кА

Молния—вечный источник подзарядки электрического поля Земли

Электрическое поле Земли :

100 В/м—напряжённость

400000 Кл—заряд

400000 В—напряжение

2-4 кА—ток

1,5 ГВт—мощность

Тело человека—хороший проводник

Заряд Земли находится и на теле человека, локально искажая электрическое поле. Под грозовым облаком напряжённость может превышать 100кВ/м, поэтому увеличивается положительный заряд каждого волоска на голове человека, они отталкиваясь встают дыбом.

Электризация—удаление «заряжённой» пыли

«Электрон»--это янтарь

Тело электронейтрально

Если его потереть о другое тело, то происходит разделение заряда

К заряжённому телу в воздухе прилипают заряжённые частички пыли и ионы

Электризация трением— это частичное снятие «заряжённой» пыли с обоих тел.

Облако—фабрика по производству электрических зарядов

Грозовое облако—это огромное количество пара, часть его конденсировалась в виде мельчайших капелек или льдинок

Верх облака на высоте 6-7 км, низ на высоте 0,5-1 км.

Верхушка грозы положительна, а низ—отрицателен

При грозе происходит пробой воздуха, отрицательный заряд с нижней части грозовой тучи перетекает на Землю.

Молния—привет из космоса и источник рентгеновского излучения

Само облако не в состоянии наэлектризовать себя так, чтобы вызвать разряд между своей нижнеё частью и землёй, в облаке напряжённость не превышает 400кВ/м, а пробой воздуха наступает при напряжённости больше 2500кВ/м.

Частицы космического излучения ионизируют молекулы воздуха.

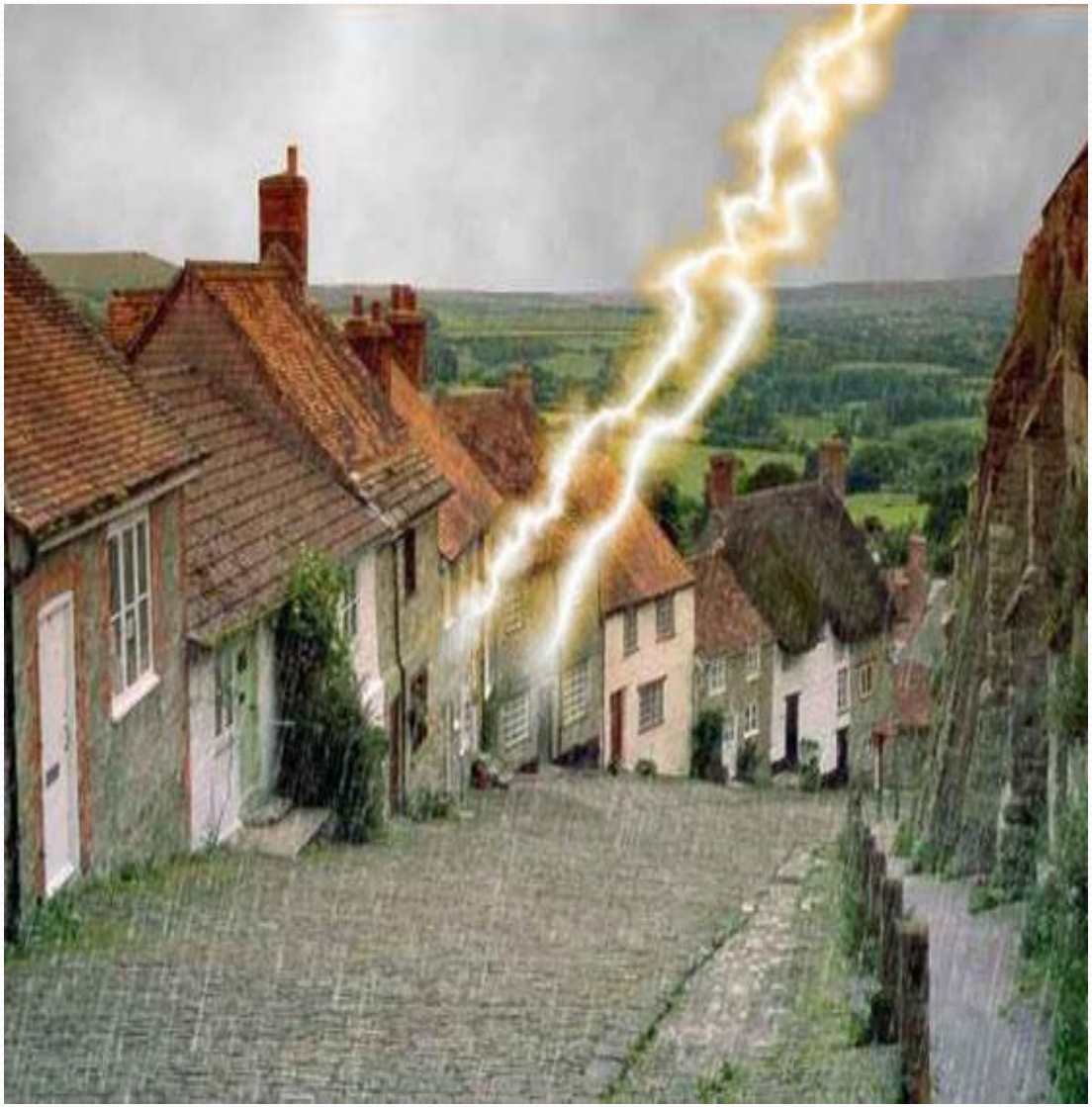
Создаётся лавина электронов, движущихся к земле.

Ионизированный канал используется молнией для разряда.

Молния—это ломанная линия.

Процесс образования проводящего канала для разряда молнии называют её «ступенчатым лидером».

Молния—линия, соединяющая облако с землёй



Каждая «ступенька»—это место, где разогнавшиеся до околосветовых скоростей электроны остановились из-за столкновений с молекулами воздуха, изменили направление движения.

Доказательство: вспышки рентгеновского излучения.

Молния—мощный источник рентгеновского излучения, интенсивность которого может составлять до 250000 эВ.

Как вызвать разряд молнии?

Для изучения молнии Б. Франклин запускал воздушного змея, оканчивающегося проволокой и связкой металлических ключей. Этим он вызывал слабые разряды, стекающие вниз по проволоке, первым доказал, что молния—это отрицательный электрический заряд, стекающих с облаков на землю.

Опыты Франклина очень опасны, российский академик Г.В. Рихман, пытаясь их повторить, погиб от удара молнии в 1753 году.

В 1990-х годах учёные научились вызывать молнии, не подвергая опасности свою жизнь.

Запустить в грозовую тучу ракету, ракета ионизирует воздух и создаёт канал для разряда молнии.

Для создания лучших условий для разряда молнии, к ракете присоединяют провод, соединяющий её с землёй.

Молния: подарившая жизнь и двигатель эволюции.

Научная теория зарождения жизни на Земле отводит удару молнии основополагающую роль.

При пропускании коротких импульсов тока через бактерии в их мембране появляются поры, через которые внутрь могут проходить фрагменты ДНК других бактерий, запуская один из механизмов эволюции.

Почему зимой грозы очень редки?

Для образования грозового облака необходимы восходящие потоки влажного воздуха. Концентрация насыщенных паров растёт с увеличением температуры и максимальна летом. Поэтому грозы у нас чаще летом, а на севере, где и летом холодно, грозы довольно редки.

Почему грозы чаще над сушей, чем над морем?

Для разрядки облака необходимо достаточное число ионов. Воздух не содержит ионов, если же в нём много инородных частиц, то ионов тоже много. Пыли в воздухе над сушей значительно больше, чем над океанами, поэтому здесь и чаще грозы.

В воздухе, где велика концентрация аэрозолей, дыма и выбросов предприятий нефтепромышленности гроз больше всего.

Как Франклин отклонил молнию.

Большинство разрядов молнии происходит между облаками.

Однако, каждый год от ударов молнии страдает более тысячи человек, а погибает более ста из них.

Б. Франклин, защищая Капитолий прикрепил к зданию толстый железный стержень—это первый громоотвод.

молниеотвод

Весть о громоотводе Франклина быстро облетела всю Европу, он был выбран во все академии, включая и Российскую.

Учёный отказался патентовать своё изобретение, желая, чтобы оно как можно скорее начало служить людям.

Изобретатель громоотвода украшает стодолларовую купюру.

Как можно защититься от молнии с помощью водяной струи и лазера.

Новый способ борьбы с молниями: струя жидкости бьёт в грозовые облака.

Фонтан включается самостоятельно, когда напряжённость электрического поля станет большой, а вероятность удара молнии—максимальной.

По струе жидкости с грозового облака будет стекать заряд, делая молнию безопасной для окружающих.

Аналогичную защиту можно сделать и с помощью лазера.

Может ли молния сбить нас с пути?

Может, если мы пользуемся компасом.

Разряд молнии может перемагнитить стрелку.

Ударом можно намагнитить стрелку.

Может ли вас поразить молния внутри дома или самолёта?

Может, так как ток может войти в дом по телефонному проводу от рядом стоящего столба. При грозе не пользуйтесь обычным телефоном. Не касайтесь труб центрального отопления и водопровода, которые соединяют дом с землёй. Выключайте все электроприборы, в том числе компьютеры и телевизоры.

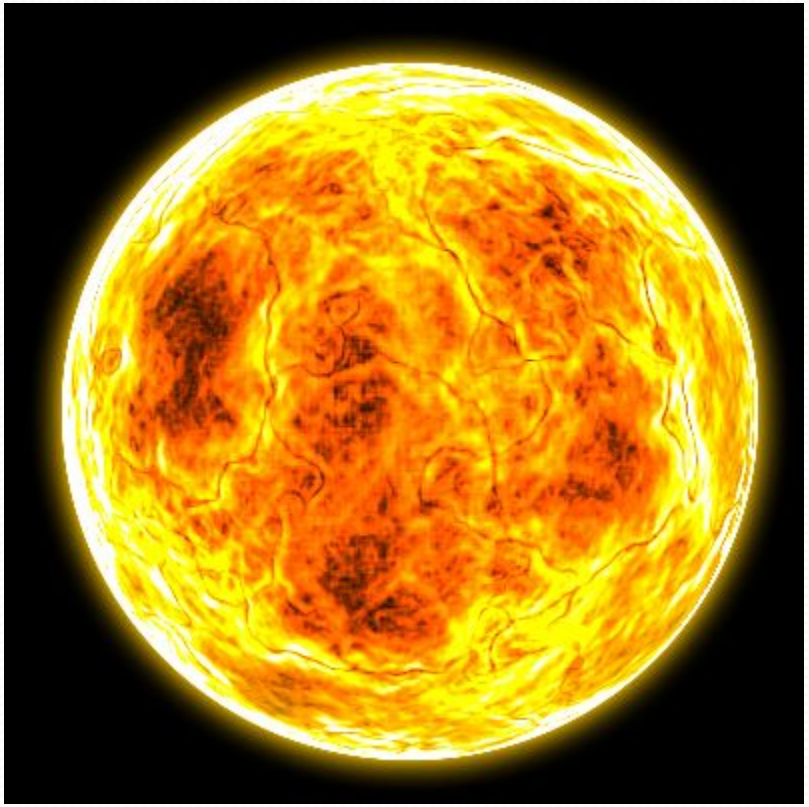
В самолётах нет, так как ток стекает по внешней поверхности, но способен вывести из строя радиосвязь, навигационное оборудование и электронику.

Шаровая молния.

Шаровая молния существует без подвода энергии извне, то есть энергия необходима только в начальный момент.

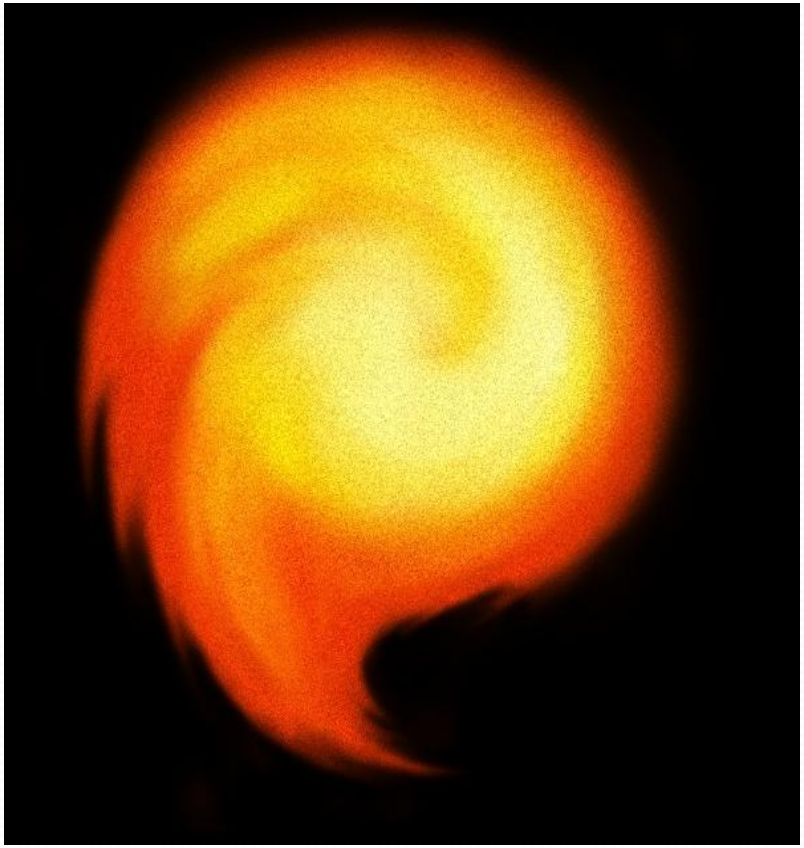
После образования шаровая молния существует без поглощения дополнительной энергии.

Она состоит из плазмы, то есть из полностью ионизированного вещества



Что нам известно о шаровой молнии?

При взаимодействии с твёрдым веществом, телами шаровая молния частично теряет энергию. Пролетев вдоль дерева, шаровая молния может оставить на нём ожоги. Тонкие предметы (листья, тряпку, палатку) она может прожечь насквозь.



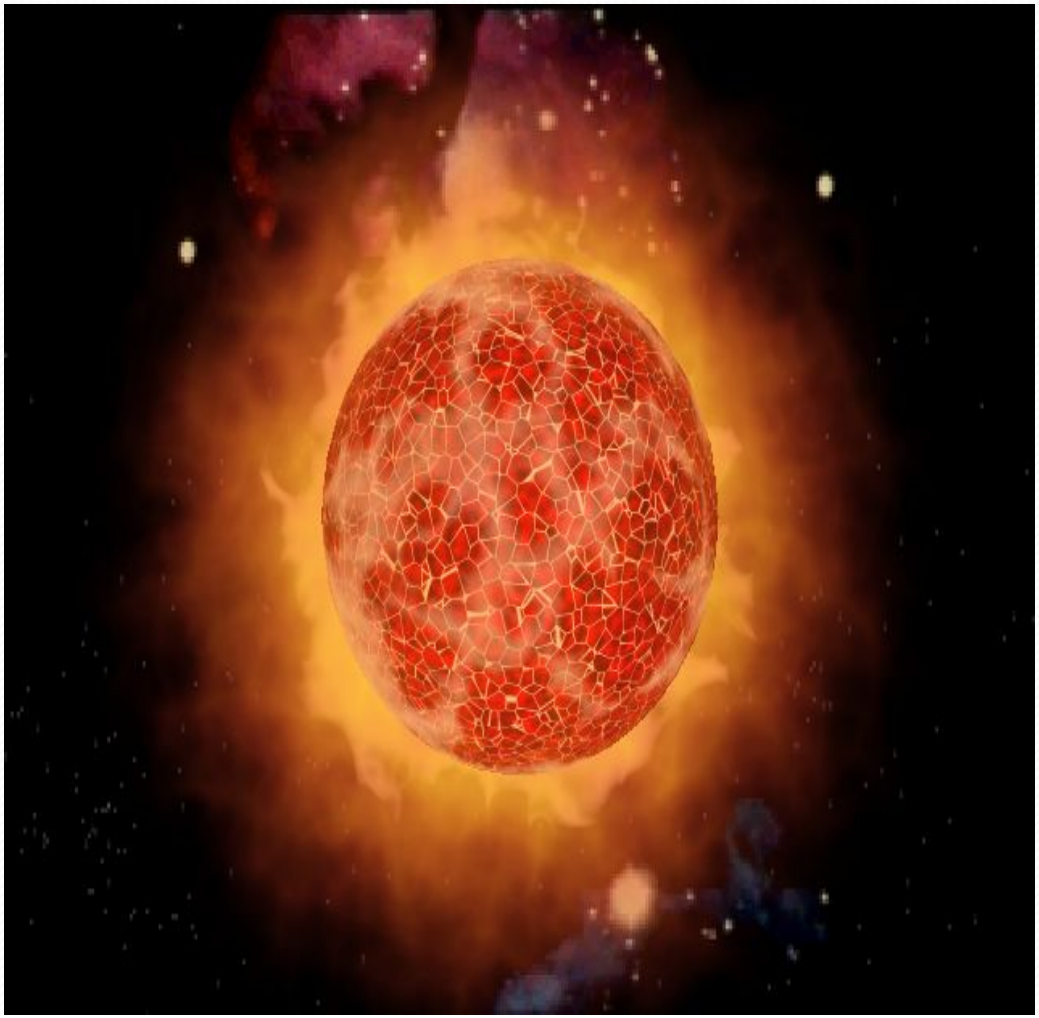
По радиусу шаровой молнии заряды распределены неравномерно.

На её движение в пространстве может влиять электрическое поле.

Разная плотность линий напряжённости электрического поля создаёт силу, действующую на шаровую молнию.

Данная модель шаровой молнии основана на кулоновском взаимодействии заряжённых частиц.

Первоначально разделённые заряды создают такую колебательную систему, где каждая заряжённая частица движется под действием электрического поля, а совокупность всех частиц создаёт это поле.



При взаимодействии частиц с атомами воздуха не происходит значительной потери энергии, так как это взаимодействие происходит в области малых энергий электронов. В центре шаровой молнии ядра имеют максимальную энергию и, возможно, она больше пороговой энергии термоядерных реакций. Это значит, что если создать шаровую молнию из термоядерных материалов, то возможно получение энергии.

Фульгурит—окаменевшая молния.

Самые мощные молнии вызывают рождение фульгуритов—полых цилиндров из оплавленного песка.

Фульгурит от латинского, значит молния.

Чаще всего трубочки в виде конуса, толщиной с карандаш или палец.

Появление стеклянной трубочки в песке при разряде молнии связано с тем, что между песчинками всегда находится воздух и влага. Электрический ток молнии за доли секунд раскаляет воздух и водяные пары до огромных температур, вызывая взрывообразный рост давления воздуха между песчинками и его расширение. Расширившийся воздух образует цилиндрическую полость внутри расплавленного песка. Последующее быстрое охлаждение фиксирует фульгурит—стеклянную трубочку в песке.

Вывод:

В связи с постепенным уменьшением природных богатств, перед человечеством остро стоит проблема поисков источников энергии: наряду с энергией ветра, Солнца, приливов и отливов возможно в недалёком будущем человек научиться использовать энергию молнии.