

Жан-Пьер Пети

ЯНТАРЬ И СТЕКЛО

История электричества

Поистине, это электричество
не представляет ни малейшего интереса.
Салонная забава, не более.
Если хотите знать моё мнение,
у него нет никакого будущего.



Знание без границ

Номера в прибылях решений ассоциация создана в 2005 году и удалось с помощью двух французских ученых .
Цель : распространять научные знания с помощью группы, взятой из бесплатных загружаемых PDF-файлов. В 2020 году : 565 переводы на 40 языков , что , таким образом , была достигнута . С более чем 500 000 загрузок .



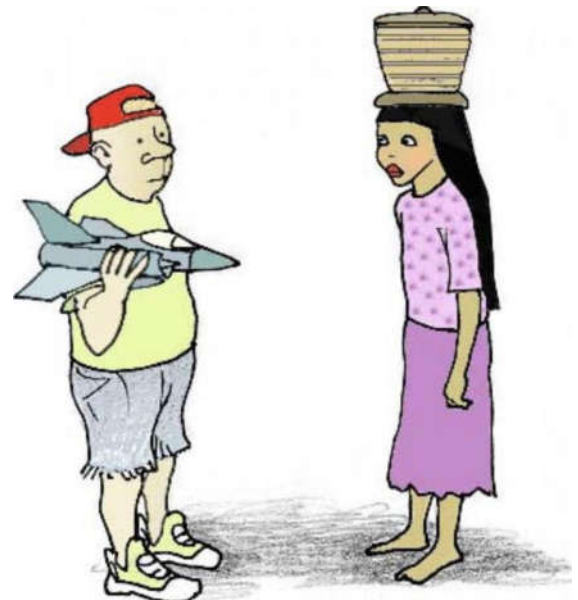
Jean-Pierre Petit

Gilles d'Agostini

Ассоциация является Totall у добровольным .
Деньги полностью пожертвованы переводчикам .

Чтобы сделать пожертвование,
воспользуйтесь кнопкой PayPal
на главной странице:

<http://www.savoir-sans-frontieres.com>



*Владимиру Голубеву,
моему брату*

ПРОЛОГ



Итак, проказники, как дела?

Дедушка, это никуда не годится! Ансельму и мне ничего не понятно в том, что такое **ЭЛЕКТРИЧЕСТВО**. Амперы, вольты, омы, всё это путается в наших бедных головах!



Что вы не понимаете?

Да, ВСЁ!
Что такое **ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК**, это нигде не объясняется!

Дети мои, если вы действительно хотите понять, что такое **ЭЛЕКТРИЧЕСТВО**, вам нужно вернуться далеко в прошлое



Слово "электричество" происходит от греческого "ELEKTRON", что значит "янтарь". Это ископаемая смола, которую находили на севере Европы в форме небольших, полупрозрачных жёлтых кусочков, которые предки использовали для изготовления украшений



В V веке до нашей эры математик Фалес Милетский заметил, что растирая этот янтарь шерстью ...



СТАТИЧЕСКОЕ ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

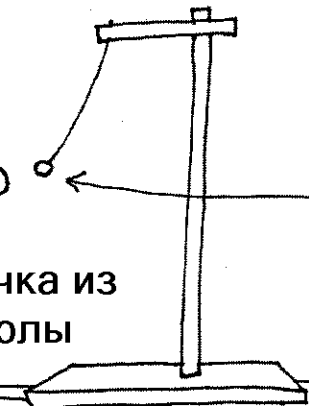


Нужно было дождаться 1740 года,
для того, чтобы такие люди, как француз ДЮФЕ,
задались вопросом узнать,
почему происходили эти явления

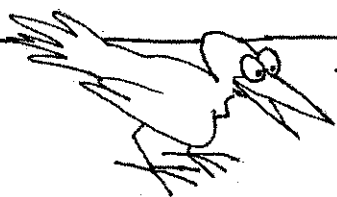


палочка из
смолы

очень лёгкий
деревянный шарик
из бузины

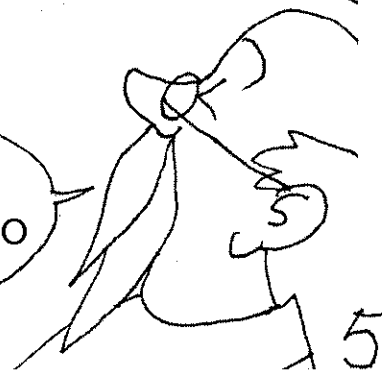
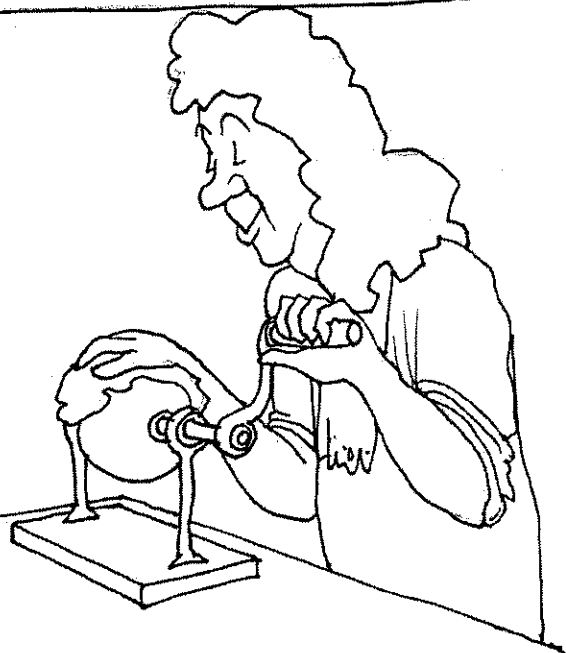


Итак, люди принялись для испытания натирать абсолютно
всё подряд. Они заметили не только то, что янтарь и смола
могли быть **НАЭЛЕКТРИЗОВАНЫ ТРЕНИЕМ**, но и то, что сера
и **СТЕКЛО** также обладали этой особенностью. Тогда создали
механизмы, в которые помещали сферы или диски из смолы,
из серы и из стекла, которые наэлектризовывали, натирая их
на кожаных подушечках, приводя их во вращение с помощью
рукоятки



до того, что
образуются **ИСКРЫ**, хорошо
видимые в темноте

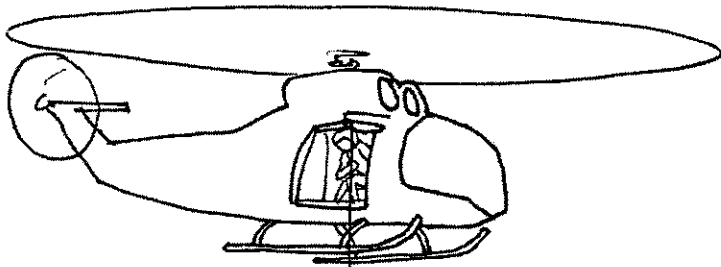
Это назвали
ТРИБОЭЛЕКТРИЧЕСТВО





Существует множество материалов, которые могут быть наэлектризованы трением воздуха. В сухую погоду автомобильные шины заряжаются, и можно ощутить разряд, схватившись за рукоятку автомобиля. Кошки также могут заряжать свою шерсть трением (*). Электрически заряженная кошка, изолированная подушечками своих лап, ощущает разряд, когда облизывает что-нибудь или кого-нибудь.

Красиво!




Лопасті несущего винта вертолёта из синтетического материала легко заряжаются до более 100 000 вольт. Когда пилоты вынуждены приводниться, они сначала погружают в воду трос прежде чем за него схватиться.



Водолазы прыгают в воду с вертолёта во избежание оказаться связующим звеном, посредством которого машина разрядится в морской воде


6 (*) Слишком мохнатая кошка может заряжаться до 50 000 вольт и очень красиво искриться в темноте. При ощущении толчка телесное повреждение остаётся незначительным, так как сила тока остаётся слишком слабой.




Можно создать очень красочный электрический эффект, замкнув себя в тёмном помещении рулоном изоленты. Итак, производят выдёргивание




Выдёргивание?



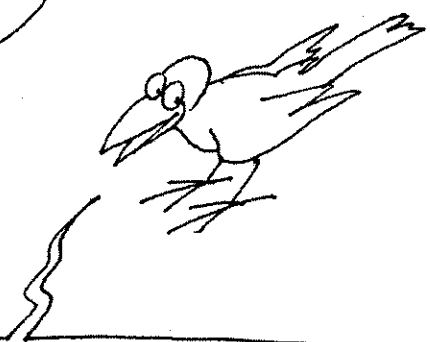
Когда тянут за рулон, в месте, где происходит отрыв, появляется резкий синеватый отблеск



Он достаточно сильный для того, чтобы суметь прочесть текст!



Это явилось бы достаточно малоэкономичным средством освещения



Только некоторые металлы могут быть наэлектризованы трением. Умудряются натирать все возможные МЕТАЛЛЫ, не получив ни малейшего результата

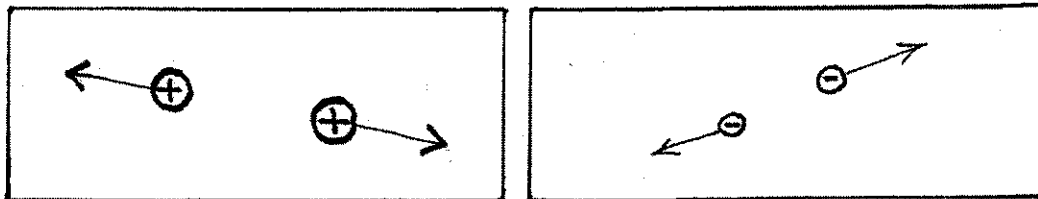
НАВЕДЁННАЯ ЭЛЕКТРИЗАЦИЯ

Но обнаружили, что металлы не оставались без реагирования, когда приближали электрически заряженный предмет, сделанный из смолы или из стекла



Пришлось ждать 1905 года для того, чтобы новозеландец Эрнст Резерфорд обнаружил, что материя состоит из атомов. Затем, в 1913 году датчанин Нильс Бор описал, что они состояли из ЯДРА, заряженного положительно, вокруг которого вращались один или несколько ЭЛЕКТРОНОВ, носители отрицательного электрического заряда.

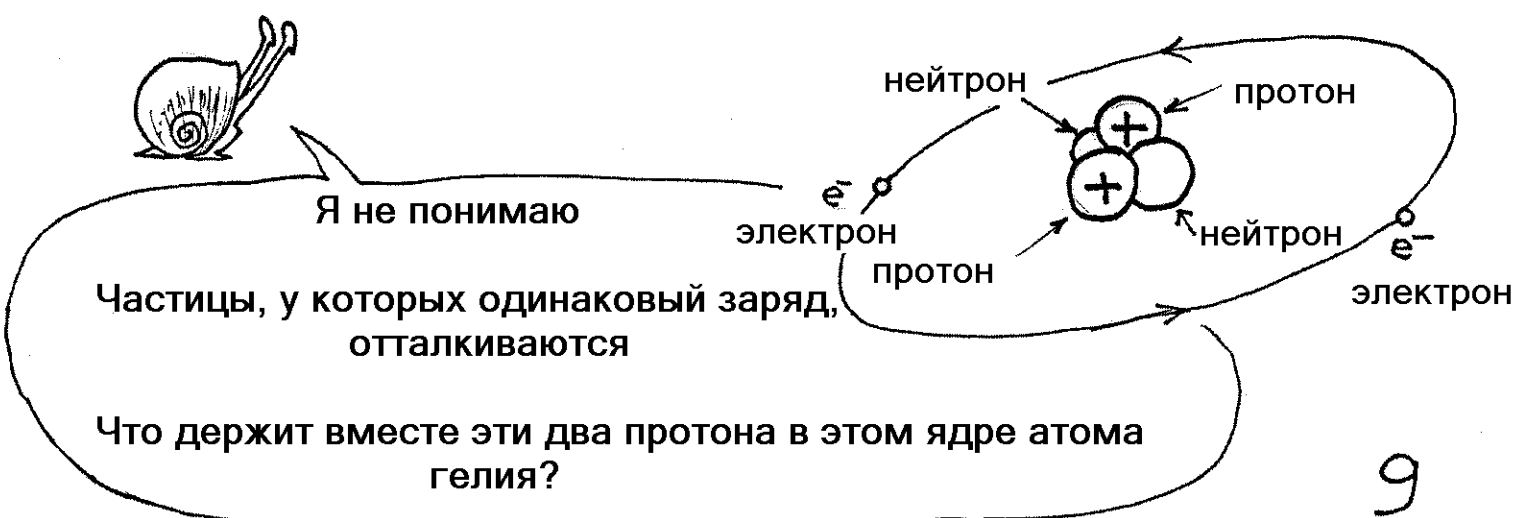
Заряды одного знака отталкиваются



Заряды с противоположными знаками притягиваются, что позволяет создать АТОМ ВОДОРОДА, где электрон вращается вокруг ядра, состоящего из одного-единственного ПРОТОНА, сила электрического притяжения (между зарядами с противоположными знаками) уравнивает ЦЕНТРОБЕЖНУЮ СИЛУ.



В ядрах других атомов сосуществуют несколько протонов и электрически нейтральные частицы, называемые НЕЙТРОНАМИ

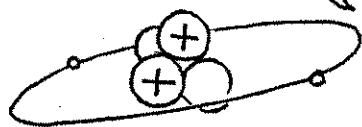


Я не понимаю

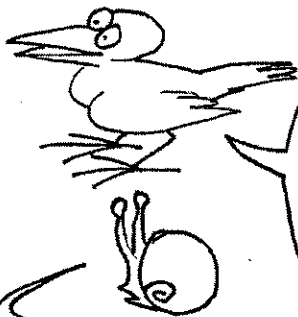
Частицы, у которых одинаковый заряд, отталкиваются

Что держит вместе эти два протона в этом ядре атома гелия?

Частицы, составляющие ЯДРА атомов, называются **НУКЛОНАМИ**. Их сцепление обеспечивается **ЯДЕРНОЙ СИЛОЙ**, притягивающей, которая становится намного важнее, чем сила, создаваемая электрическими зарядами на близком расстоянии



ЯДРО ГЕЛИЯ
2 протона
2 нейтрона



В атомном ядре всегда приблизительно столько же протонов, заряженных положительно, сколько и нейтронов, лишённых электрического заряда

Но **ВСЕГДА** присутствует столько протонов с зарядами +, сколько электронов с зарядами -, что делает все атомы **ЭЛЕКТРИЧЕСКИ НЕЙТРАЛЬНЫМИ**

В газах и жидкостях атомы соединяются, чтобы образовать **МОЛЕКУЛЫ**, состоящие минимально из двух атомов

Пример - молекула кислорода:



2 атома кислорода

или углекислого газа:



кислород



углерод

кислород

или воды:

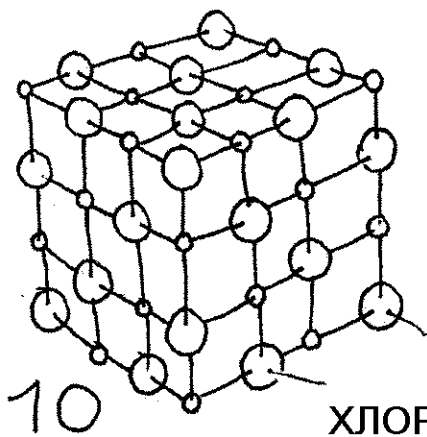


водород

водород

кислород

В **ЖИДКОСТЯХ** или **ГАЗАХ** молекулы свободно передвигаются, всё ещё оставаясь электрически **НЕЙТРАЛЬНЫМИ**.
В **ТВЁРДОМ ТЕЛЕ** ядра зафиксированы относительно друг друга.



Поваренная соль:
Хлорид натрия, где ядра соединяются в кубическую упаковку

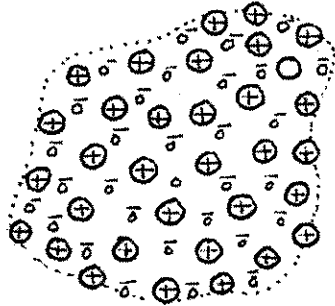
НАТРИЙ

ХЛОР



В МЕТАЛЛЕ (в твёрдом состоянии) атомы зафиксированы относительно друг друга. Часть электронов свободно передвигается наподобие того, как пчёлы передвигаются в улье. Когда кусок металла предоставлен сам себе, плотности положительных зарядов, содержащихся в ядрах, и плотности отрицательных зарядов ядер электронов равны. Среда электрически нейтральна.

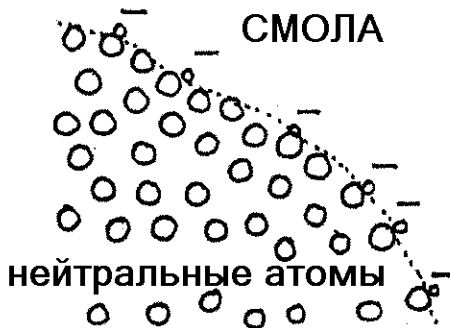
КУСОК
МЕТАЛЛА



⊕ ядро

⊖ электрон

Когда натирают янтарь или смолу, их поверхность покрывается дополнительными электронами, которые прикрепляются к атомам и представляют собой **ФИКСИРОВАННОЕ** распределение отрицательных зарядов.



СМОЛА

нейтральные атомы

Вплоть до открытия **ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЗАРЯДОВ** речь в таком случае шла о смолистом электричестве



СМОЛА

Когда натирают кусок стекла, отрывают электроны атомов, расположенных на его поверхности. В таком случае, эти **ДЫРКИ** являются эквивалентом **ФИКСИРОВАННОГО** распределения положительных зарядов.



стекло

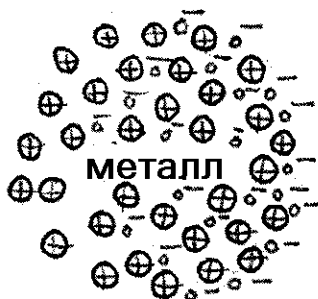
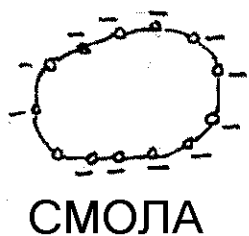


СТЕКЛО

Чёрт те что!

В таком случае речь шла о стеклянном электричестве





Если приближают кусок смолы, заряженный отрицательно, к куску металла, его электроны будут оттолкнуты

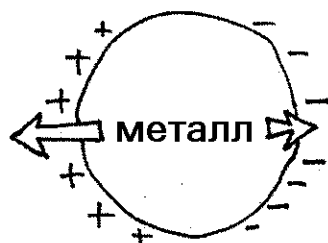


Явление наведённой электризации сосредоточится на поверхности, оставляя нейтральным объём металла.

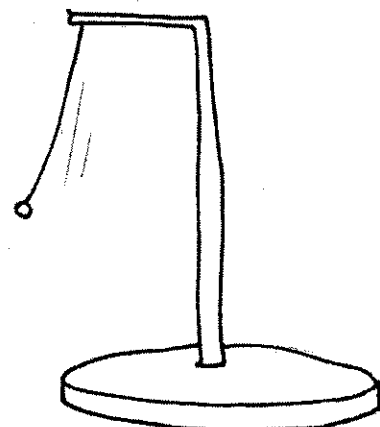
Под действием отрицательных зарядов, приносимых куском смолы, всё происходит так, будто рядом лицевая сторона металлического блока покрывалась положительными зарядами, оставляя противоположную сторону покрытой отрицательными зарядами.



- 1) Противоположные заряды притягиваются, заряды с одинаковым знаком отталкиваются
- 2) Эти силы обратно пропорциональны квадрату расстояния, которое их разделяет



Заряды +, будут намного ближе к резине, чем заряды -, и она с лёгкостью притянет металлический блок





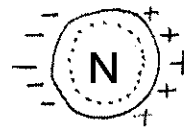
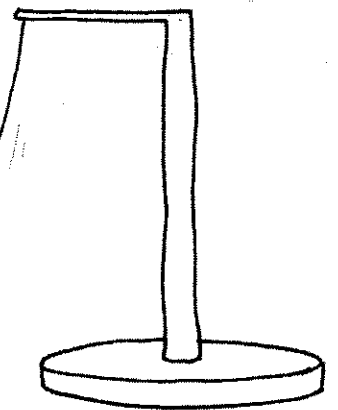
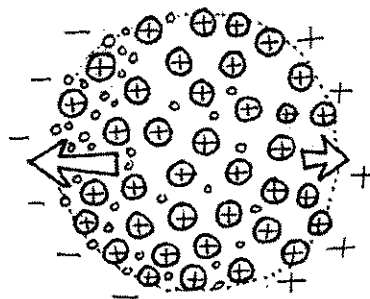
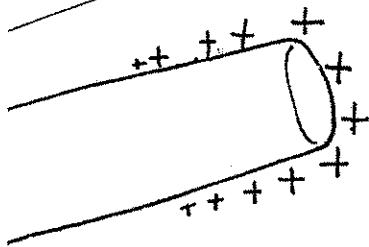
Что произошло бы, если вместо того, чтобы приближать к металлу кусок отрицательно заряженной смолы, приближали кусок стекла, заряженный положительно?

Подумай, Софи. У тебя также был бы процесс наведённой электризации, но сменивший направление

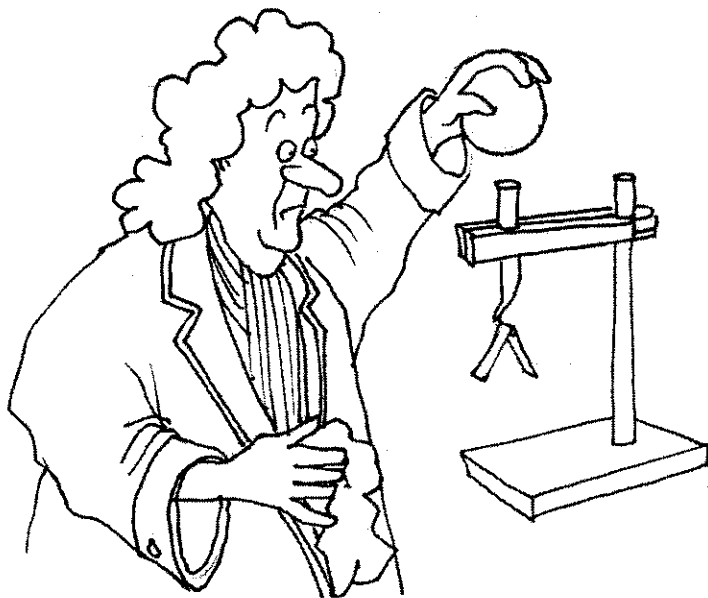


Это значит, что кусок металла будет отталкиваемым?

Ума не приложить!

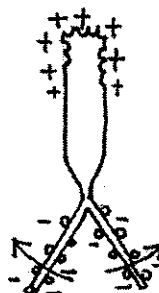
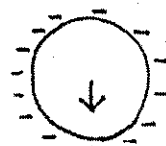
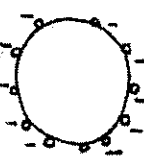


На этот раз, стеклянный блок будет притягивать электроны металла, которые соберутся на стороне, которая рядом, и оставят обратную сторону. В результате, всегда будет (лёгкое) притяжение



Я поняла, почему две золотые пластинки раздвигаются, когда вы приближаете свой блок наэлектризованной смолы

Под действием наведённой электризации заряды, представленные на поверхности, отталкивают электроны металла в направлении золотых листочков. А так как заряды одного знака отталкиваются, они раздвигаются



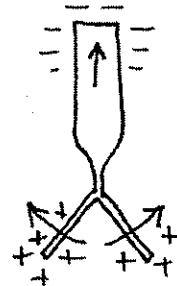
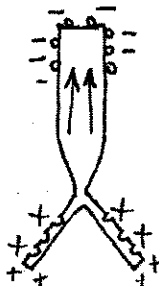
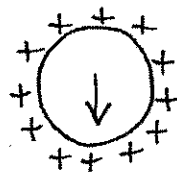
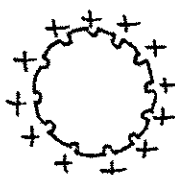
Два объекта слегка притягиваются, но золотые листочки приподнимаются, так как их масса незначительна



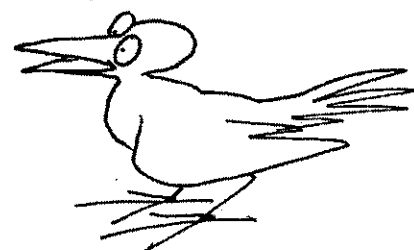
Происходит практически то же самое, когда вы приближаете электрически заряженный стеклянный блок (с поверхности которого оторвали электроны)

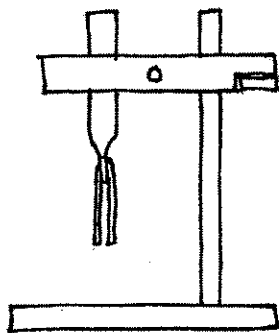


Электроны удаляются от золотых листочков и скапливаются на верхней поверхности стержня



Положительно заряженные золотые листочки отталкиваются



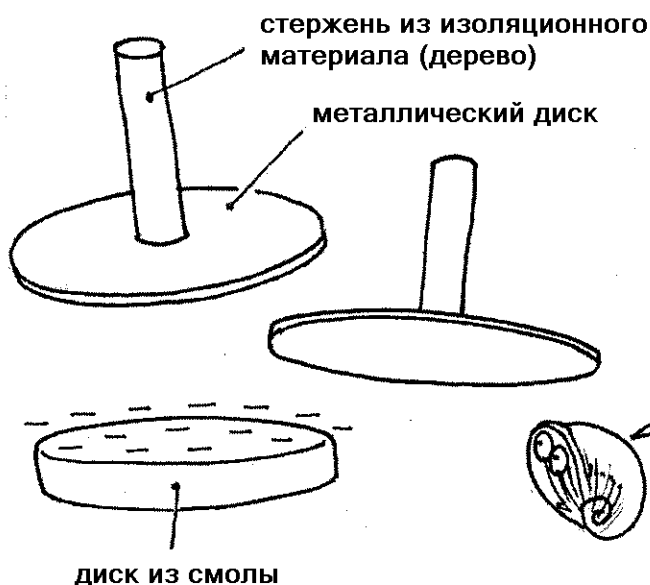


Но когда удаляют наэлектризованные блоки, электроны возвращаются на свои места, процесс прекращается, и кусок металла вновь становится ЭЛЕКТРИЧЕСКИ НЕЙТРАЛЬНЫМ

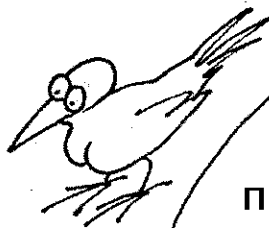
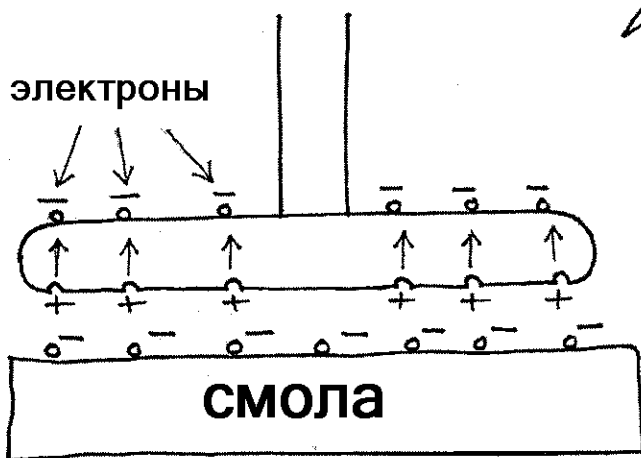


Как зарядить кусок металла?

ЭЛЕКТРОФОР



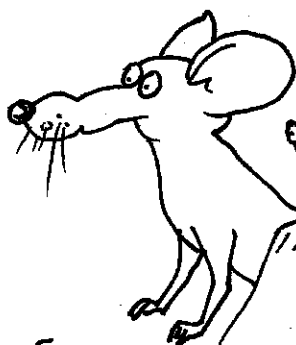
Этот очень простой предмет был изобретён в 1800 году итальянцем Вольта. Приближая металлический диск к наэлектризованной смоляной пластине, создают эффект наведённой электризации



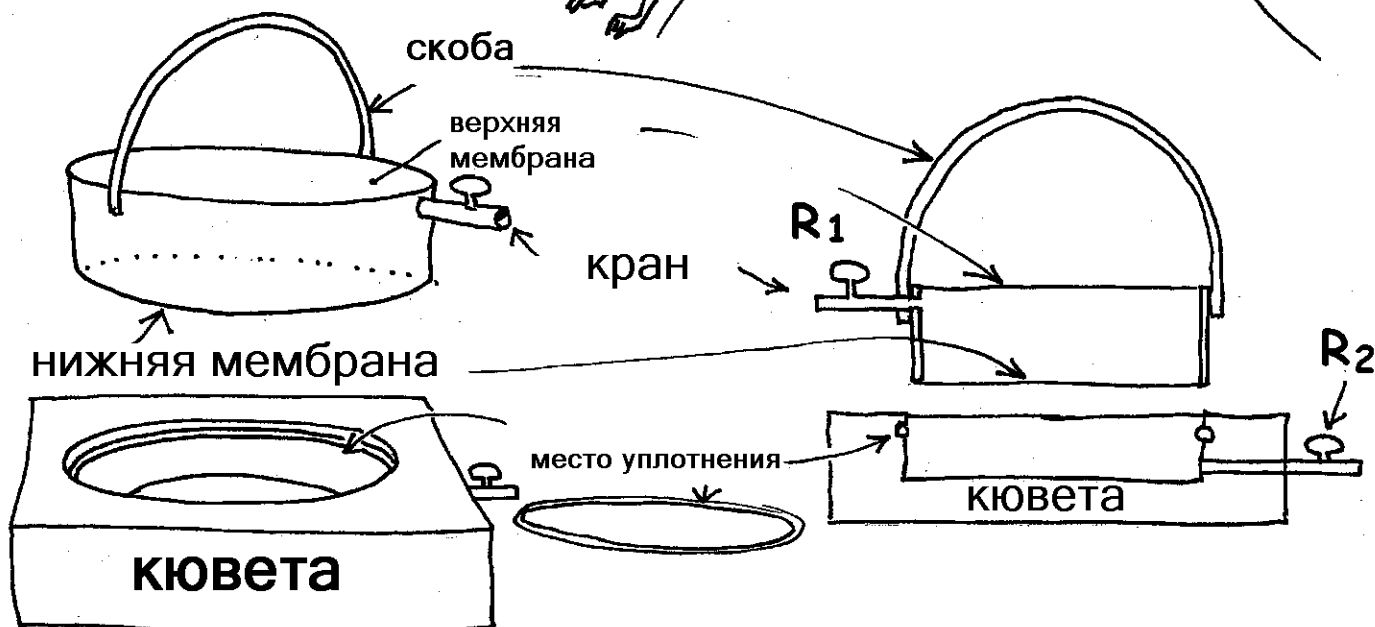
Отталкиваемые электронами, присутствующими на поверхности пластины из смолы, электроны металла покидают нижнюю часть диска, чтобы перемещаться к верхней части



"Фор" происходит от греческого слова, которое означает "нести". Значит, электрофор - это прибор, который позволяет перемещать электрические заряды. Чтобы хорошо понять, как это работает, мы используем аналогию механики текучих сред

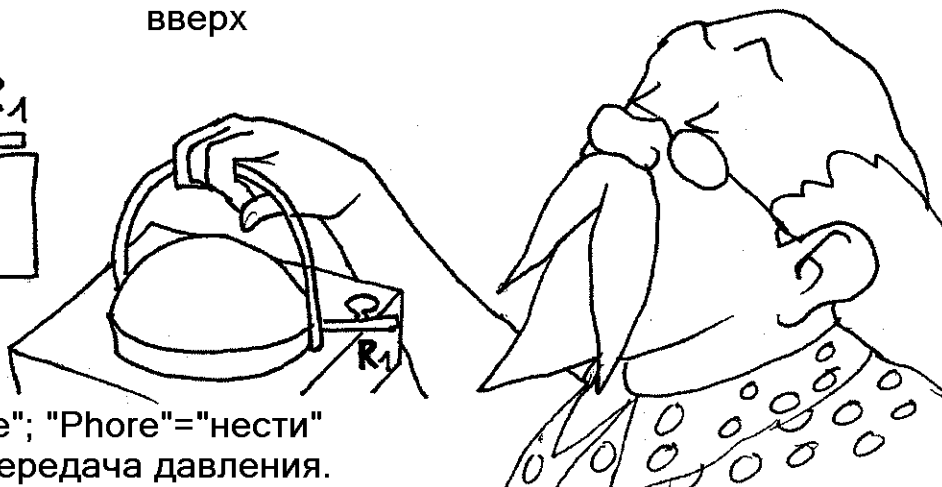
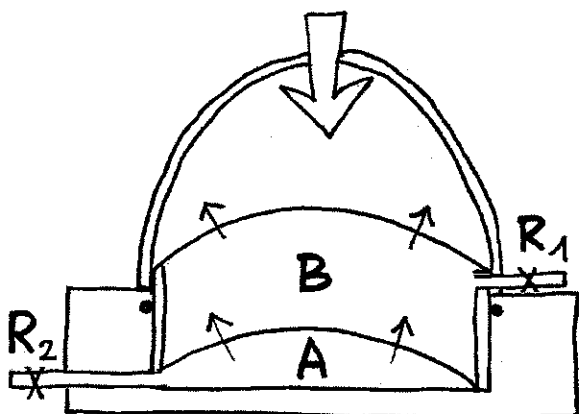


Что это за штуковина?

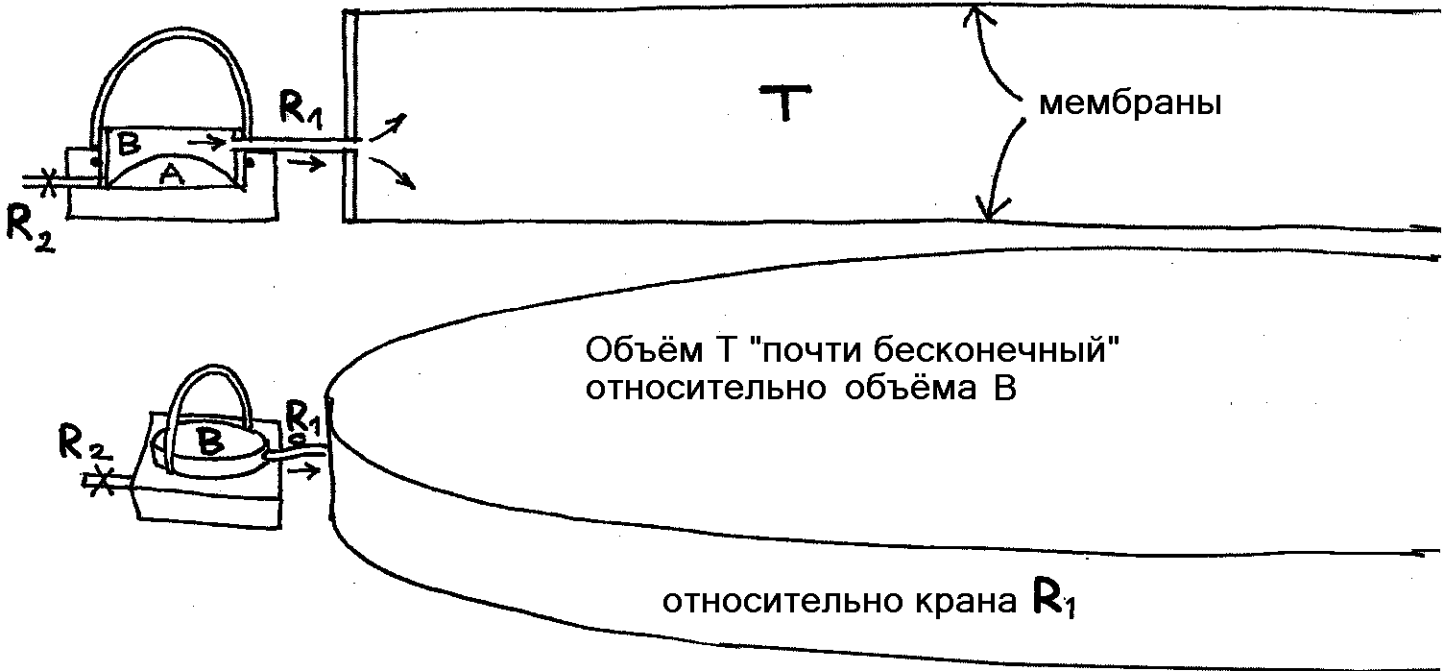


БАРОФОР (*)

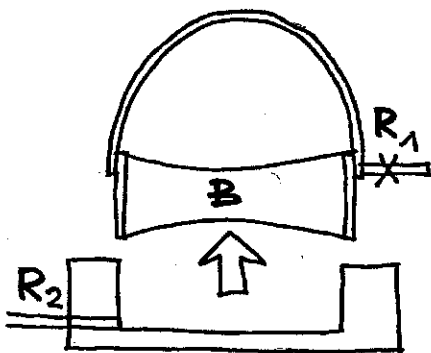
Когда погружают барофор в его камеру, воздух замыкается в пространстве А. Это избыточное давление отражается на объёме В, и две мембраны прогибаются вверх



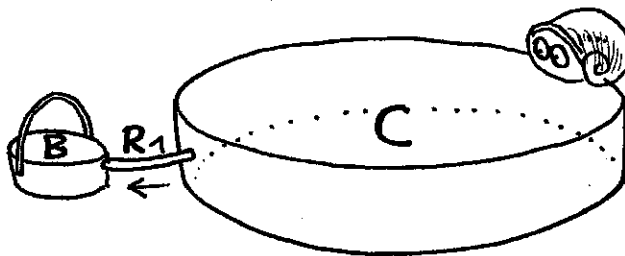
(*) "Baros" = "давление"; "Phore" = "нести"
Этимологически: передача давления.



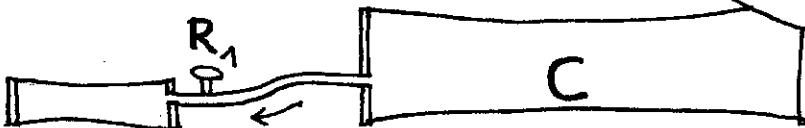
Затем соединяют объем В, ограниченный двумя мембранами, с "необъятным" приёмником Т, также ограниченным двумя обширными мембранами. Сначала объем находится под атмосферным давлением. Давления в В и Т будут выровнены практически до атмосферного давления. Таким образом, верхняя мембрана барофора станет практически плоской. Затем снова закрывают кран R_1 и извлекают барофор из его камеры. Получается вот что:



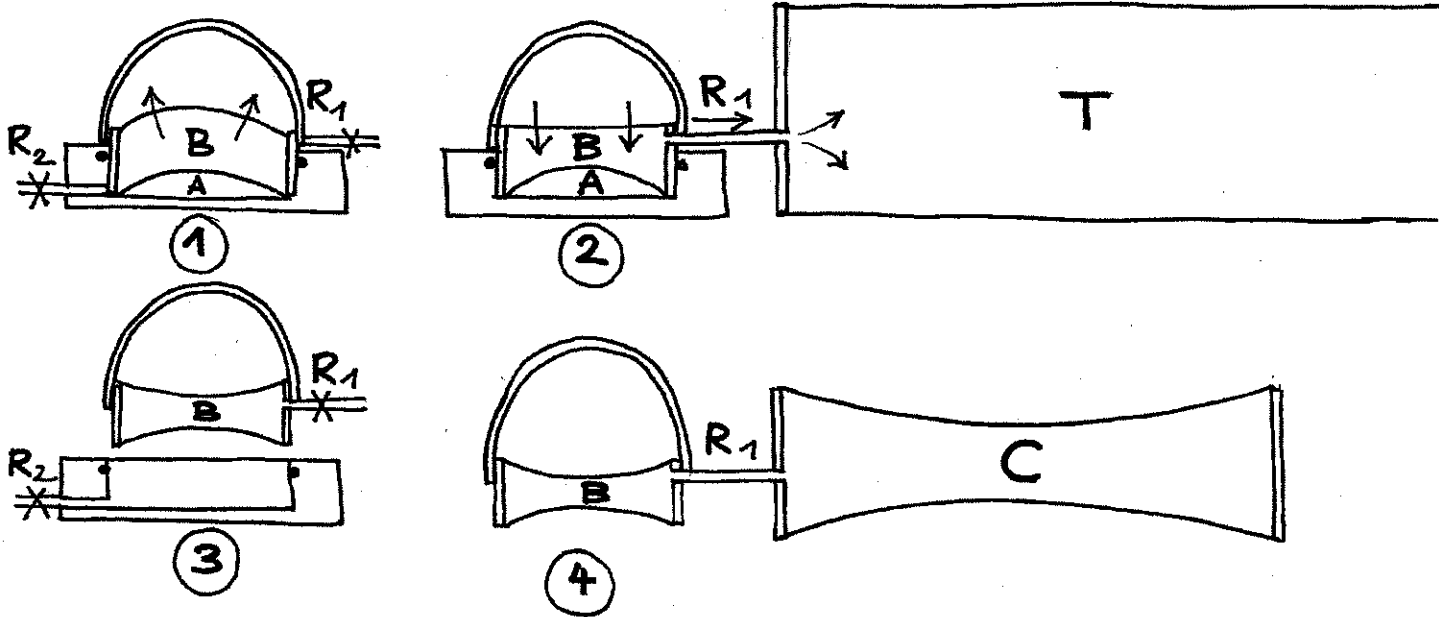
В таком случае, объем В - в ОБЛАСТИ ПОНИЖЕННОГО ДАВЛЕНИЯ относительно окружающего атмосферного давления. Можно будет перенести этот РАЗРЕЖЕННЫЙ ВОЗДУХ куда он потребуется, и пользоваться им, чтобы слегка понизить давление в ЁМКОСТИ, на этот раз, с ограниченным объемом С.



Два давления выравниваются, таким образом, барофор В позволил создать небольшое разрежение в этой ЁМКОСТИ С, заполненной воздухом, мембраны которой слегка вогнутся.



Можно повторять операцию, и каждый раз можно будет извлекать немного воздуха из ЁМКОСТИ С, но всё меньше и меньше. Но по окончании определённого числа операций это прекратится, потому что давления (фактически же - ПОНИЖЕННЫЕ ДАВЛЕНИЯ) станут равными.

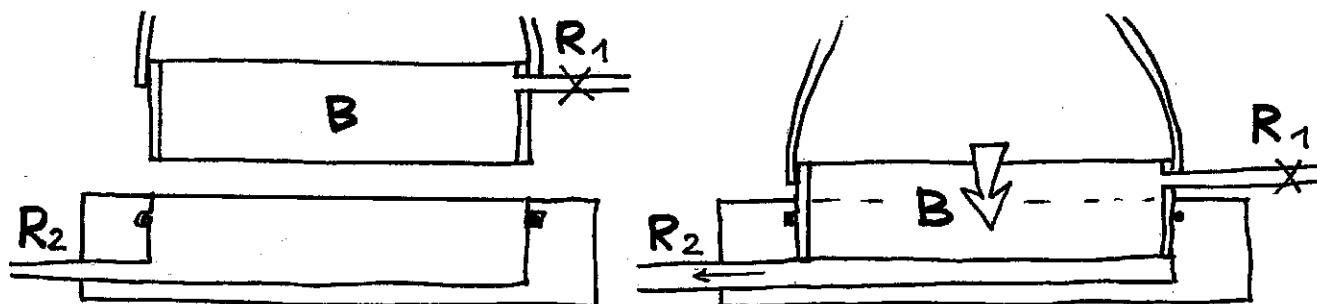


Таким образом, получают своеобразный вакуумный насос, который, при помощи барофора, переносит РАЗРЕЖЕНИЕ

Разве можно было бы им пользоваться для перемещения ... повышенного давления?

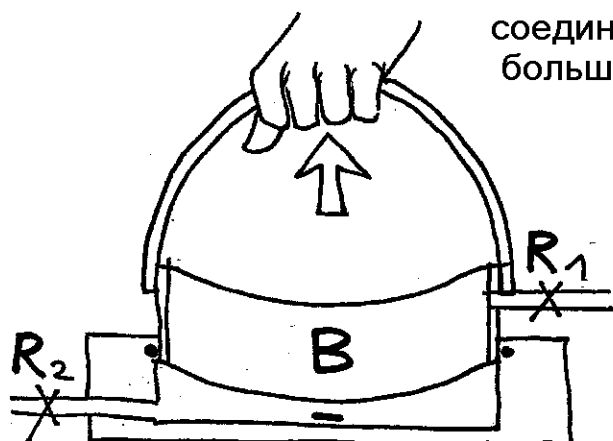
Эта штукovina просто уморительна!

Когда барофор под окружающим давлением, ничто не давит на мембраны. Когда завершили различные операции, создали ОБЛАСТЬ ПОНИЖЕННОГО ДАВЛЕНИЯ в корпусе В. Продолжают существовать НАТЯЖЕНИЯ в мембранах. Тогда это НАТЯЖЕНИЕ определяют как ОТРИЦАТЕЛЬНОЕ. С помощью барофора теперь поместят корпус В, расположенный между двух мембран, под ПОВЫШЕННОЕ ДАВЛЕНИЕ, и мы скажем, что они находятся в состоянии ПОВЫШЕННОГО НАТЯЖЕНИЯ.

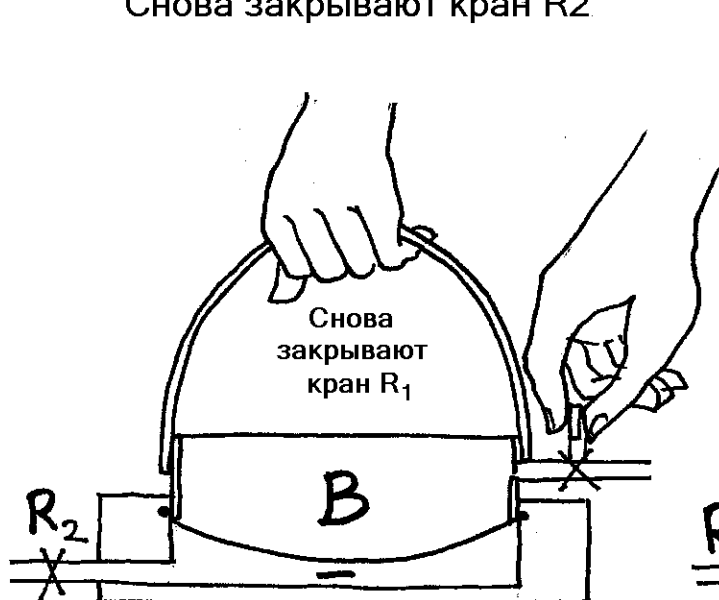
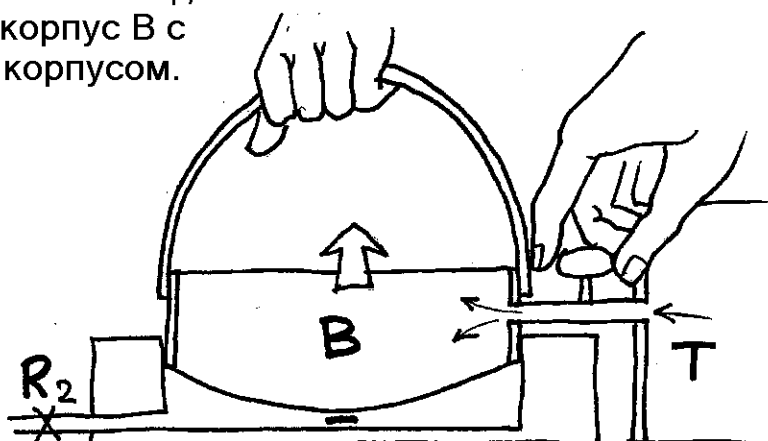


Открывают кран R2 и погружают барофор в свою камеру.

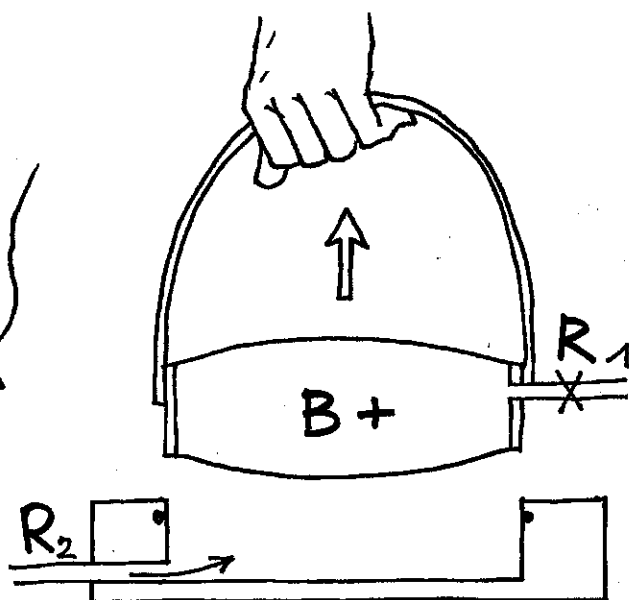
Потом открывают R1, соединяя корпус В с большим корпусом.



Снова закрывают кран R2

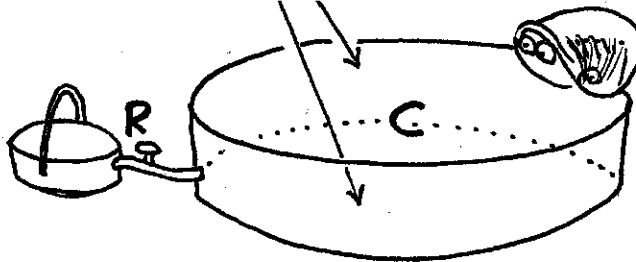


Снова закрывают кран R1

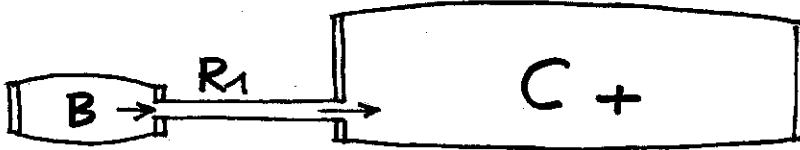


Открывают кран R2 и извлекают барофор

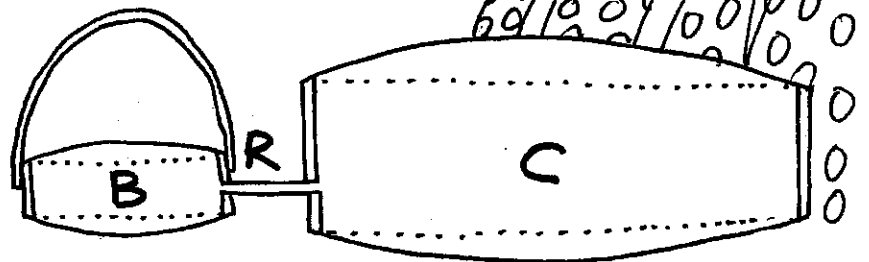
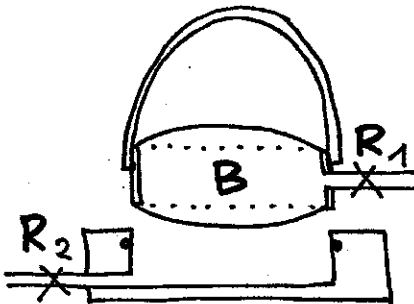
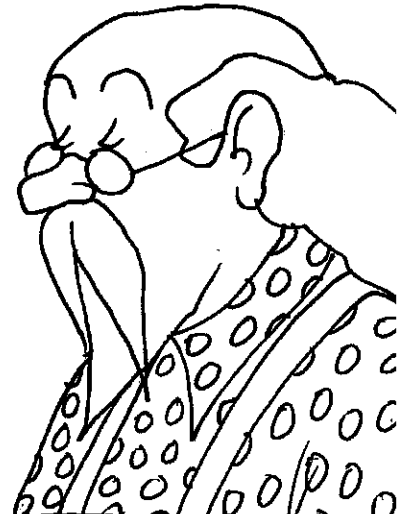
плоские мембраны



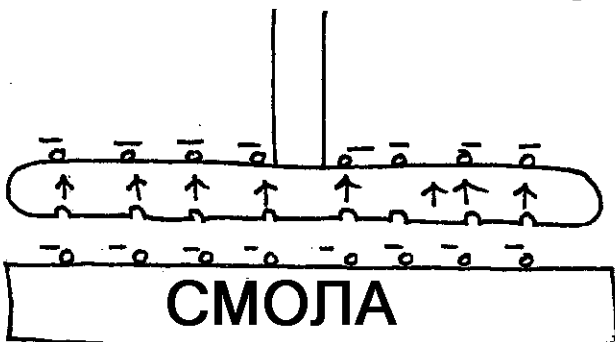
Два давления выравниваются, таким образом, барофор В позволяет создать слегка повышенное давление в ёмкости С, наполненной воздухом, мембраны которой слегка выпуклы.



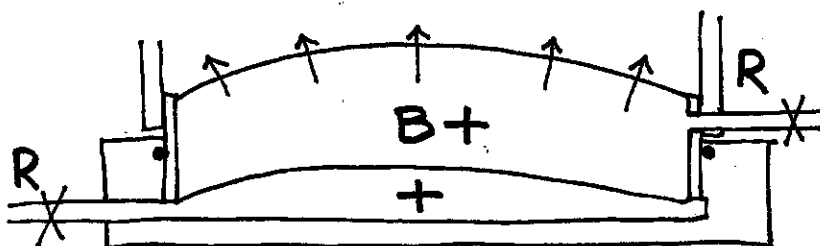
Можно повторять операцию с этим "ручным компрессором" до тех пор, пока давления в В и в С станут равными. Тогда давление, созданное в С, будет максимальным. Это будет значить, что ёмкость С будет под МАКСИМАЛЬНЫМ ПОЛОЖИТЕЛЬНЫМ ДАВЛЕНИЕМ.

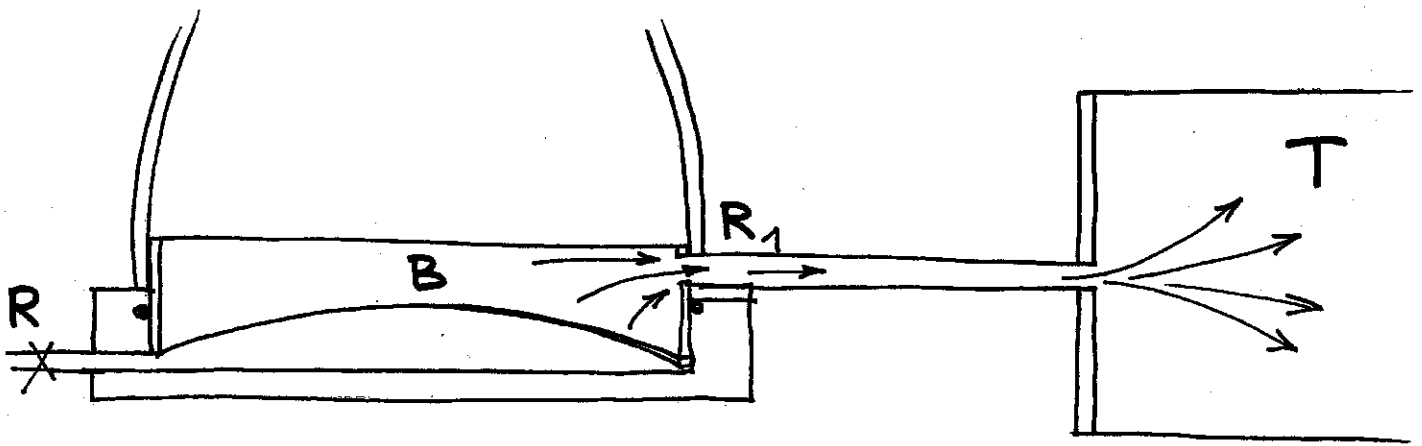


"Насос" действует, когда давления в В и в С становятся одинаковыми, тогда как НАПРЯЖЕНИЯ на мембранах равны.

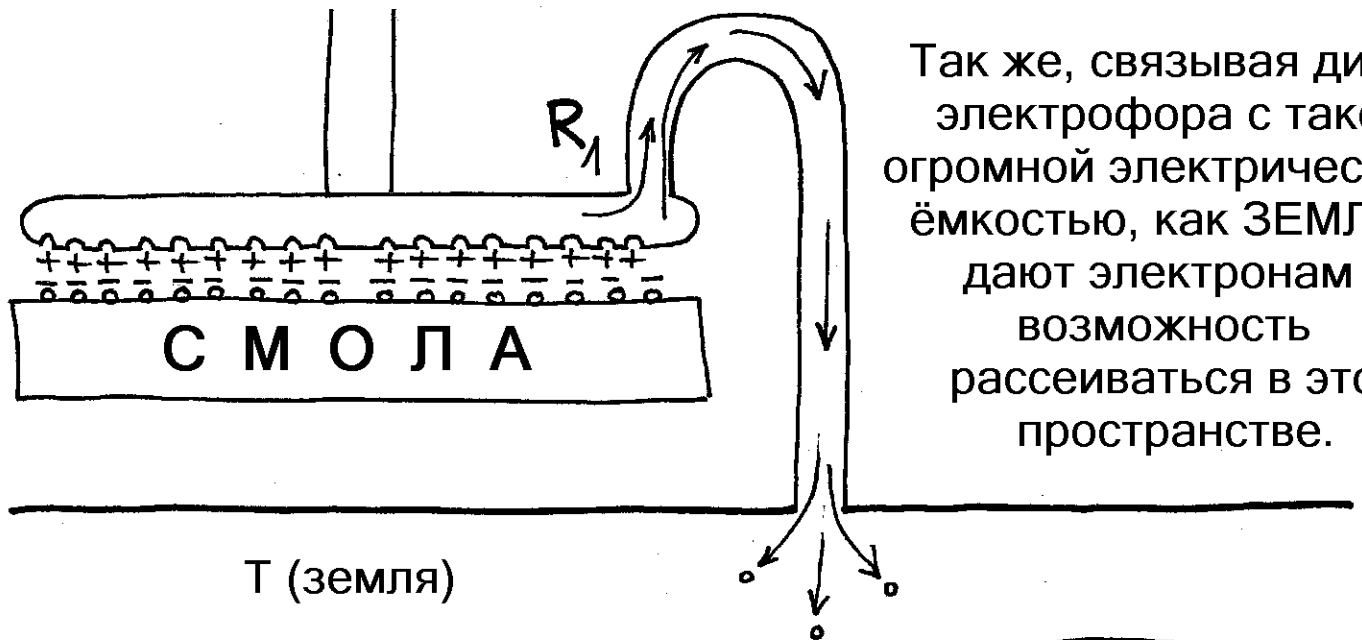


Вернёмся к нашему электрофору. Электроны, находящиеся на поверхности смолы, отталкивают электроны металла в направлении верхней части диска.





При открытии крана R_1 преобладающему повышенному давлению в B давалась возможность удалиться в огромную ёмкость T с предполагаемым бесконечным объёмом.



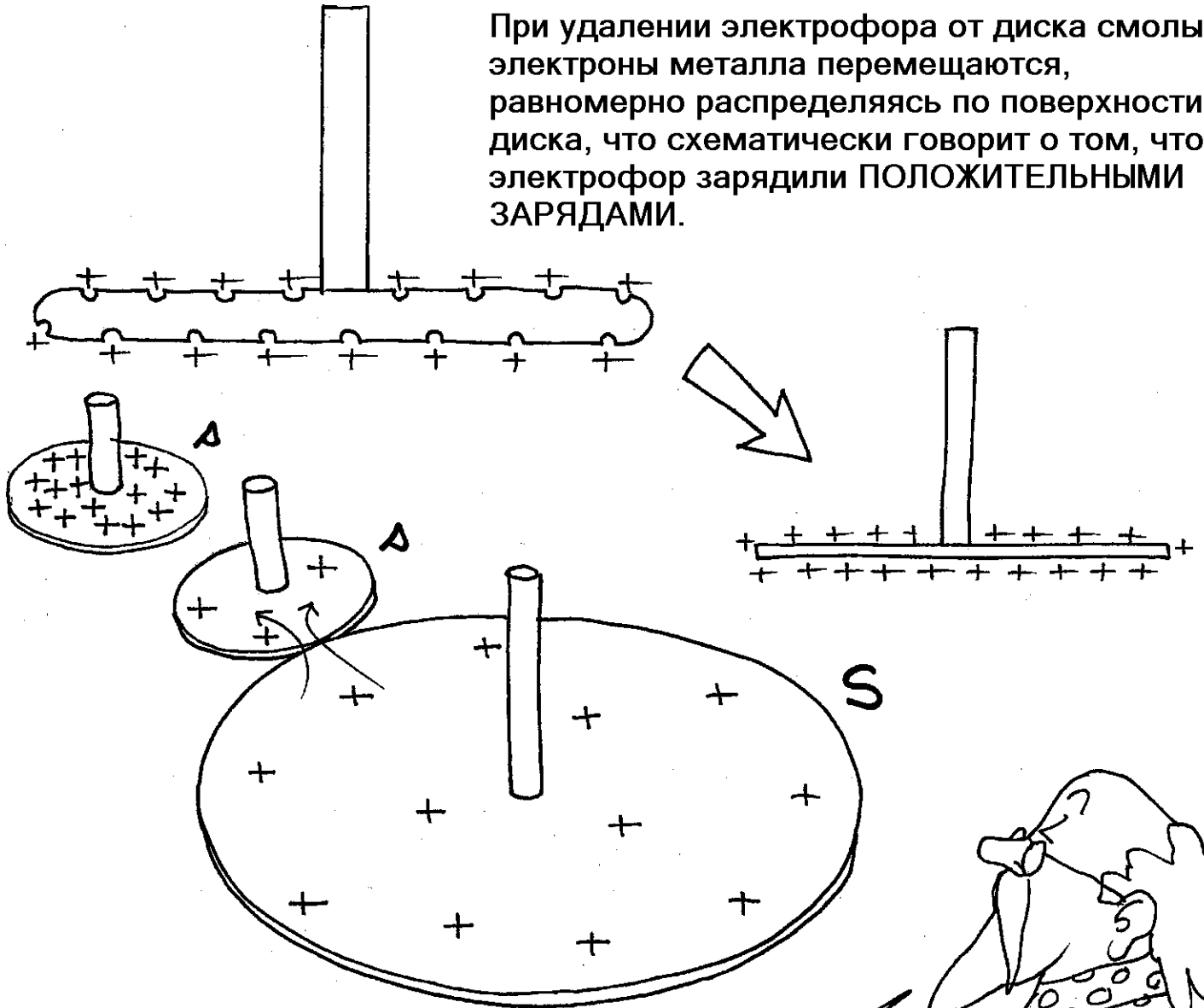
Так же, связывая диск электрофора с такой огромной электрической ёмкостью, как ЗЕМЛЯ, дают электронам возможность рассеиваться в этом пространстве.

Эквивалент действия закрытия крана R_1 заключается в разъединении диска с ЗЕМЛЁЙ.

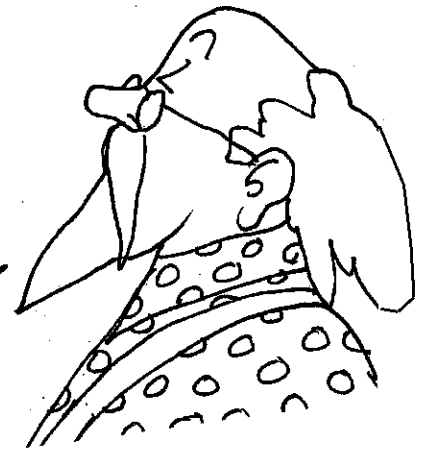


Теперь приносимые диском "положительные заряды" на самом деле являются пробелами, которые располагаются против приносимых смолой отрицательных зарядов.

При удалении электрофора от диска смолы электроны металла перемещаются, равномерно распределяясь по поверхности диска, что схематически говорит о том, что электрофор зарядили ПОЛОЖИТЕЛЬНЫМИ ЗАРЯДАМИ.



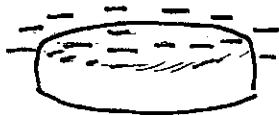
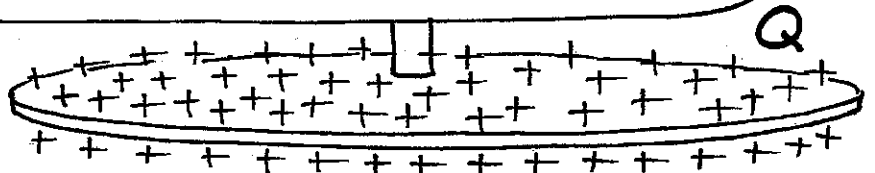
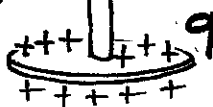
Если приставить наш электрофор с поверхностью s к ёмкости с поверхностью S , два устройства делят между собой "положительные заряды" таким образом, что плотности зарядов на единицу поверхности становятся равными. На самом деле, это именно электроны большого диска перемещаются к небольшому. Повторяя действие, можно таким образом осуществить приток зарядов, который прекратится, когда плотность зарядов на поверхности электрофора будет равна плотности зарядов на ЁМКОСТИ, которую он зарядил.





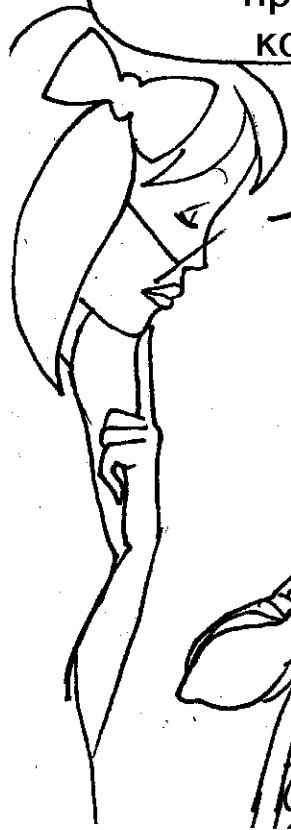
Я начинаю понимать аналогию с барофором. С этим, при условии выполнения достаточного количества подачи газа, можно было бы доводить камеру с любым объёмом до того же давления, которое преобладает в камере В, когда её извлекают из своей полости кюветы.

Но какой эквивалент в СТАТИЧЕСКОМ ЭЛЕКТРИЧЕСТВЕ?

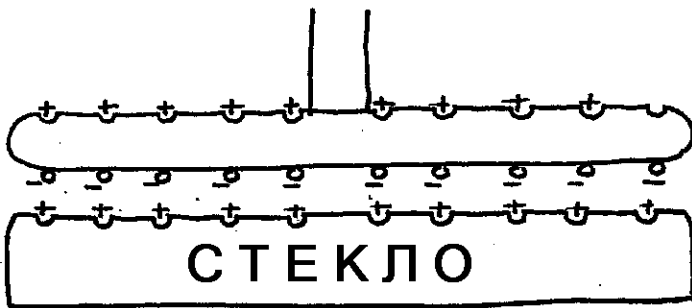


Можно будет создать на поверхности S ёмкости ту же плотность электрических зарядов, которая преобладает на поверхности моего электрофора, которая зависит от электризации куска смолы.

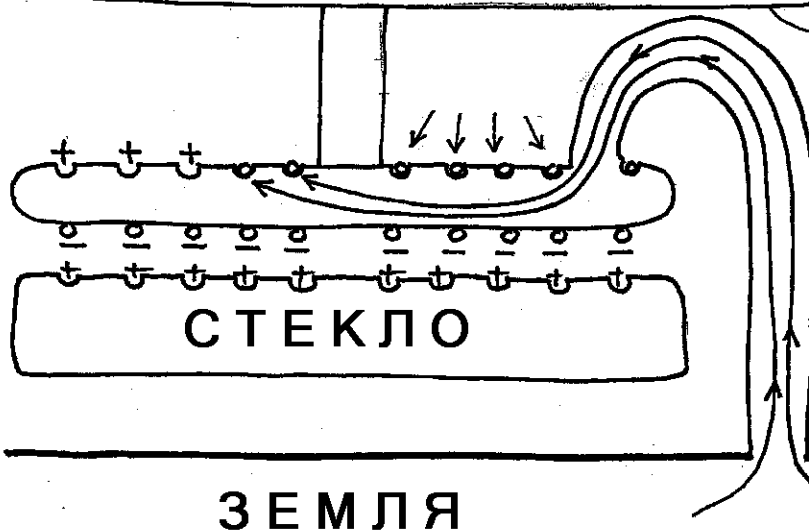
Но эти электрические заряды, откуда они появляются? Этот трюк - настоящий волшебный фокус.



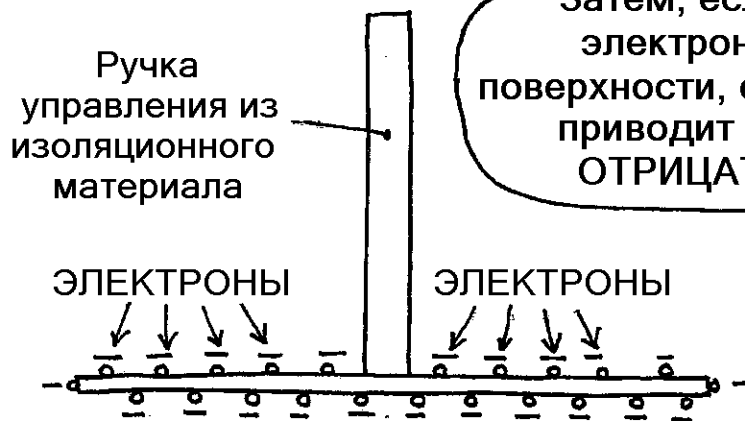
Этот фокус, как ты говоришь, позволит людям перейти от небольших опытов, лишь забавляющих детей, к весьма серьёзным вещам.



Что происходит, когда электрофор действует с пластиной из СТЕКЛА, чья поверхность содержит ПРОБЕЛЫ, и которая, стало быть, ЗАРЯЖЕНА ПОЛОЖИТЕЛЬНО?




На этот раз, когда соединяют диск с ЗЕМЛЁЙ, это именно электроны, притянутые положительными пробелами, поднимаются, чтобы их заполнить и нейтрализовать.



Затем, если отстраняют электрофор, электроны перемещаются по всей поверхности, он ЗАРЯЖЕН ОТРИЦАТЕЛЬНО, приводит к определённому уровню ОТРИЦАТЕЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ.



Подожди, здесь я больше ничего не понимаю! Аналогия с БАРОФОРМ больше не подходит. ТЕКУЧАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СРЕДА, этот вид ЭЛЕКТРОННОГО ГАЗА (*). Здесь его больше, пластина, должно быть, под повышенным давлением, ведущему к определённому уровню положительного напряжения, не так ли?




Существенное замечание, дорогой мой Ансельм.
В самом деле, когда люди начали играть с электричеством, они тотчас подумали, что речь шла об **ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ТЕКУЧЕЙ СРЕДЕ**. Но никто не знал, в каком направлении она вытекала. Выбрали произвольное направление и имели один шанс из двух ошибиться.


Не везёт, влипли!



Потом, невозможно снова поймать удачу. Факт то, как это будет видно в дальнейшем, обнаружилось, что положительное направление электрического тока попросту **ПРОТИВОПОЛОЖНО** направлению циркуляции электронов!!




Тогда не знали, что ток обязан своим появлением циркуляции электронов. Кроме того, его снабдили положительным зарядом. Но раз уж однажды сделана ошибка, потом слишком поздно.



Как бы то ни было, **ЭЛЕКТРОФОР** позволил концентрировать значительные электрические заряды всё больше и больше в **КОНДЕНСАТОРАХ** возрастающей поверхности (*), немного похоже на то, как заполняют ванну маленькой ложечкой. Изобрели кучи машин, явившихся следствием этого принципа, которые осуществляли это автоматически (и что не будет описано здесь).


(*) Ёмкость заряжена пропорционально поверхности.



Электрический заряд увеличивается вместе с поверхностью. Но я не обязан работать с плоскими поверхностями. Здесь я поместил большую золотую пластину, скомканную в отдельном сосуде, и зарядил это устройство по-максимуму.




Чёрт возьми!




?!!

Раньше немного покалывало. И вот на тебе!



В самом деле, таким образом проводили салонные эксперименты с сотрясениями, способными отбросить человека на землю, ... видеть его ... убитым (*)!

По всей видимости, человеческое тело проводит электричество, и притрагиваясь к этой ручке, я привожу эту систему в контакт с ЗЕМЛЁЙ (*).



Направление прохода электронов зависит от знака ЗАРЯДА, доставляемого в КОНДЕНСАТОР.

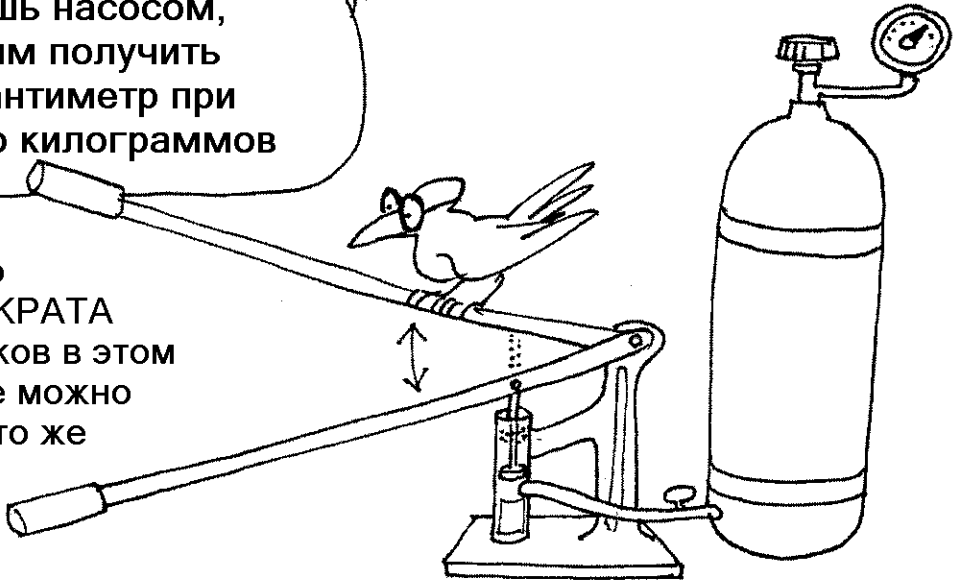
Почему с помощью смоляной глыбы или натёртого стекла можно перейти от простой детской игрушки к системе, способной убить лошадь? Признаюсь, что я не понимаю!



Вернись к БАРОФОРУ. С ним ты смогла бы перемещать маленький объём V под давлением P . Затем постепенно подводить объём S , намного больший, к тому же самому давлению.

Представь теперь, что ты располагаешь насосом, позволяющим получить кубический сантиметр при давлении в сто килограммов


При помощи этого воздушного ДОМКРАТА множеством толчков в этом стальном баллоне можно было бы создать то же самое давление



Таким образом, значит, затратив здесь время, я смог бы создать эквивалент бомбы (это могло быть при случае, если бы этот стальной баллон разбился)

В электричестве эквивалент давления - НАПРЯЖЕНИЕ, которое измеряется в вольтах

(*) ДАВЛЕНИЕ - также ПЛОТНОСТЬ ЭНЕРГИИ НА ЕДИНИЦУ ОБЪЁМА



Ваше Высочество, считаю необходимым
представить Вам новое оружие, которым можно с
молниеносной скоростью поразить двести солдат

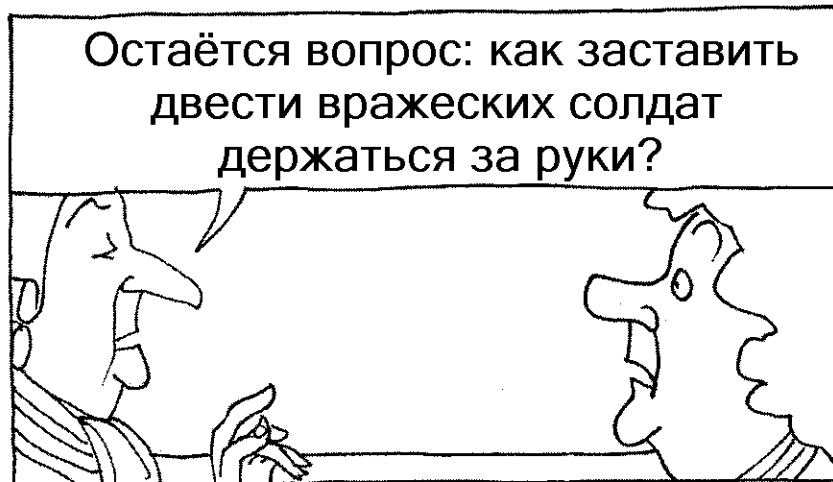
200 солдат?
Да полноте же!

этой смешной
маленькой бутылкой
"электрической
текучей среды" ...



Чёрт возьми!

В этот день двести мужественных
гвардейцев нашего славного короля
Людовика XV получили "контузию" (*)



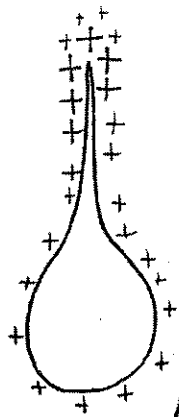
ЭФФЕКТ ОСТРИЯ



Ладно, это неудачно для военного применения. Но, однако, это способ сохранения этого электрического сигнала, заключённого в этой бутылке

На неопределённое время?
Как знать.





Под действием электрического давления заряды стремятся концентрироваться на острых концах.

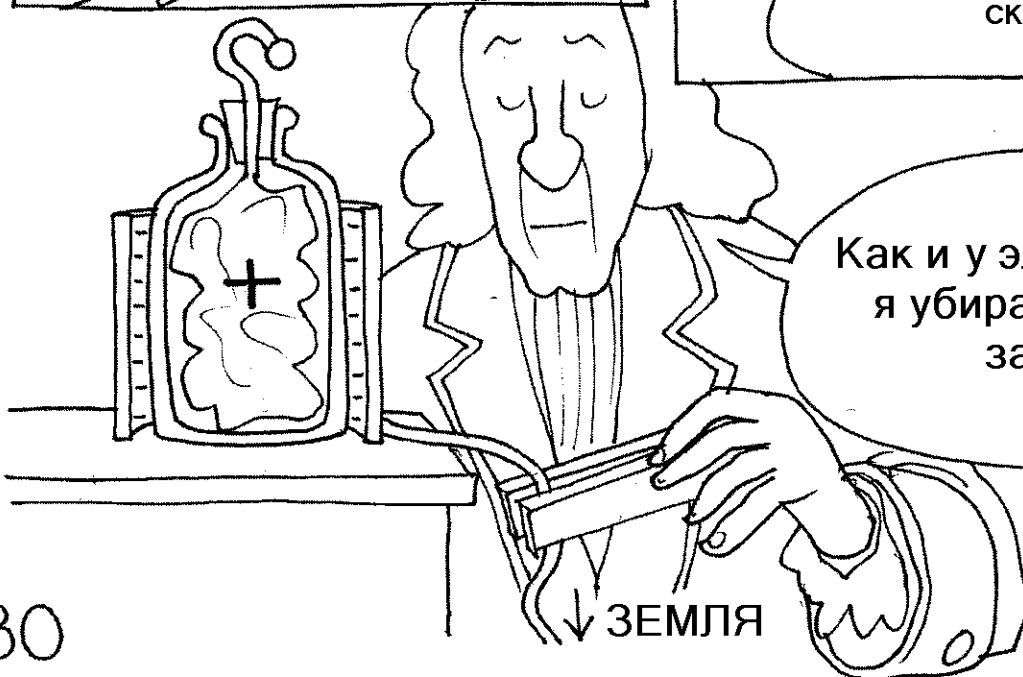
Если я хочу избежать этой утечки электрического заряда, я модифицирую свой ЭЛЕКТРОД



И если я обмотаю свою бутылку металлическим листом?

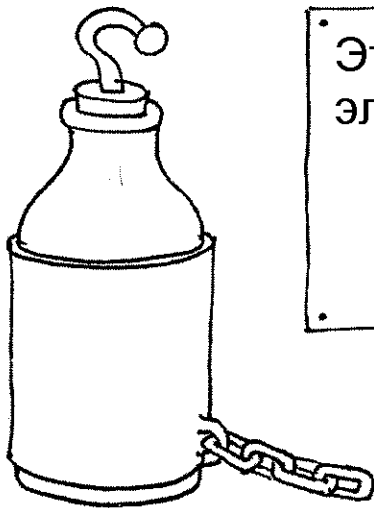


Эффект наведённой электризации происходит даже сквозь стекло

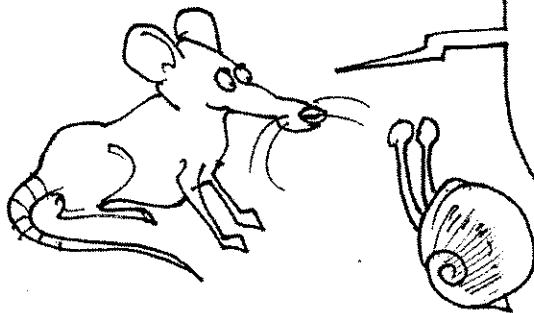


Как и у электрофора, я убираю внешние заряды

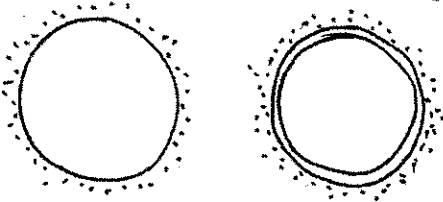
КОНДЕНСАТОР



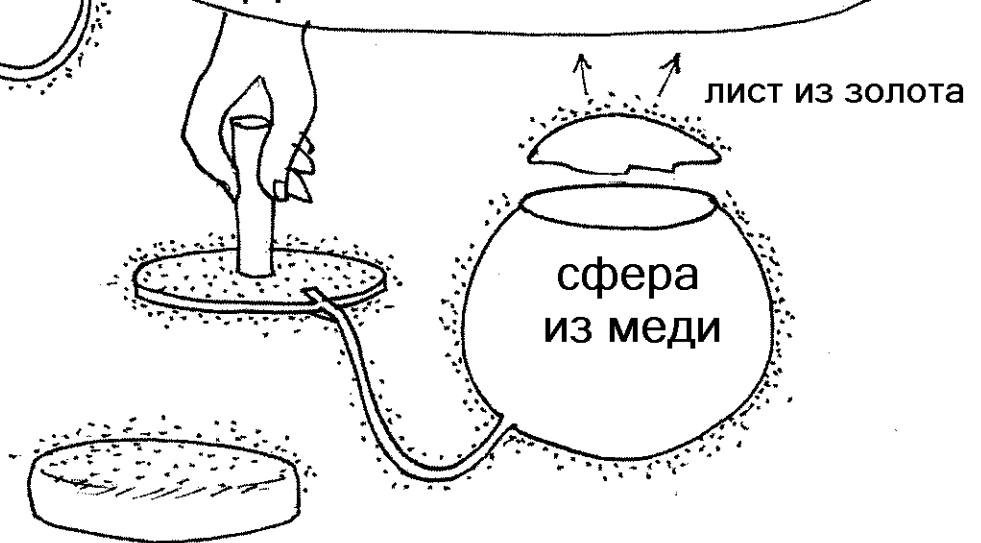
Этой наружной пластиной удваивали электрический заряд. Так, в славном голландском городе Лейдене появился КОНДЕНСАТОР



Эксперименты продолжились, один другого интересней. Быстро заметили, что одинаково заряженные ("под одинаковым напряжением") полная сфера и сфера полая наделялись одинаковым количеством электрических зарядов

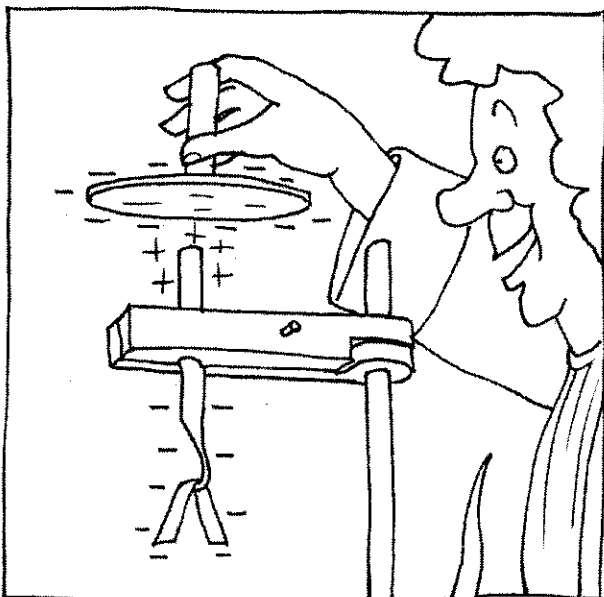


Как и положено, электрические заряды на поверхности, раз они отталкиваются

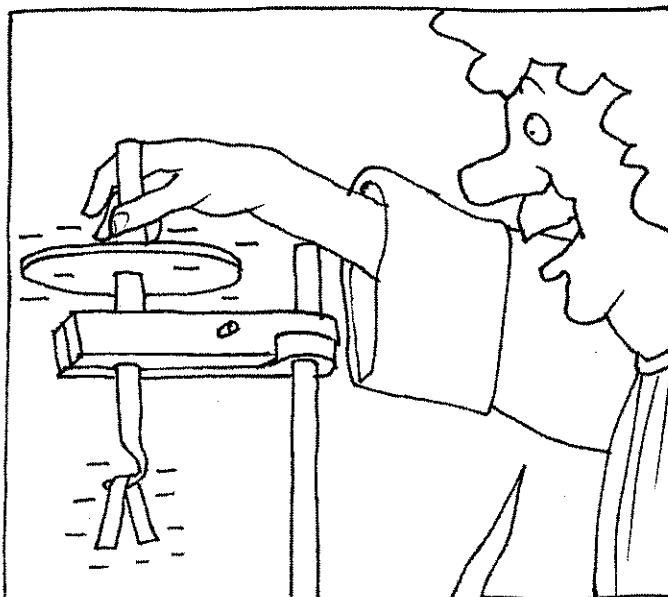


Отсюда занятный опыт: когда заряжали металлическую полую сферу, закрытую лёгким колпачком золотого листка, она приподнималась под действием ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ДАВЛЕНИЯ

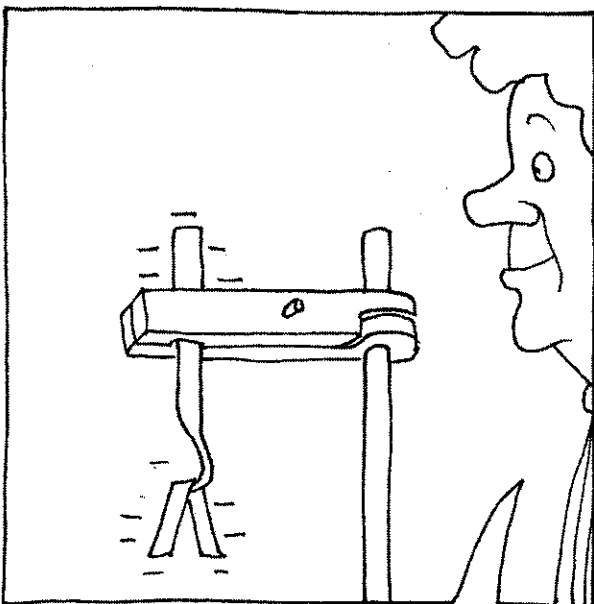
ЭЛЕКТРОМЕТР



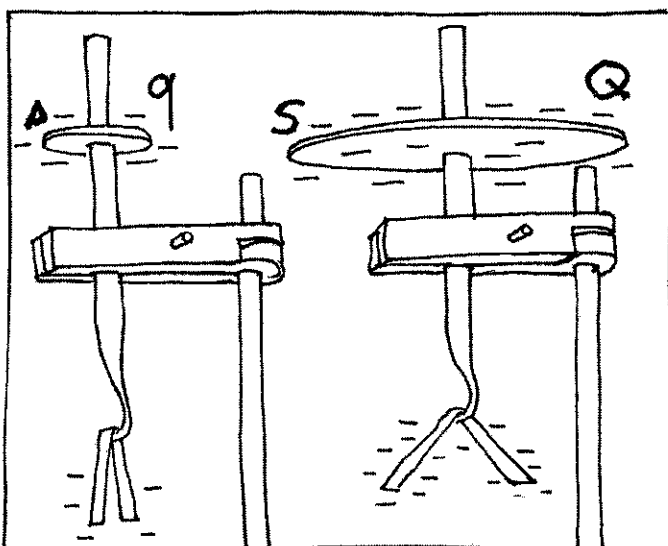
Вернёмся к нашему
недавнему эксперименту.
Во-первых:
наведённая электризация



Во-вторых:
нейтрализация положительных
зарядов или распределение
отрицательного заряда



В- третьих:
я удаляю заряженный предмет.
Продолжает существовать
отрицательный заряд,
который удерживает
удалённые золотые пластины



При использовании такой же
пластины из заряженной смолы
эти два электрофора с
поверхностями s и S переносят
заряды q и Q пропорционально.
Соответствует и отклонение
между пластинами.

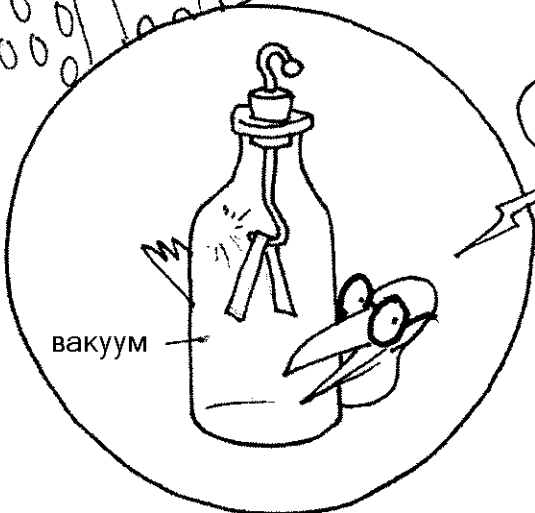
Этот прибор называют электрофором на золотых пластинах. Отодвигание пластин позволяет осуществить замысел электрического заряда, удерживаемого предметом из любого металла, но не позволяет узнать знак этого заряда.



Разве он бесконечно будет сохранять свой заряд?

Воздух не является безукоризненным изолятором, особенно, когда он влажный. Со временем заряды затеряются в атмосфере.

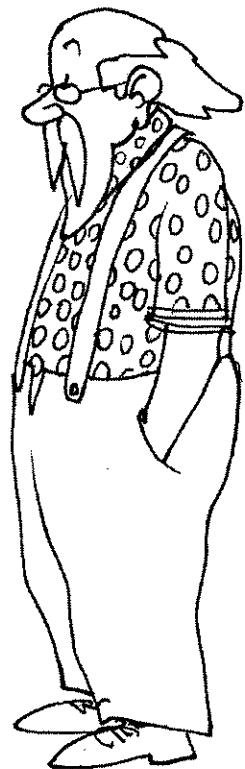
В лаборатории золотые пластины хранятся в вакууме.



вакуум

Дедушка, я понимаю, что можно было бы наэлектризовать трением мою линейку из плексигласа. Но я не понимаю, почему она притягивает бумагу

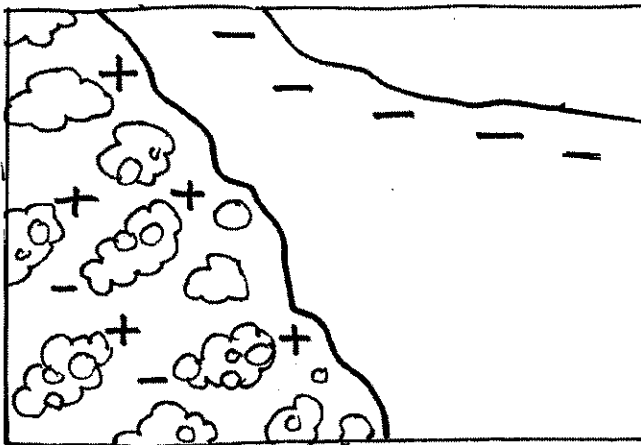
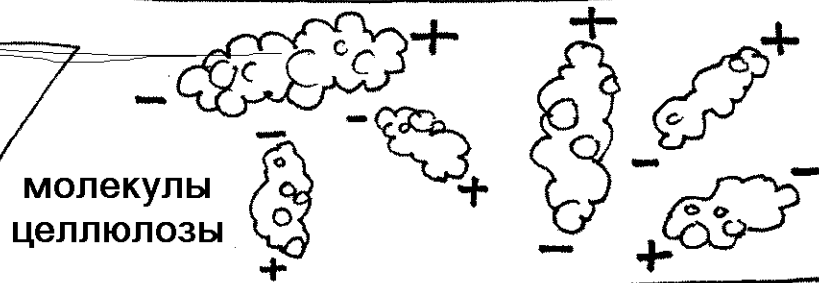
Хороший вопрос.



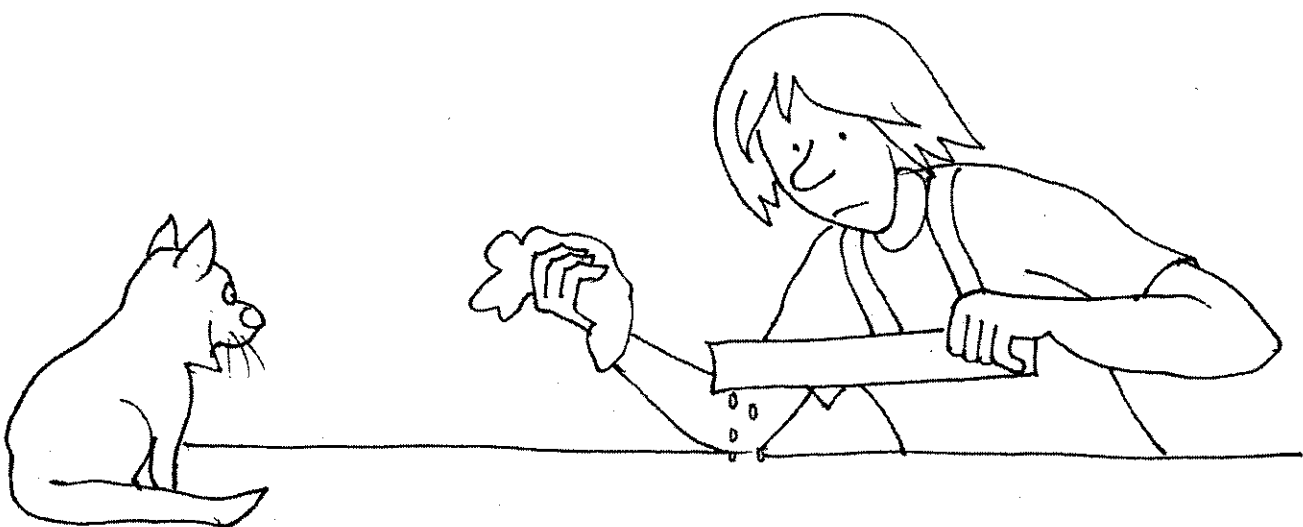
ПОЛЯРИЗАЦИЯ



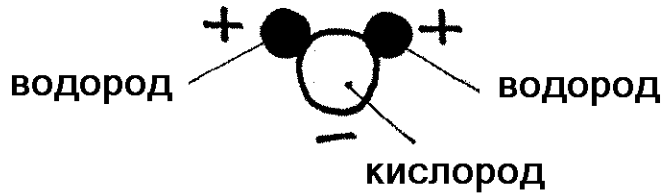
Ты увидел, что в древности притягивали шарики из очень лёгкого дерева, которое называется бузиной. Она, как и бумага, содержит молекулы целлюлозы (*), которые представляют собой форму маленьких ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ДИПОЛЕЙ с зарядом + на одном конце и с зарядом - на другом



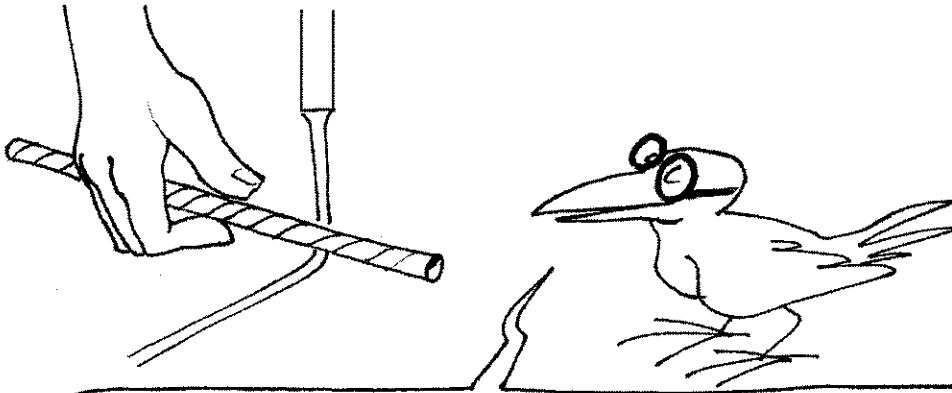
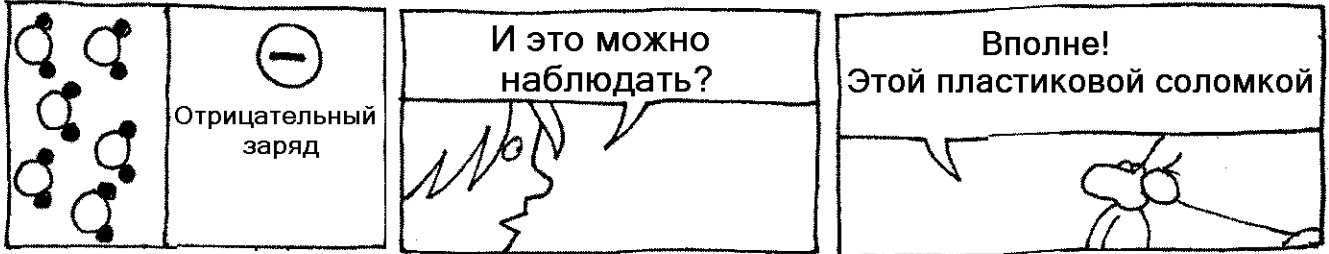
Представшие перед предметом, снабжённым электрическими зарядами, эти молекулы вращаются, направляя к нему свои заряды, которые противоположны тем, что несёт этот предмет. И как следствие - ПРИТЯЖЕНИЕ



Молекула воды - это "Молекула Микки"



Находящаяся под действием электрически заряженного предмета, молекула воды ориентируется, и как следствие - сила притяжения.



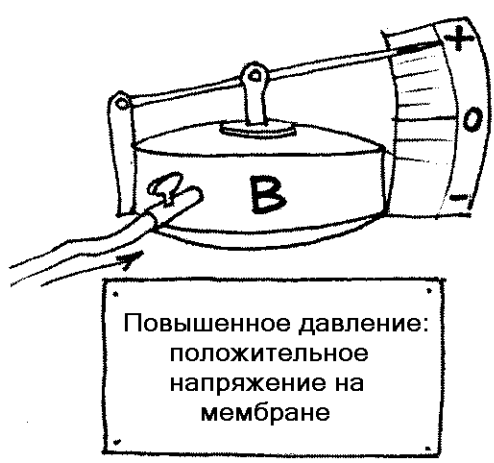
Используют те, что находят в тех магазинах, которые продают эти отходы от гамбургеров. При их натирании добиваются отклонения тонкой струйки воды под углом, способным достичь 90 градусов.



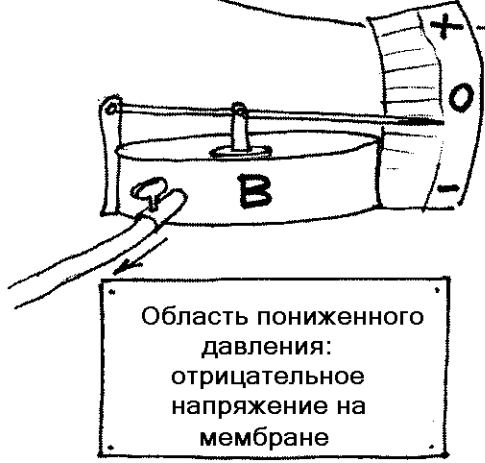


Что это ты выделяешь?

БАРОМЕТР



Повышенное давление:
положительное
напряжение на
мембране

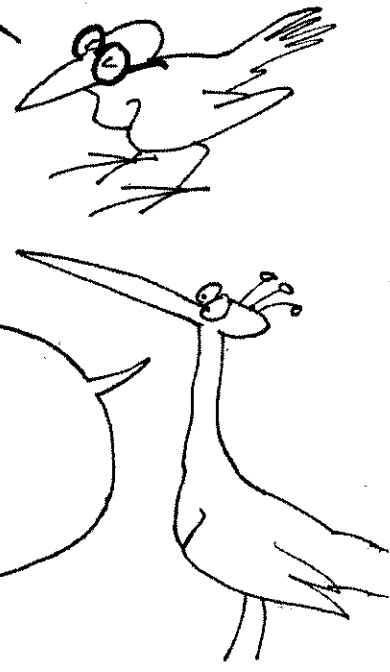


Область пониженного
давления:
отрицательное
напряжение на
мембране

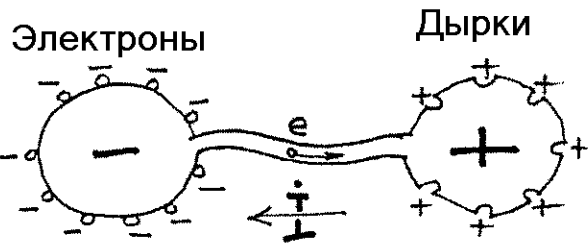
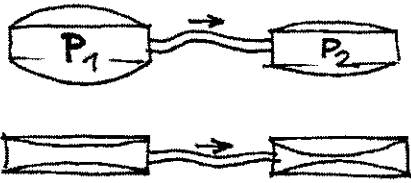


Подумаешь ...
известное дело,
мембранный
манометр

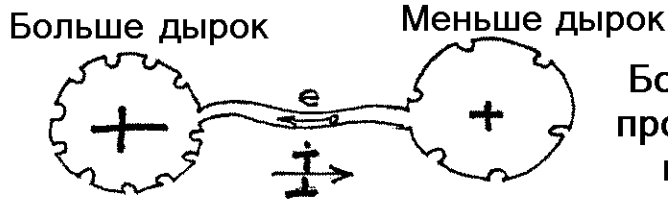
Получают газовый поток,
если соединяют две камеры V_1 и V_2 ,
одну с положительным напряжением,
другую - с отрицательным.



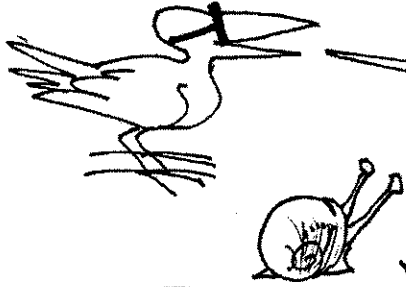
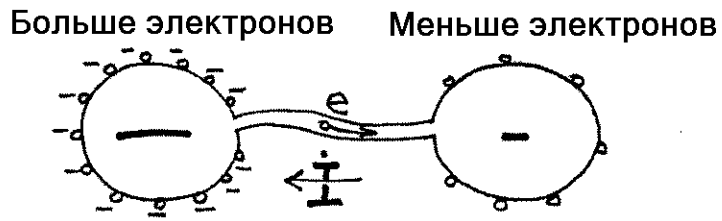
На самом деле, именно РАЗНОСТЬ
ДАВЛЕНИЙ P_1 и P_2 или РАЗНОСТЬ
НАПРЯЖЕНИЙ V_1 и V_2 , связанная с двумя
камерами, вызывает появление газового
потока



Между двумя камерами установился газовый поток от высокого к низкому давлению, даже если эти два давления ниже окружающего давления



Больше всего промежуточных положений



Вновь найдут все эти конфигурации среди конденсаторов, заряженных положительно (дырки) или отрицательно (избыток электронов).

В итоге, всё же устанавливается поток заряженных частиц, начиная от более богатой электронами среды к среде более скудной. И поскольку напутали два века тому назад, так ничего и не остаётся, как ориентировать направление потока в ПРОТИВОПОЛОЖНОМ НАПРАВЛЕНИИ от движения этого ГАЗА ИЗ СВОБОДНЫХ ЭЛЕКТРОНОВ

Эта ошибка и, правда, дурацкая. Был один шанс из двух ...

А теперь, если бы захотели позабавиться, изменяя направление ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА, то вот вам и неприятности. Предпочли отказаться.

Может быть, есть планеты, где сделали правильный выбор.

Вероятно

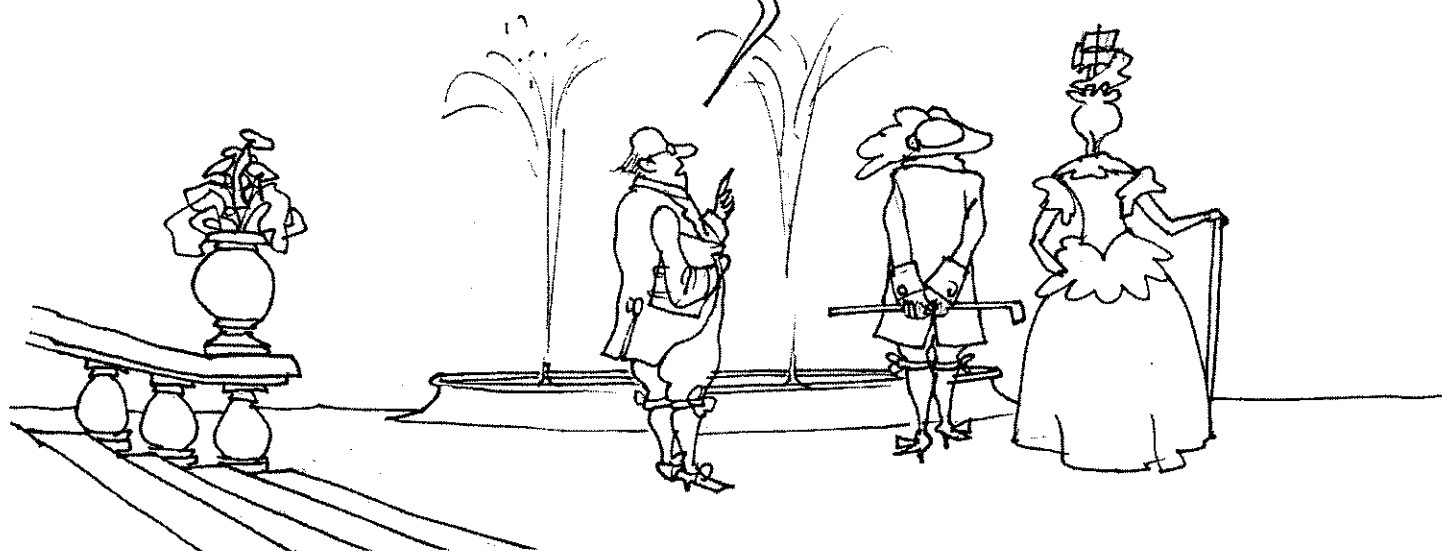


Сударь, моё изобретение смогло бы найти применение в области энергии. Так, разряжая эту лейденскую банку, этот конденсатор из тонкой медной проволоки, я установил, что он ненароком нагрелся этим электрическим огнём.

Вы хотите сказать, что этим приспособлением можно было бы приготовить ... чай?

Поистине, это электричество не представляет ни малейшего интереса. Салонная забава, не более. Если хотите знать моё мнение, у него нет никакого будущего.

К сожалению, увы ... (*)



(*) Конденсаторы являются наихудшими системами хранения энергии, какие можно было бы представить, и батареями самых мощных из них, какими располагают сегодня, едва ли можно приготовить чай на четыре персоны.

ЭЛЕКТРИЧЕСТВО В ПРИРОДЕ

В Филадельфии, в 1750 году, Бенджамин Франклин.



Дорогой мой, Вы видели это письмо, которое только что пришло из Лондона. Академия насмехается над вашими идеями, которые она считает фантастическими.



Если, как я думаю, это разряды, то они мне кажутся мощными. Нужно бы быть осторожным и не пользоваться самому каналом этого электрического огня. Минимум осторожности действительно необходим.

Вот приближается хорошее грозовое облако.

Боже мой, великолепная искра между этим ключом и этим железным колом (*).

медная проволока

верёвка

ключ

железный кол

Бенджамин Франклин сломил сопротивление клеветников, которые столько его высмеивали, новость распространилась молнией. Но все экспериментаторы не соблюдали мер предосторожности. Так, год спустя, Георг Вильгельм Рихман в Санкт-Петербурге был первым человеком, погибшим от ... поражения электрическим током.



Этот удерживал воздушный змей, схватившись голый рукой за металлический провод.

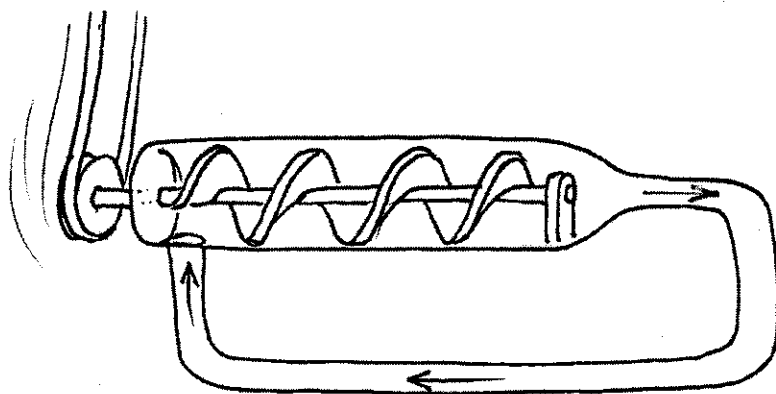
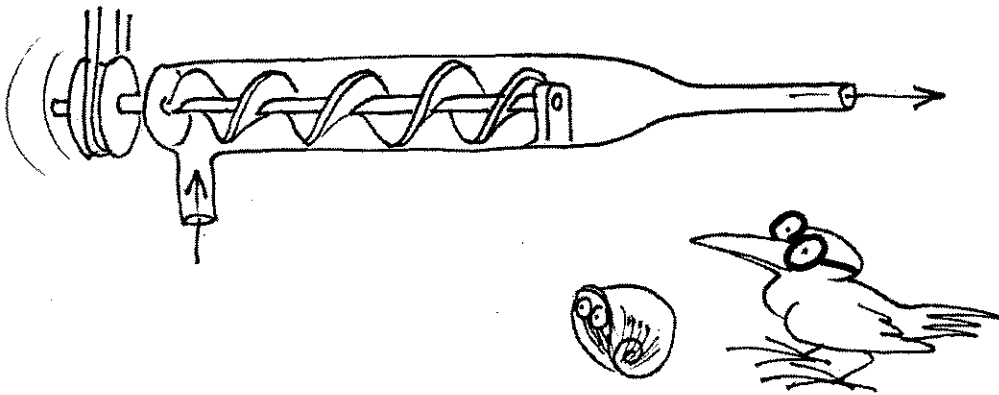
Не занимайтесь запуском воздушного змея во время грозы. Мокрая верёвка может стать хорошим проводником, чтобы позволить молнии вас убить.

Но кто заряжает облака электричеством?



Это снова ТРИБОЭЛЕКТРИЧЕСТВО, трение одно о другое двух веществ. В вулканических облаках мелкие пылинки кружатся в газовом водовороте. Эта пыль электризуется и попадает под действие сильных молний. В облаках именно крошечные кристаллы льда, попадая в мощный восходящий поток, электризуются и заряжают облачную массу.

Немного подведём итог. Всё началось в V веке до нашей эры, когда Фалес, натирая куски янтаря, притягивал маленькие предметы. Тринадцать веков спустя, когда в Европе пробуждался интерес к наукам, люди принялись натирать всё, что к ним попадало под руку: смолу, стекло... Они научились собирать электрические заряды в конденсаторах, сначала вручную, потом при помощи машин, способных избавлять от опасных сотрясений. Но нужно было подождать появления источников ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА для того, чтобы "фея электричества", по-другому "диковинка", заняла своё место в человеческой деятельности. Первый источник получал свою энергию из химии. Это была батарейка, изобретённая итальянцем Алессандро Вольта в 1800 году. Потом Грамм, Тесла изобрели машины, преобразующие механическую энергию в электрический ток. Описание их принципов выходит за рамки настоящей работы. Вот почему для нас ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ГЕНЕРАТОР свёлся к "электронному насосу" (*).

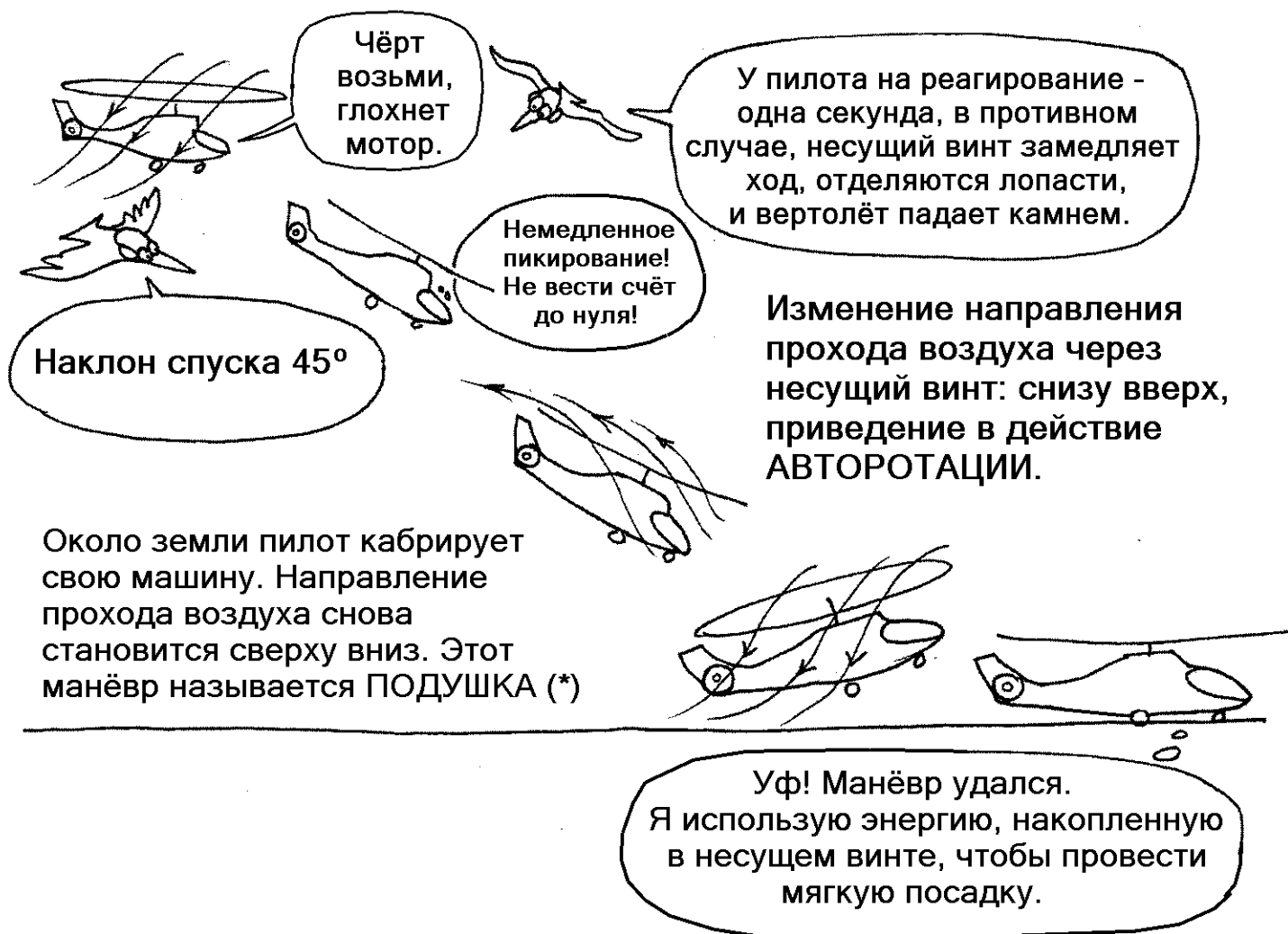


Насос может работать **НЕПРЕРЫВНО** только при наличии возврата текучей среды, которую он захватывает, замыкании **ПОТОКА**. В противном случае, он вращался бы впустую, и больше не было бы потока.

(*) Помня об "электронном насосе" вследствие свершившегося в XVIII веке заблуждения, "электрическому току" придали направление, противоположное движению электронов.

НЕПРЕРЫВНЫЙ ТОК

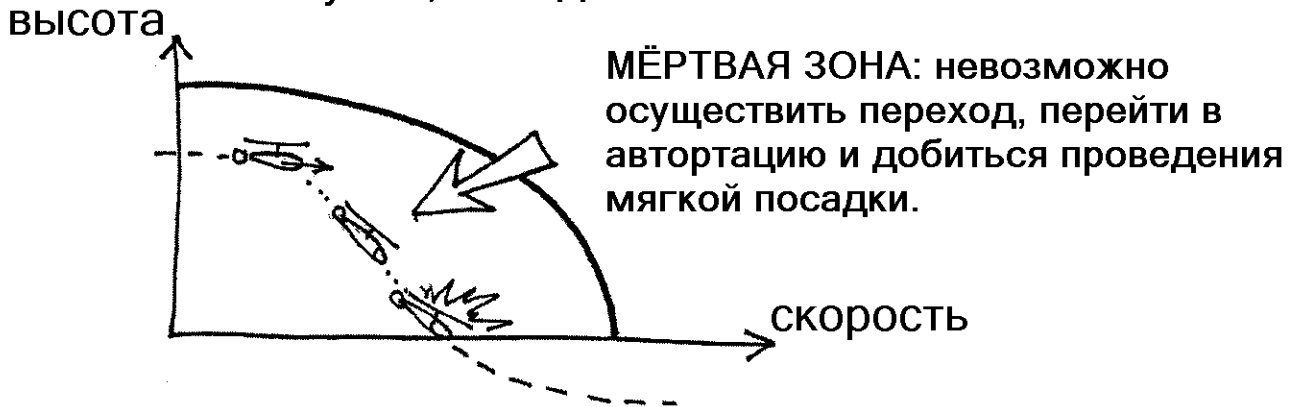
Домашними источниками НЕПРЕРЫВНОГО ТОКА являются БАТАРЕЙКИ (неперезаряжаемые) и АККУМУЛЯТОРЫ (перезаряжаемые), которые оборудованы в автомобилях, а теперь - ИНСТРУМЕНТЫ И ВСЁ БЕСПРОВОДНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ. В автомобильном мире развиваются ГИБРИДНЫЕ системы, где аккумуляторы непрерывно подзаряжаются обычными моторами, которые также могут работать с лучшей производительностью и при наименьшем расходе. Франко-австралиец Паскаль Кретъен (*) - первооткрыватель гибридного вертолёта, этой системы, временно исправляющей главный недостаток этой летающей машины: её неспособность садиться без повреждений, если неисправность двигателя происходит в МЁРТВОЙ ЗОНЕ, делая невозможным приземление в авторотации. По-своему, вертолёт может ПЛАНИРОВАТЬ за счёт плавного ПЕРЕХОДНОГО РЕЖИМА.



(*) Паскаль Кретъен: pascal.chretien@swissmail.org

(*) "Вертикальные Страсти": бесплатное скачивание на <http://www.savoir-sans-frontieres.com>

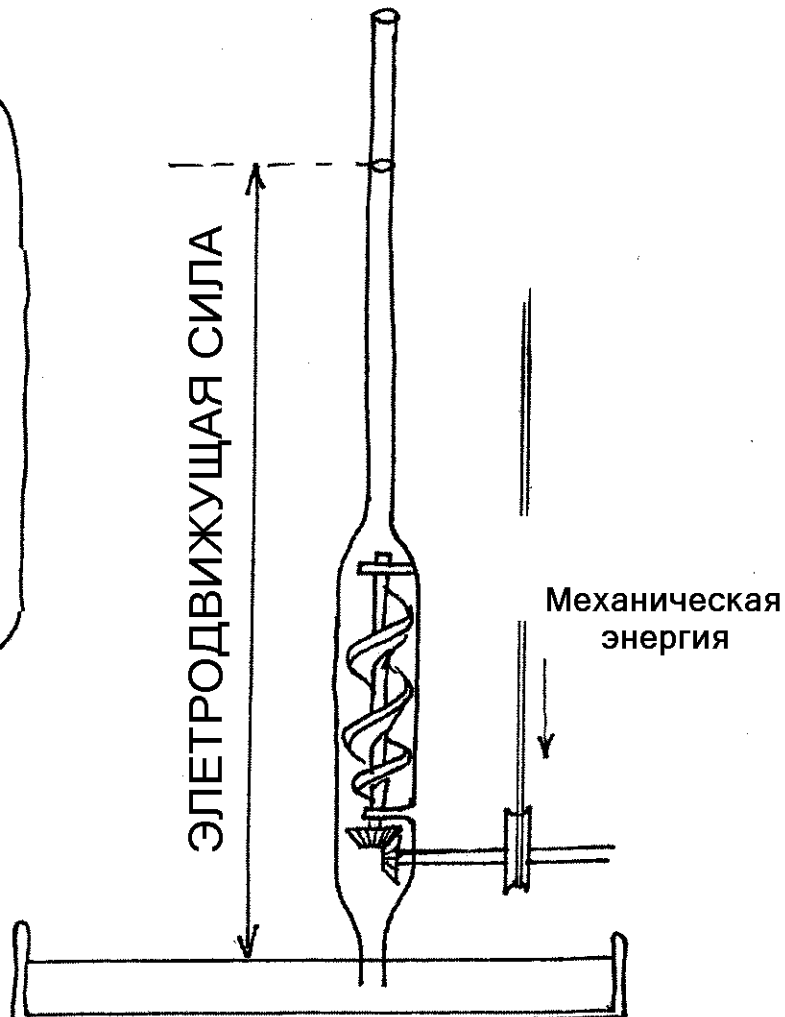
Но этот манёвр может осуществляться только при обеспечении на уровне с землёй скорости 100 км/ч, или если при нулевой скорости находятся на отметке свыше 100 метров, или в промежуточном положении, в противном случае, находятся в МЁРТВОЙ ЗОНЕ.



Итак, обыкновенно пилоты вертолётa работают в "мёртвой зоне". Постоянное расположение в батарее запаса энергии (электрической), позволяет им временно исправить неполадку своего традиционного двигателя, принимающий эстафету электродвигатель устранил бы эту присущую вертолёту опасность (*).

Вернёмся к непрерывному току. Электродвигатель - это электронный насос, способный производить "электронное давление", так называемую ЭЛЕКТРОДВИЖУЩУЮ СИЛУ.

Если этот генератор приравнивают к водяному насосу, было бы изображение: высота (равная давлению), на которую насос смог бы поднять текучую среду "ОТКРЫТЫМ КОНТУРОМ".



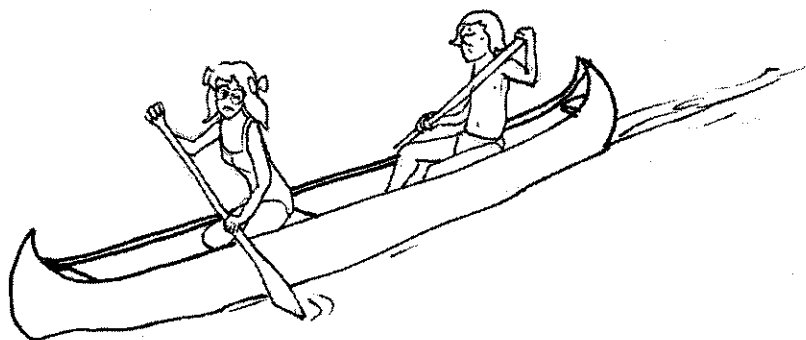


При подсоединении трубки секции s и с длиной L , (данные), получили бы такой же расход I (аналог силы тока), соединив её с насосом (аналог электрогенератора), или с двумя резервуарами, представляющими разность высоты воды, что идентично подъёмной возможности насоса (аналог ЭЛЕКТРОДВИЖУЩЕЙ СИЛЫ)

Придерживаясь гидравлической аналогии, что тогда ограничивает расход воды I в данной трубке с равномерно зафиксированной разностью высоты воды V (или с выданным насосом давлением на входе)?

**Это ТРЕНИЕ воды
о стенки трубки**

Ты хочешь сказать, что вода трётся ... внутри трубки?



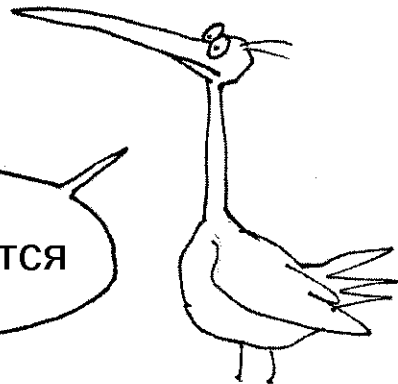
Когда вы, Софи и ты, занимаетесь греблей на каноэ на озере, вы должны сильно налегать на свои лопатообразные вёсла, чтобы преодолеть трение воды о корпус. И когда вы прекращаете грести, ваше каноэ не медлит с остановкой, да?

Занимаясь этим, расходуют ЭНЕРГИЮ, передают её текучей среде. И наконец, куда она поступает? Во что она преобразуется?

Что ж, это создаёт водовороты. Назовём это турбулентной энергией



Да, но в конце концов эти водовороты исчезают. В конечном счёте, ЧЕМ становится эта энергия?



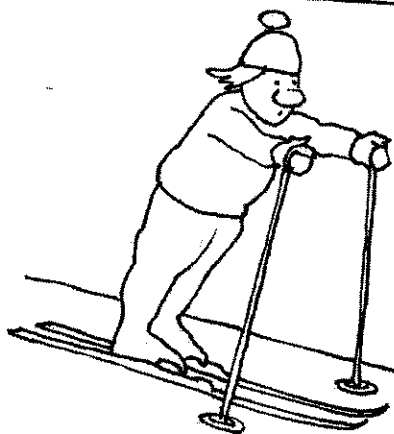
Она преобразуется в ТЕПЛОТУ. В конце концов, занимаясь греблей, вы нагреваете воду озера. Немного, так как вода имеет большую ТЕПЛОЁМКОСТЬ



Трение - это процесс, посредством которого природа преобразует механическую энергию в тепловую, в теплоту. Это то же самое, что при потирании своих рук одна о другую для того, чтобы согреться. Можно даже растопить лёд, растирая его.



Серьёзно?



Когда лыжный спуск слабый, нужно применить небольшое давление, чтобы создать скорость скольжения, это не значит " чтобы оторвать лыжи", а чтобы растопить тонкий снежный слой при контакте с лыжами, благодаря высвобождаемой трением теплоте. Таким образом, на лыжах катаются не по снегу, а по тонкой плёнке воды, которая вскоре вновь замерзает.



Это меня наводит на мысль

Мари, знаешь ли ты, что когда ты вертишь своей ложкой в своём майонезе, ты повышаешь его температуру?

О, немного, потому что у майонеза повышенная теплоёмкость

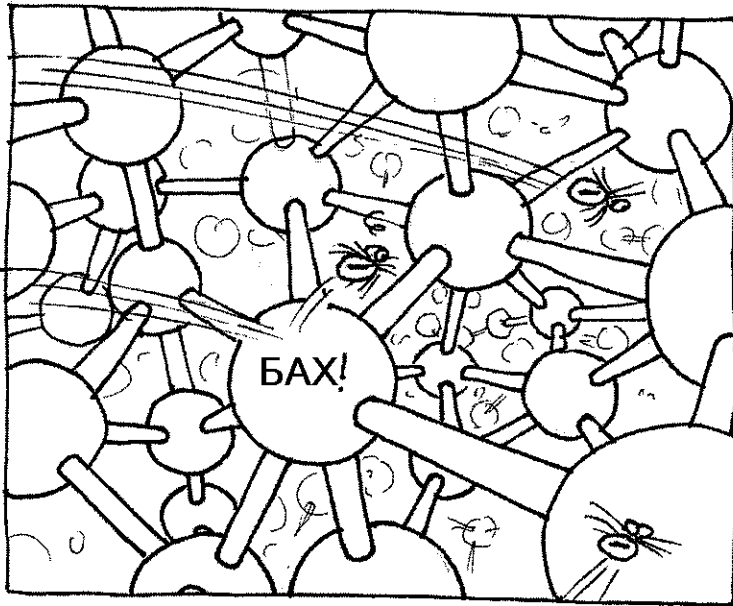
Какая связь между всем этим и электричеством?



СОПРОТИВЛЕНИЕ



Всё-таки, не собираетесь ли вы мне сказать, что электроны, которые передвигаются в электрическом проводе, трутся об изоляционную оболочку, которая его обматывает?



Неизменяющаяся решётка атомов металла образует препятствия, которые задерживают поступательное движение электронов. Непрерывно приходя с ними в столкновение, эти последние передают им энергию



Но как атомы металла могут приобретать энергию, тогда как они не могут шевельнуться друг около друга?

Это всё решётка, которая приходит в вибрацию



Когда я приставляю утюг к своей щеке, я совсем не чувствую его вибрирующих атомов

Но его чувствуют они, атомы твоей щеки



Если бы захотели создать полную аналогию между электричеством и гидравликой, нужно было бы вызвать циркуляцию жидкости в ПОРИСТОЙ СРЕДЕ, ПОРИСТОСТЬ которой стала бы эквивалентом УДЕЛЬНОЙ ПРОВОДИМОСТИ материала ПРОВОДНИКА электричества (*)



Разность давлений ($P_1 - P_2$) является эквивалентом разности потенциалов ($V_1 - V_2$), и расход этой ТЕКУЧЕЙ СРЕДЫ является эквивалентом силы (I) электрического тока

Значит, должен бы возникнуть вопрос: для разности давления $V = P_1 - P_2$, с данными пористым проводом, длиной L и сечением s , каким был бы расход I ?

Длина L сечения s

- 1) Чем больше пористость или удельная проводимость σ , тем значительней расход
- 2) Чем длиннее трубка, тем труднее проходит жидкость
- 3) Чем меньше сечение: то же самое



Что бы вы сказали о таком законе:

$$\text{Расход } I = \frac{\text{разница давлений } (P_1 - P_2)}{\text{удельное сопротивление } \rho \times \text{длина } L / \text{сечение } s}$$

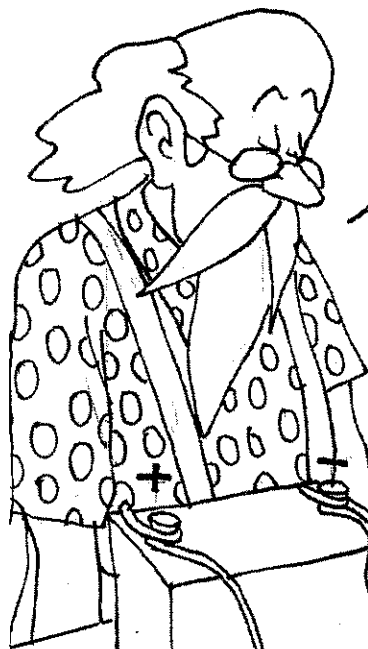
Он очень классный, этот закон, и что он даёт применительно к электричеству?



(*) УДЕЛЬНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ ρ - величина, обратная УДЕЛЬНОЙ ПРОВОДИМОСТИ σ

В электричестве формула целиком и полностью эквивалентна:

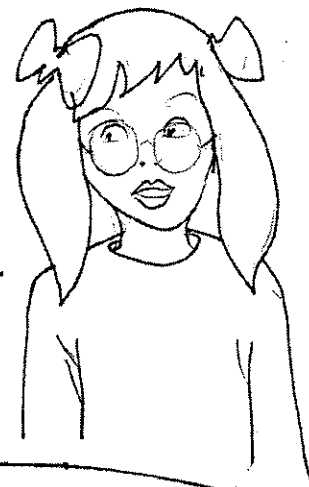
$$I \text{ (Сила тока)} = \frac{(V_1 - V_2), \text{ разность потенциалов}}{\text{СОПРОТИВЛЕНИЕ } (\rho L/s)}$$



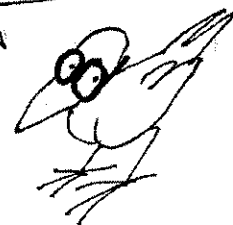
Говоря иначе, лобовое сопротивление текучей среды в трубке вычисляется формулой, целиком и полностью похожей на эту, которая позволяет вычислить электрическое сопротивление провода

R

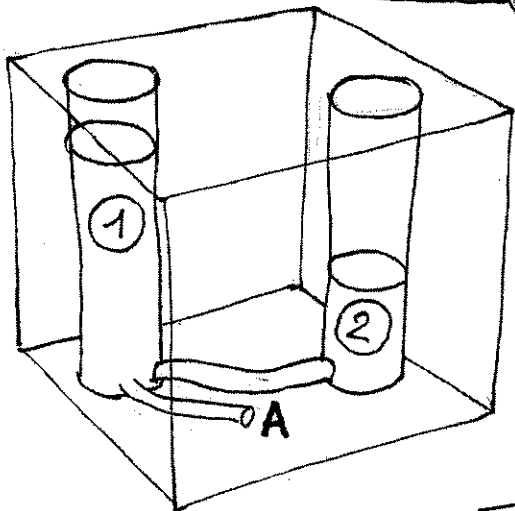
Подождите. Существует нечто, что я не понимаю с этой гидравлической аналогией. Чтобы привести в движение жидкость в трубке или в пористом проводе, у меня нет никакой необходимости располагать двумя резервуарами с разными уровнями



Тогда как, если один из двух проводов выводит "в воздух", поток больше не проходит



Ты забываешь одну вещь: воздух является не ПРОВОДНИКОМ, а ИЗОЛЯЦИОННЫМ МАТЕРИАЛОМ. Если бы ты хотел завершить свою аналогию, тебе нужно было бы погружать установку в пластик, в плексиглас



Жидкость, содержащаяся в резервуаре 1, не может вытекать через отверстие А

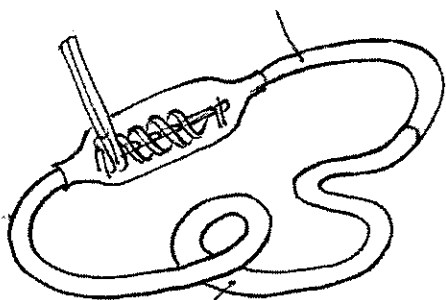
ВНУТРЕННЕЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ



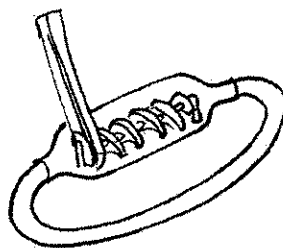
Если я помещаю пластинки этой батарейки под КОРОТКОЕ ЗАМЫКАНИЕ, здесь бы должен быть необычайно сильный ток, и она должна бы немедленно разрядиться, да?

Нет, потому что весь электрический генератор, такой, какой он есть, обладает ВНУТРЕННИМ СОПРОТИВЛЕНИЕМ, не нулевым, которое ставит максимальный предел току, который он может подавать

ВНУТРЕННЕЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ



ВНЕШНЕЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ



Генератор, поставленный на короткое замыкание, на своё внутреннее сопротивление

ОПАСНОСТИ ЭЛЕКТРИЧЕСТВА

1780

Мать честная! Бёдра лягушки, они движутся под действием электричества?!

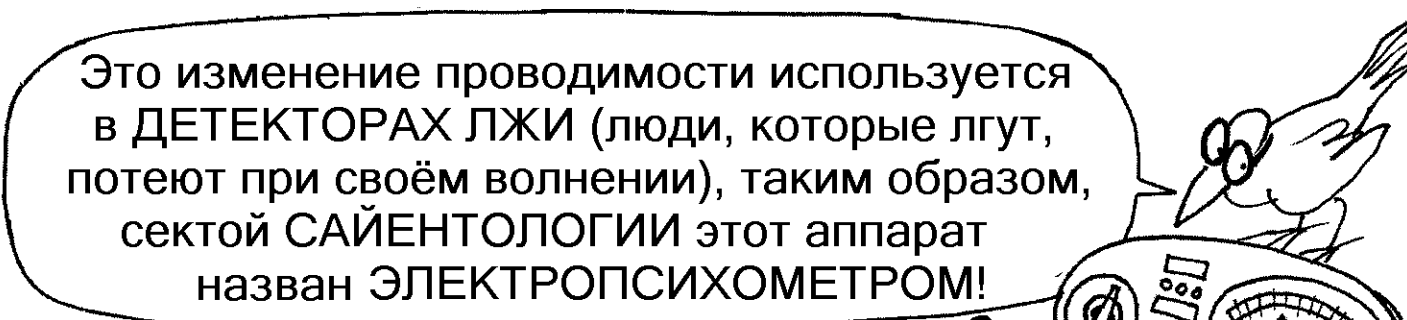
О, да. До того, пока Алессандро Вольта не изобрёл БАТАРЕЙКУ, Луиджи Гальвани открыл, что мышцы сокращались, когда были подвержены слабому электрическому току

?!?

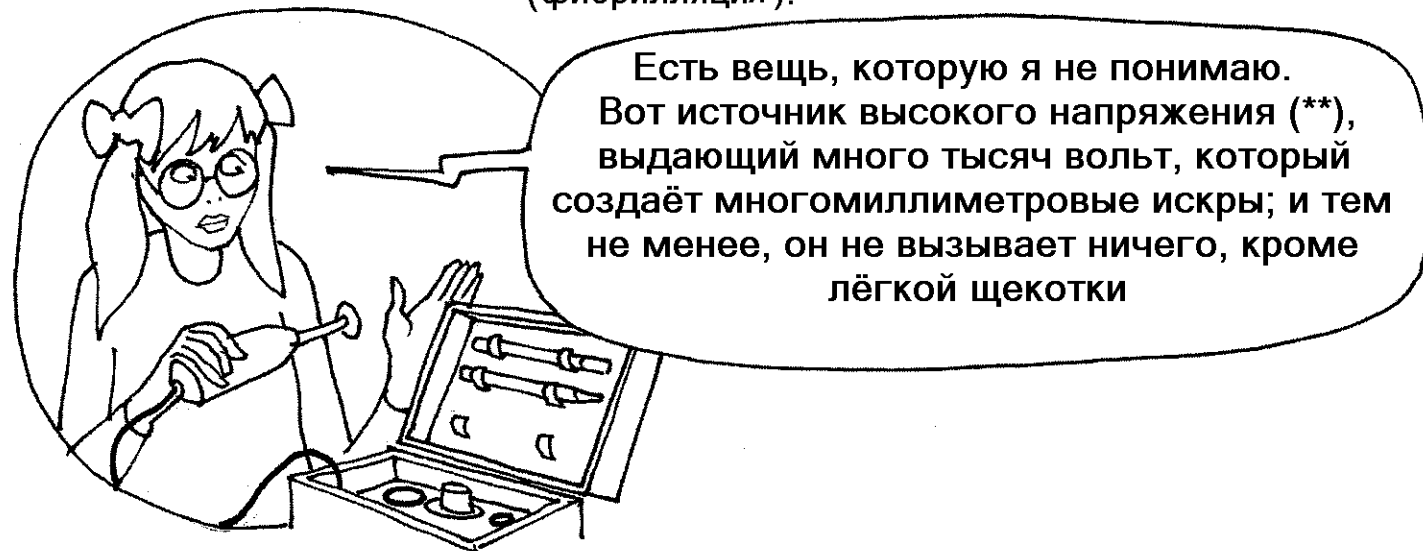
То, что было приемлемым для лягушек, было приемлемо и для человеческих существ, и для улиток

Если касаются источника тока, который имеет напряжение ниже 50 вольт, он не представляет никакой опасности, при условии, если руки совершенно сухие

Человеческое тело содержит множество элементов, которые хорошо проводят электричество: нервы, кровеносные сосуды, мышцы, внутренние органы. Ниже 50 вольт кожа действует как изоляционный материал



Телесные повреждения (*) зависят от ИНТЕНСИВНОСТИ тока. Тысячная доля ампер создаёт лёгкую щекотку. При нескольких сотых долях ампер этот ток берёт под контроль мышцы. Руки остаются стянутыми судорогами на проводах, диафрагма ПАРАЛИЗУЕТСЯ, блокирует дыхание, вызывая смерть от асфиксии. Ток, проходящий сквозь тело, наносит ущерб нервам, сжигает мышцы. При десятой доле ампера останавливается сердце, или бьётся нерегулярно (фибрилляция).



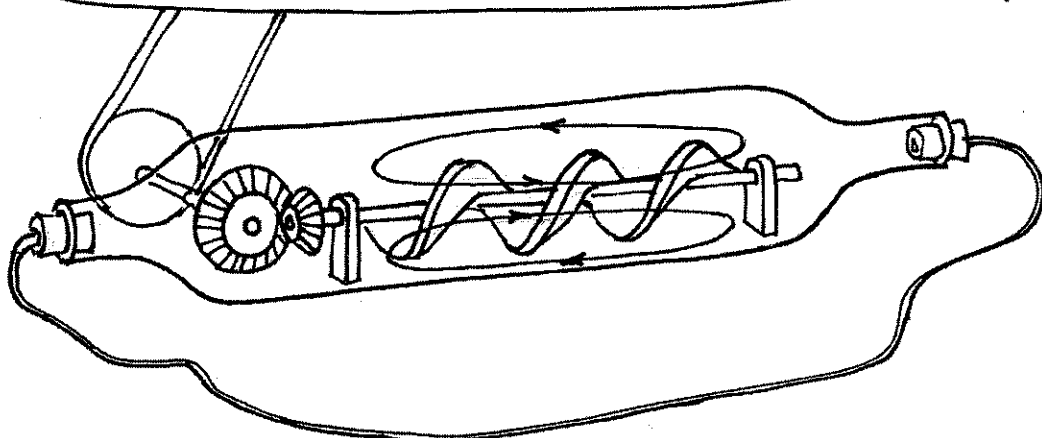
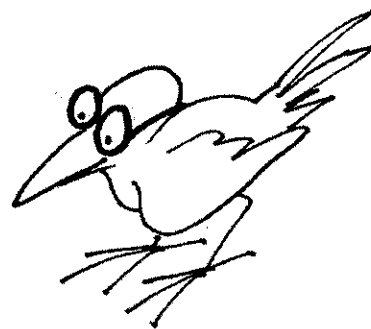
(*) Ежегодно 200 человек умирают во Франции от поражения электрическим током

(**) "Катушка Румкорфа"

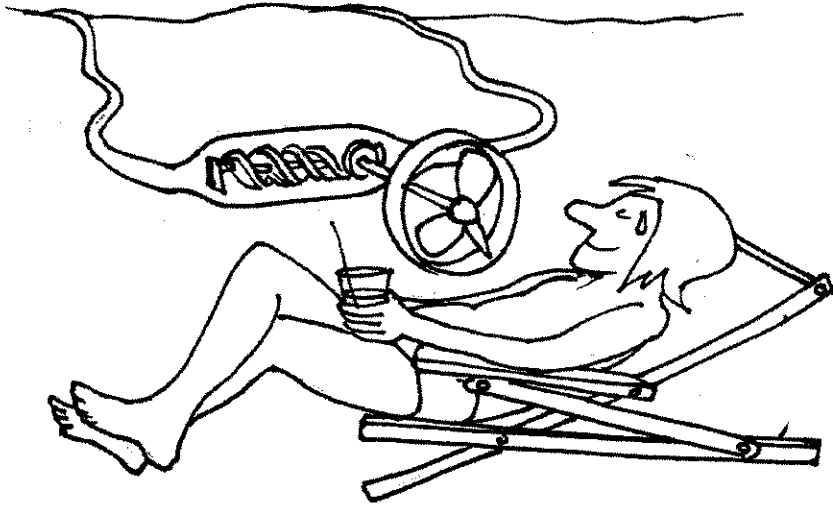


ПОТЕРИ В ЛИНИИ

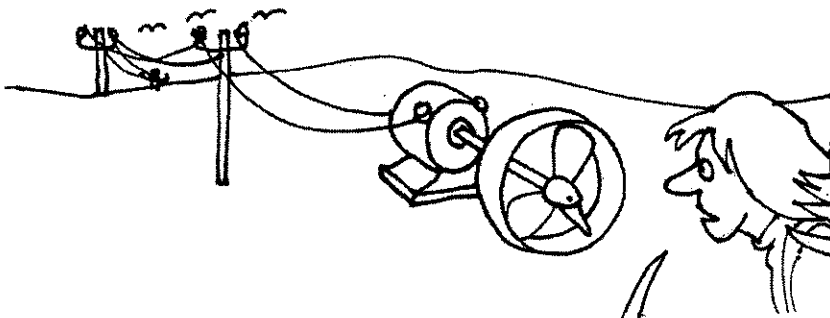
Рисунок нашего насоса был сделан не случайно. Архимедов винт не касается внутренней перегородки, это факт, что даже при вращении с постоянной скоростью расход обусловлен трением трубки, которое оказывает **СОПРОТИВЛЕНИЕ** текучему **ТОКУ**. Если этот насос подсоединён к очень тонкой трубке, расход в ней будет уменьшаться до нуля



Передача электричества на расстоянии обеспечивает многочисленные функции. Нагрев, освещение (при нагревании нити накала в лампе накаливания), производство механической энергии при помощи **ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ**

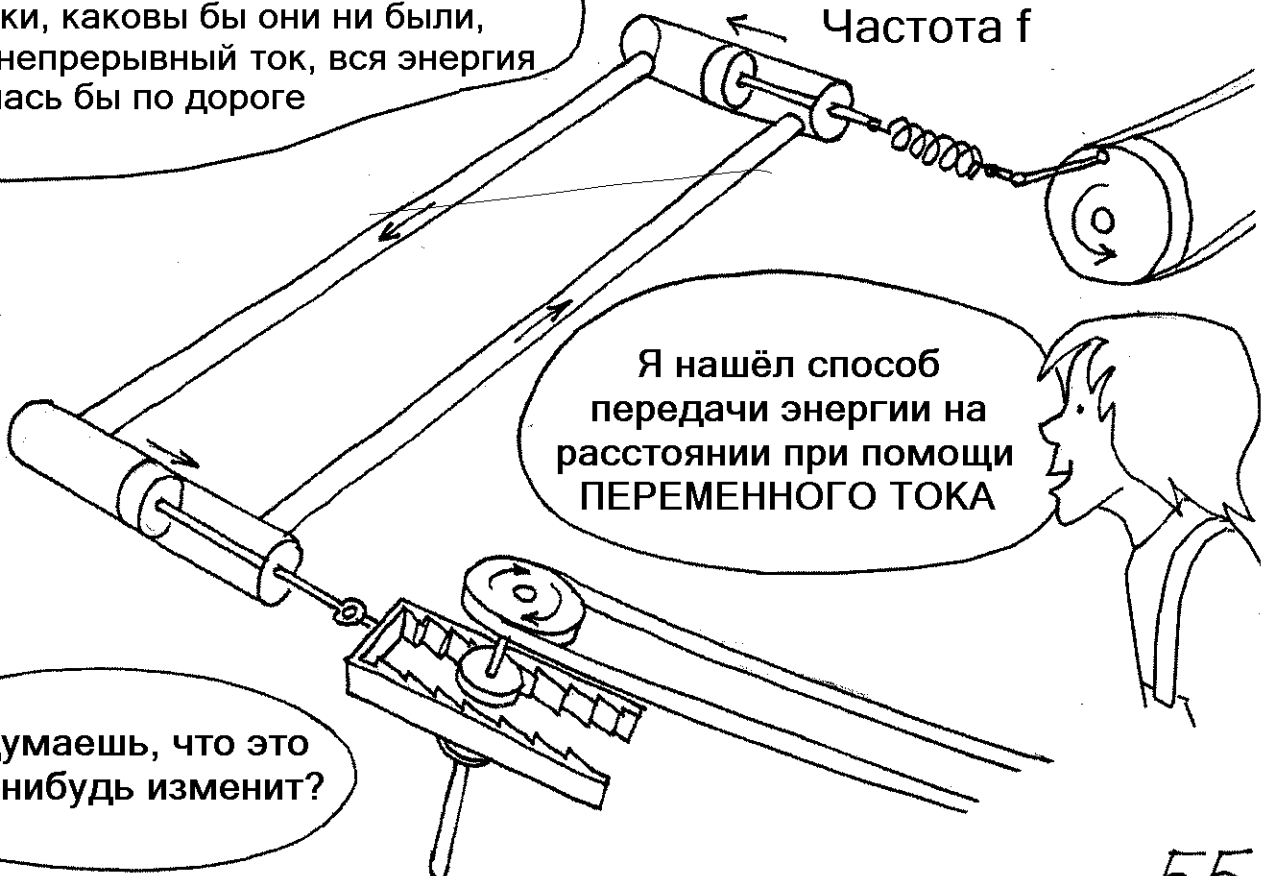


Если питающий провод слишком длинный, он станет источником трений, таких, что текучая среда практически не будет больше циркулировать. Вся энергия будет рассеяна трением и будет служить только для того, чтобы нагревать окружающую среду, будет теряться по пути.



Мой источник **НЕПРЕРЫВНОГО ТОКА** в сотне километров. Сопротивление питающего провода стало таким большим, что ток практически больше не поступает

Если бы подавали на электрические установки, каковы бы они ни были, 220 вольт и непрерывный ток, вся энергия терялась бы по дороге

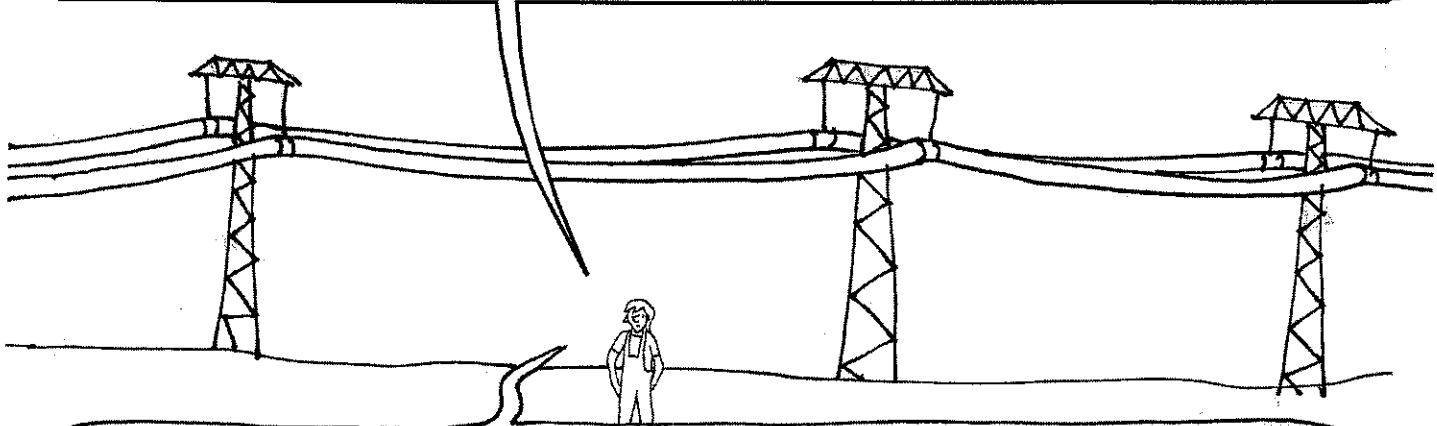


Я нашёл способ передачи энергии на расстоянии при помощи **ПЕРЕМЕННОГО ТОКА**

Ты думаешь, что это что-нибудь изменит?



Я полагал, что ПЕРЕМЕННЫЙ ТОК позволял ПЕРЕДАВАТЬ намного легче ЭНЕРГИЮ НА РАССТОЯНИИ. Но, даже как и тут, всё опять теряется по дороге из-за трений, и в конечном итоге, я согреваю маленьких птичек.

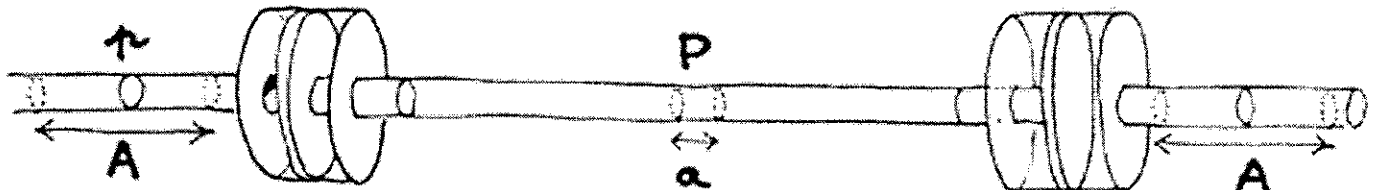


Что нужно было бы, так это сократить эти потери из-за трения, значит, амплитуду возвратно-поступательного движения моей текучей среды, то есть, расход при постоянной частоте, то есть, СИЛУ ТОКА. Но тогда, если сокращают эту интенсивность - расход, какой становится МОЩНОСТЬ?

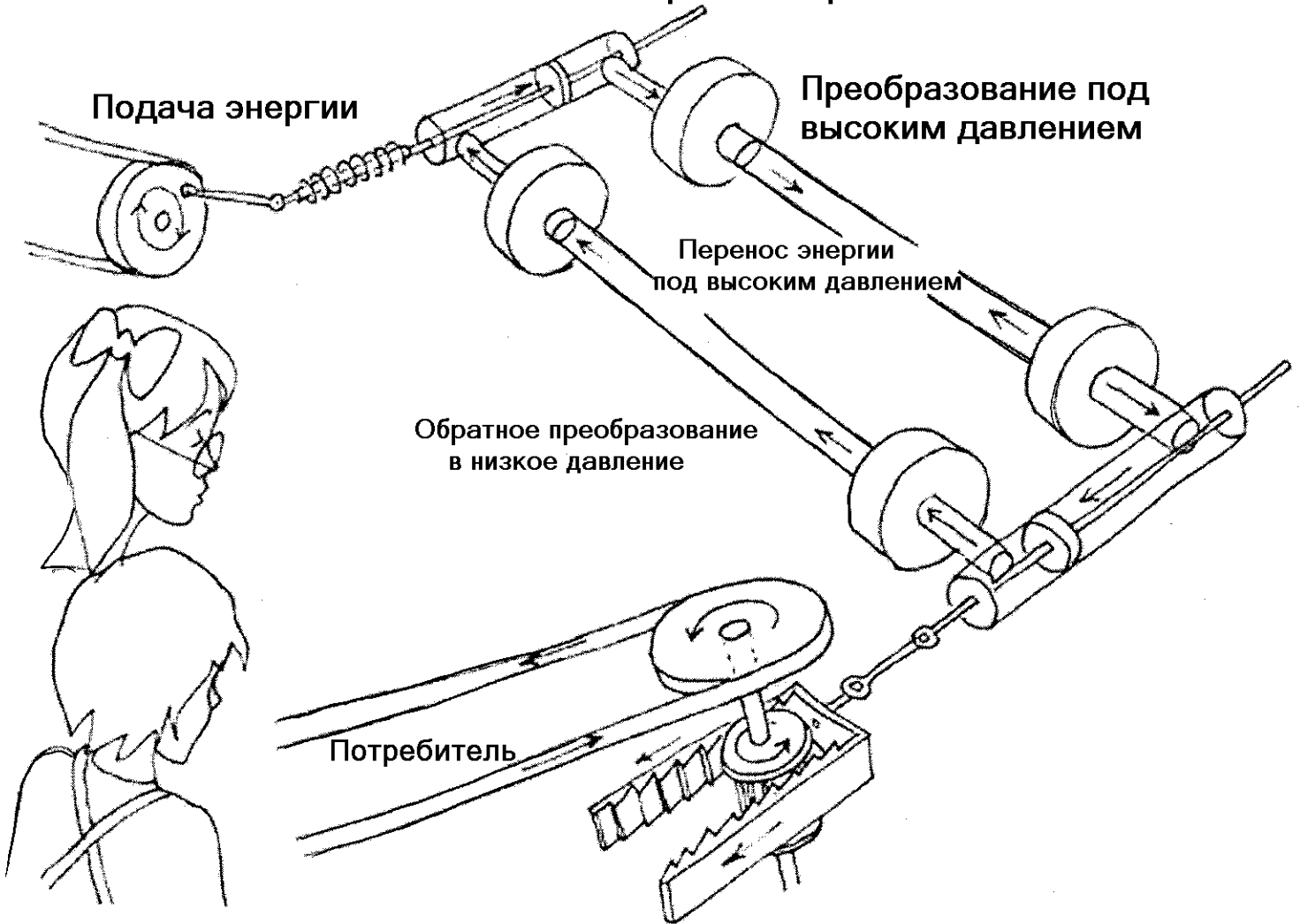


Ты забываешь одну вещь, Ансельм. Давление является не только силой на единицу поверхности. Это также ПЛОТНОСТЬ ЭНЕРГИИ НА ЕДИНИЦУ ОБЪЁМА. Если ты сокращаешь расход, относящийся к единице объёма V , увеличивая давление, ты сможешь сохранить расход энергии

Выходом из положения является **ДОМКРАТ**, который преобразует смещение большого объёма **A** при слабом давлении \uparrow в слабое смещение **a** при высоком давлении **P**.



Это формирование не изменяет количество энергии $\uparrow A = P a$, переносимой при частоте f . Но хотя при каждом цикле смещение и текучей среды уменьшается, здесь также имеются потери из-за трения



В мире электричества перемещение несжимаемой текучей массы будет заменено передачей электрических зарядов. В проводнике через проходящий **ПЕРЕМЕННЫЙ ТОК** электрические заряды активизированы движением притока и оттока. Слово "ТОК" заменяет слово "расход", и слово "НАПРЯЖЕНИЕ" - слово "давление". **ТРАНСФОРМАТОР** преобразует ток таким образом, что остаётся сохранённым произведение $V \times I$. Принцип действия, вызывающий к **ЭЛЕКТРОМАГНЕТИЗМУ**, выходит за рамки настоящей работы

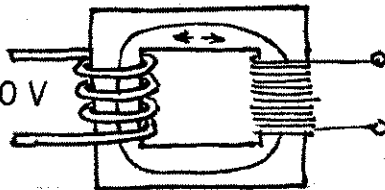
УПРАВЛЕНИЕ

ПЕРЕМЕННЫЙ ТОК И ЕГО ДОСТОИНСТВА

Гибкий стальной сердечник

Трансформаторы работают только при переменном токе

Низкое напряжение: 220 V
Большая сила тока



Высокое напряжение: 400.000 V
Слабая сила тока



Вот на что походит ТРАНСФОРМАТОР. Имеются два контура, соединённые ПЕРЕМЕННЫМ МАГНИТНЫМ ПОЛЕМ, которое замыкается в ГИБКОМ СТАЛЬНОМ СЕРДЕЧНИКЕ. Если источник мощности (контур называется ПЕРВИЧНЫМ) слева, а выход справа (контур называется ВТОРИЧНЫМ), система работает как ТРАНСФОРМАТОР НАПРЯЖЕНИЯ, при $V_1 I_1 = V_2 I_2$.

Если, напротив, источник справа, а выход слева, ОН ПОНИЖАЕТ НАПРЯЖЕНИЕ. Это позволяет перемещать электрическую мощность под видом переменного тока в 50 периодов (*) под высоким напряжением (400.000 V) и с силой тока в несколько сотен ампер на линию, на расстояния, не превышающие 200 км, с ЭНЕРГОСИСТЕМОЙ, "оплётённой" повсюду комплексом ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ

Энергия: теплота (теплоцентрали, атомные электростанции), где энергия гидроэлектрическая, ветряная, приливная, солнечная

5000V

Газовая турбина

Генератор переменного тока, который производит переменный ток в 5000 вольт.

Этот трансформатор повышает это напряжение до 400.000 вольт

Опора высокого напряжения

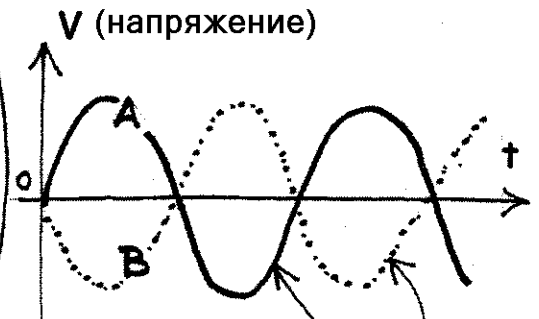


Передача электрической энергии осуществляется при 40.000 вольт, на расстояние меньше 200 км

Две ступени трансформации

Линии в 400.000 вольт обслуживают зоны - регионы. Сверх того, линии в 200.000 вольт снабжают небольшие города или округа больших городов. Наконец, последняя трансформаторная ступень (огромная, как моечные машины, закреплённые на бетонных опорах) снабжает дюжину домов или эквивалент этого

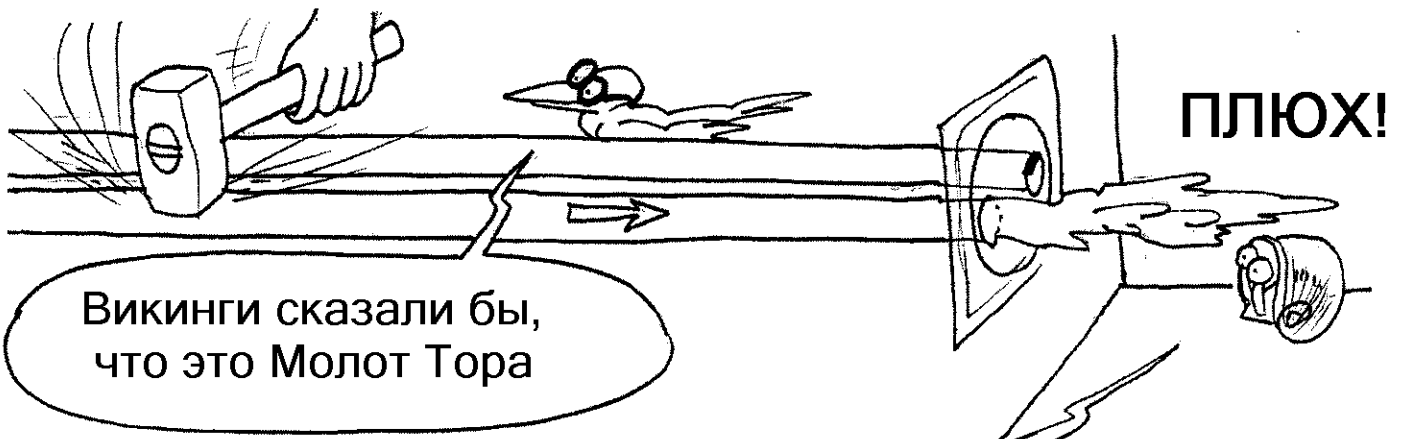
Всё это проще пареной репы. Достаточно подсоединить два провода, которые действуют во встречном соединении, к обычной розетке. Когда один является носителем положительного напряжения, другой - под противоположным напряжением, и так далее, 50 раз в секунду



Не так просто. Что ты делаешь, если молния ударяет на какую-либо часть этой линии?

МОЛНИЯ - явление, к которому надо относиться очень серьёзно (*).

Это не простой лабораторный эксперимент. Если вернуться к гидравлической аналогии, это равносильно потрясающему удару молотком, нанесённому по одной из трубок, проводящих жидкость, настоящий гидравлический удар



Викинги сказали бы, что это Молот Тора

Электрическая текучая среда могла бы быть **НЕСЖИМАЕМОЙ?**

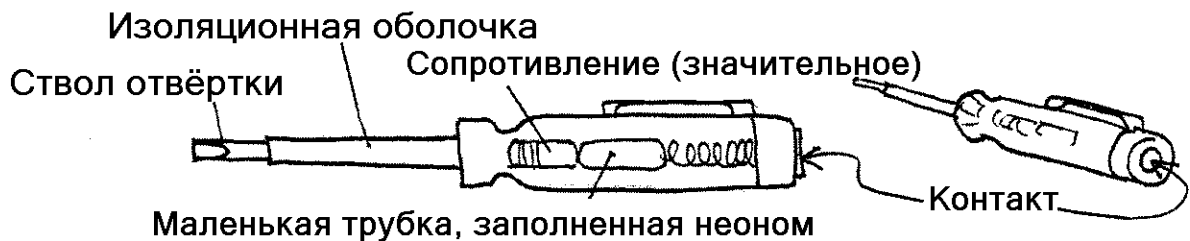
(*). Она убивает 20 человек в год во Франции.

В электричестве то, что называют **ЗАЗЕМЛЕНИЕМ**, является огромной ёмкостью, куда могут сбрасываться электрические заряды, или выделяться оттуда без изменения своего **НАПРЯЖЕНИЯ**, которому произвольно присваивают нулевое значение.

В гидравлике эквивалентом является огромный объём, **ДАВЛЕНИЕ** которого не могут изменить. Возьмём ... атмосферу. Значит, заземление станет размещением в **СВОБОДНЫЙ ВОЗДУХ**.



Вот объяснение тайны, которую люди понимают совсем немного. Ваша электрическая розетка снабжается переменным током. Когда она не подсоединена ни к какому электрическому аппарату, или радиатору, вы сможете использовать **ТЕСТЕР-ОТВЁРТКУ**. Тогда вы обнаружите, что одна из двух розеток - **ФАЗА** и под напряжением. Другая - **НЕЙТРАЛЬ**, его в ней нет.



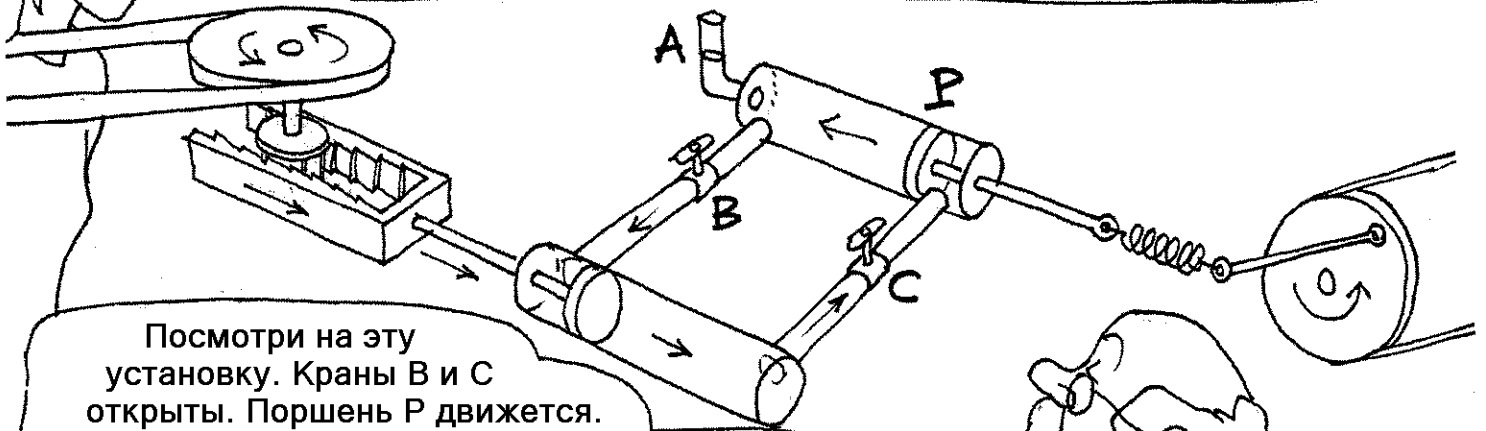
Если вы посмотрите на верхнюю схему, вы увидите, что краны В и С закрыты, что поршень Р не может двигаться. Энергия поглощается пружиной. Давление в С меняется. В В оно остаётся нулевым!!



Выше от вашего соединения одна из двух линий заземлена, что отводит любое перенапряжение, которое могло бы быть создано от поражения молнией. Ваша жизнь зависит от этого необходимого замера



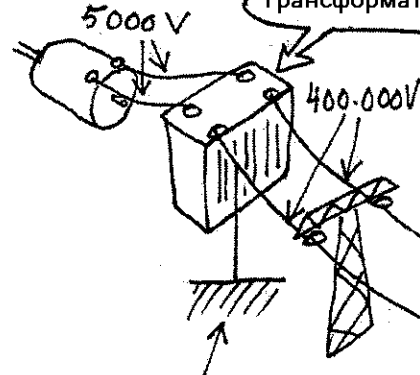
Но когда включают то, что в этом соединении, ток "прикрепляет" поле к земле, да?



Посмотри на эту установку. Краны В и С открыты. Поршень Р движется. Но текучая среда не вытекает в А, потому что она циркулирует в закрытом контуре, и потому что она **НЕСЖИМАЕМАЯ**. Если объём текучей среды вытекал в А, то откуда он бы проистекал? На этот раз давления в В и С меняются. Но эта установка выявляет то, что эти изменения давления могут осуществляться только в пределе значения, которым является значение атмосферного давления; что речь шла бы о низком или о высоком давлении. При преобразовании в электричество эти заземления совершат то, что отклонения низкого или высокого напряжения смогут происходить только в пределе нулевого напряжения.

Генератор переменного тока

Трансформатор, повышающий напряжение



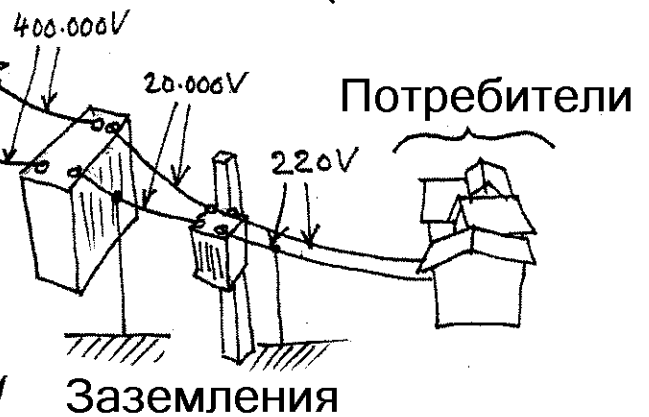
Никакой ток не поступает через эти заземления, которые только вызывают колебания напряжения, которые осуществляются в пределе нулевого напряжения, напряжения земли

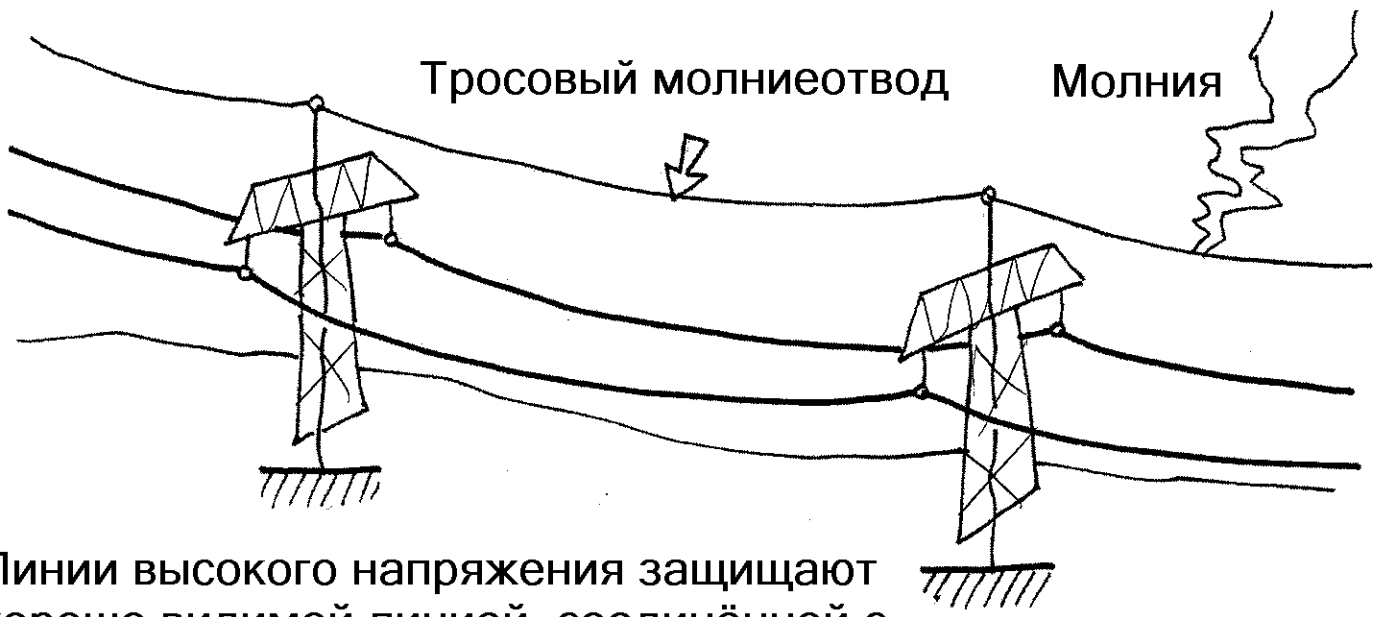
Две трансформаторные ступени, понижающие напряжение

Заземление



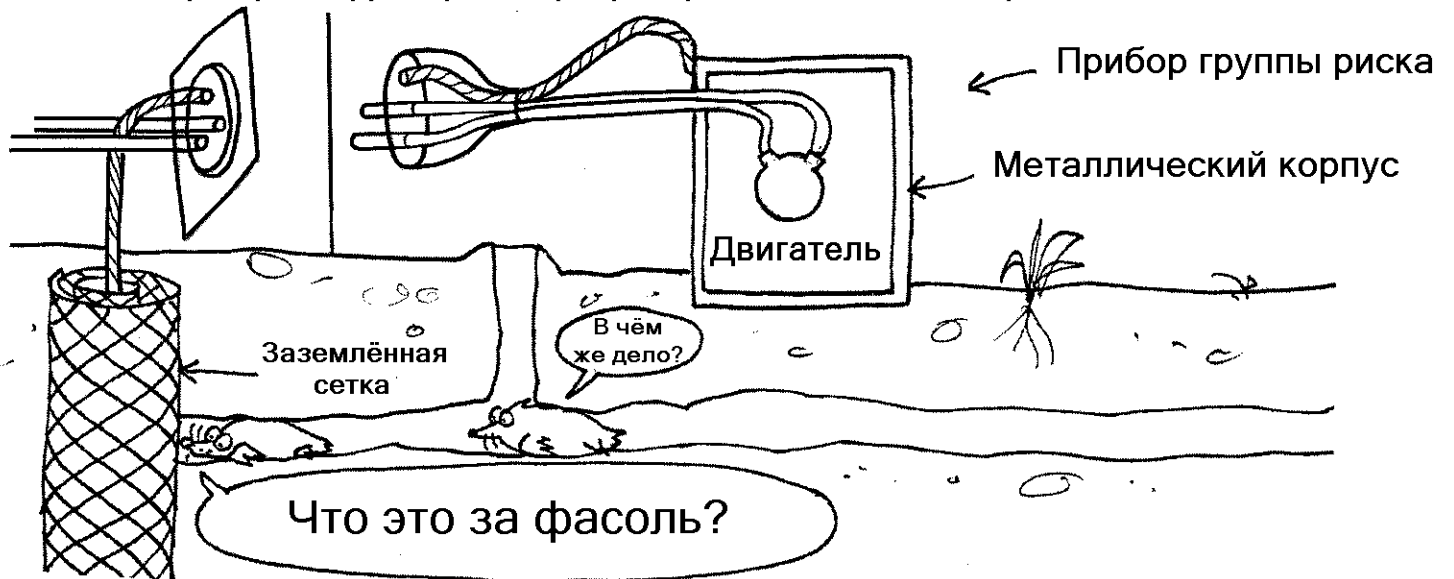
В радиус защиты людей надо добавить дополнительную защиту



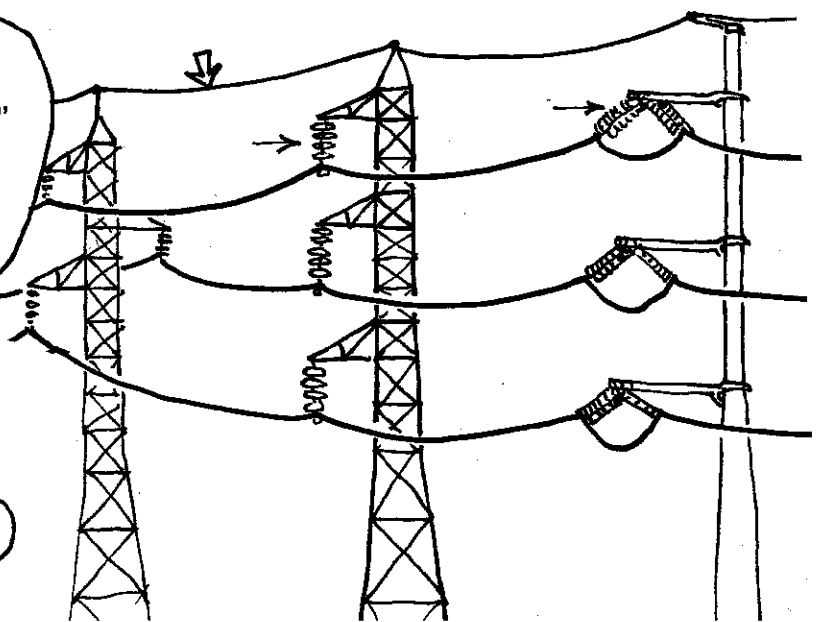


Линии высокого напряжения защищают хорошо видимой линией, соединённой с землёй, которая действует как тросовый молниеотвод

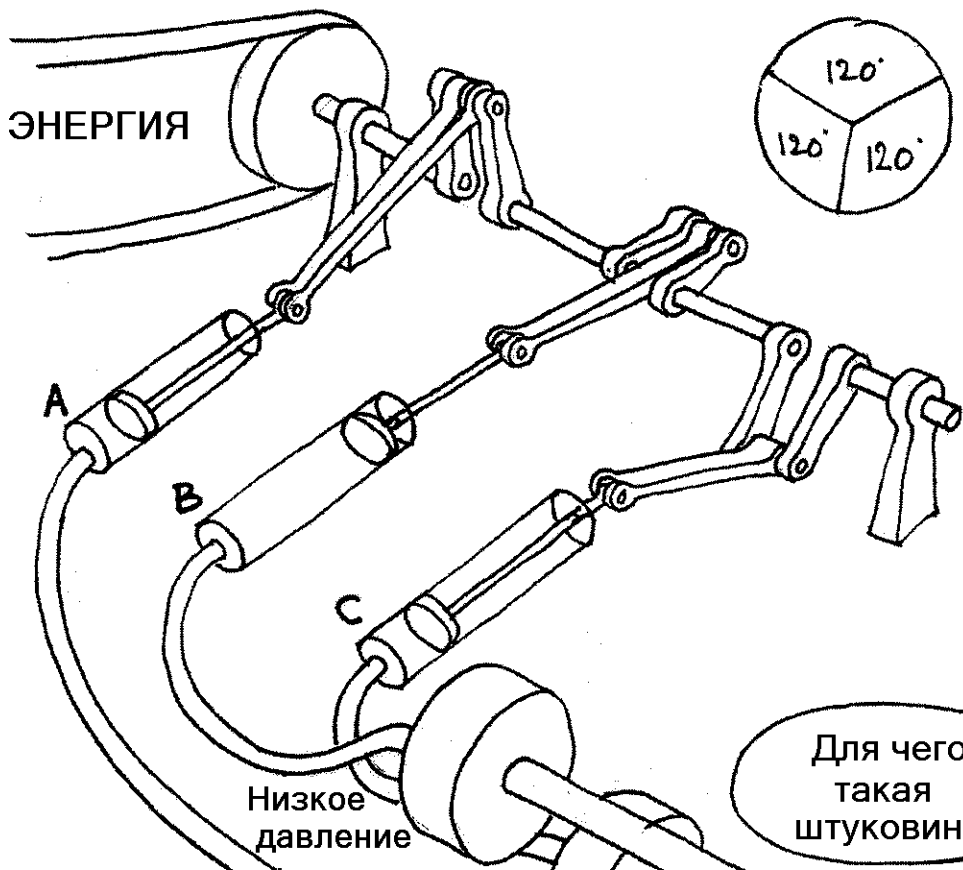
Также увеличены в числе заземления. В домашних условиях потребителей существует другая земля, это земля дома, которая связана со всеми "приборами группы риска" (например, с моечной машиной)



Если вы посмотрите на линии высокого напряжения, вы действительно заметите провод, более высокий, который служит молниеотводом. Но провода, которые проводят ток, идут по-трое, разделяемые треугольными поперечинами.



Вот это другое дело!



На самом деле, в генераторах переменного тока производится ТРЁХФАЗНЫЙ ток. Этим коленчатым валом даётся зеркальное изображение. Домкраты, повышающие трансформаторы, затем понижающие давление трансформаторы производят СМЕЩЁННЫЙ ПО ФАЗЕ переменный ток. Сумма этих давлений остаётся постоянной и даёт НЕЙТРАЛЬ, которая расположена на свежем воздухе.

Для чего такая штукавина?



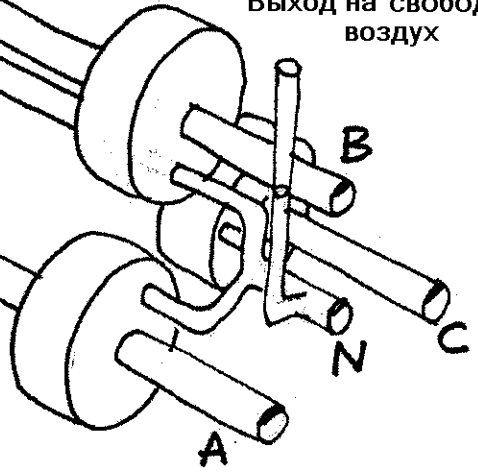
Обратное преобразование в низкое давление



Это из-за ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ. Трёхфазовые, они всегда "трогают с места" и не могут застопориться. На заводе соединяют двигатели с проводами А, В, С. Когда вы не подпитаны трёхфазно, Государственное энергетическое управление Франции подключает вас к одному из трёх проводов и к нейтрали

Передача под высоким давлением


Выход на свободный воздух



И вот вам. Если вы за всем этим проследили, то вы составили часть тех исключительно привилегированных, которым было дано понять, чем являлся ТРЁХФАЗНЫЙ ТОК



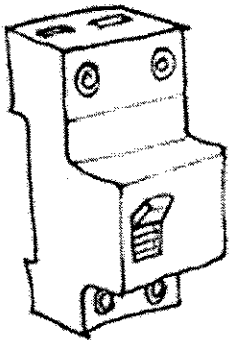
ЭПИЛОГ



Хорошо, теперь известно
немного больше о том, чем
является ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

Этим тестером - отвёрткой можно
узнать, под напряжением ли объект

Узнали, что нельзя было обращаться с
электрическими приборами мокрыми руками или
находясь ногами в воде



И в завершение, закончим
разговором о
ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОМ
ВЫКЛЮЧАТЕЛЕ.

Это электромагнитный прибор,
который контролирует, сравнивая
их, абсолютные значения токов,
которые проходят в фазе и
в нейтрали при подаче установки.
Когда прибор обнаруживает
отклонение в 10 или 20
милли-ампер, это значит, что
где-то имеется потеря тока, и он
автоматически останавливает ток

Большое спасибо моему
старому другу Жаку Лагланду,
без которого я никогда не
дошёл бы до завершения
этого альбома



КОНЕЦ