

«Магнетогидродинамика»

СУНЦ УрГУ

Докладчик: Чегодаев Александр

Формулировка задачи

- Узкий канал заполнен жидкостью. Если нужным образом создать электрическое и магнитное поля, то жидкость начнет течь. Исследуйте этот феномен и предложите его практическое применение.

Наши задачи:

- Исследовать, каким образом можно воздействовать на жидкости посредством электрических и магнитных полей.
- Создать проект устройства, работающего по такому принципу.
- Попытаться реализовать его, исследовать характеристики получившейся модели.

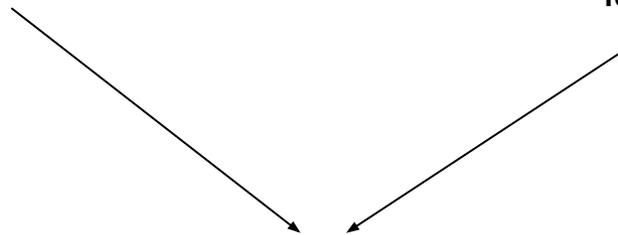
С чем взаимодействуют электрические и магнитные поля?

Электрическое поле:

- С заряженными частицами
- С диэлектриками

Магнитное поле:

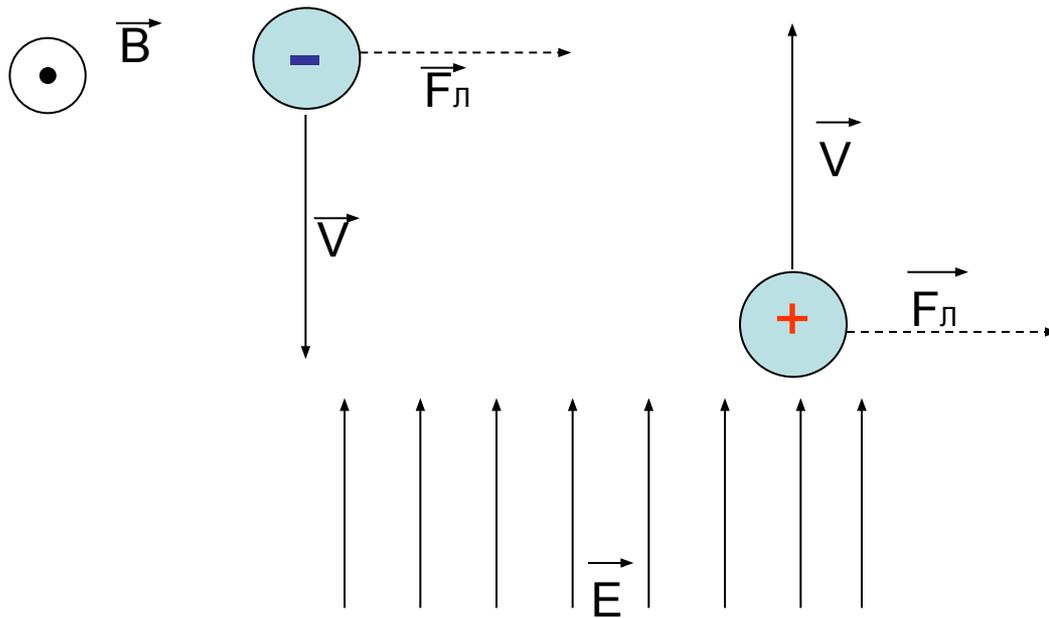
- С магнетиками
- С движущимися заряженными частицами



Движущиеся заряженные
частицы

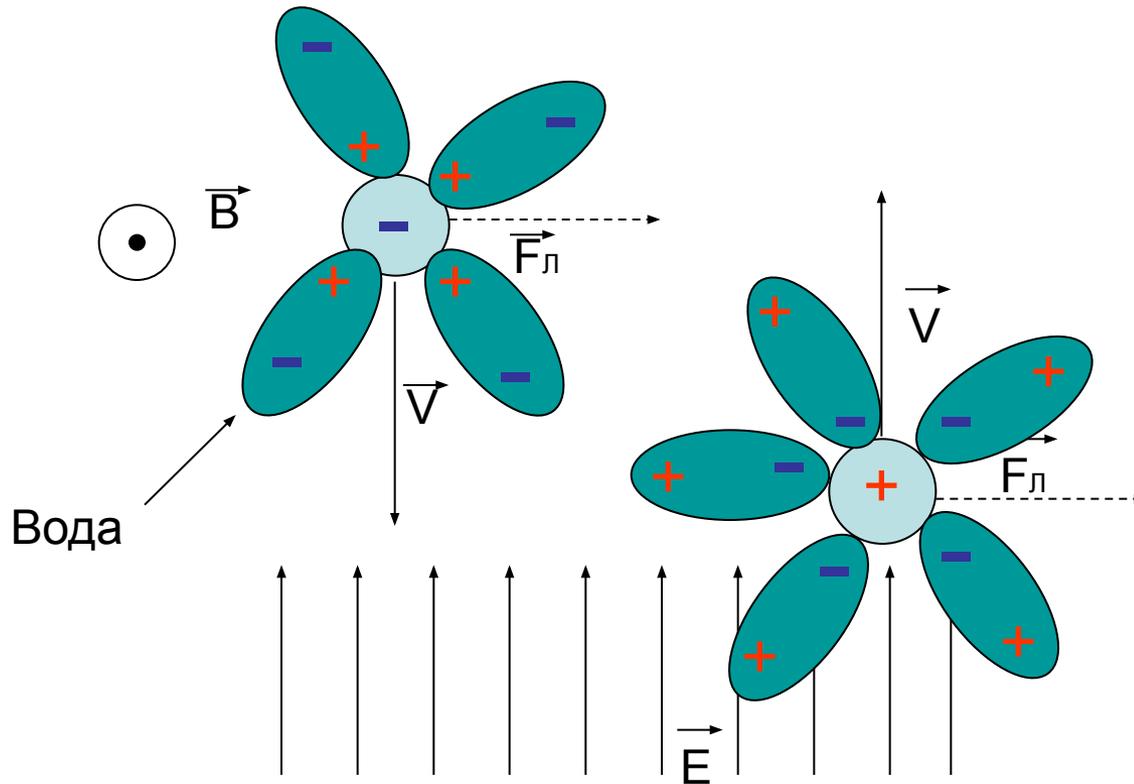
Как можно влиять на жидкость?

- Взаимодействие жидкости одновременно с электрическим и магнитными полями возможно только при условии наличия в жидкости свободных заряженных частиц. Другими словами, жидкость должна быть электролитом, в ней должен быть возможен электрический ток.



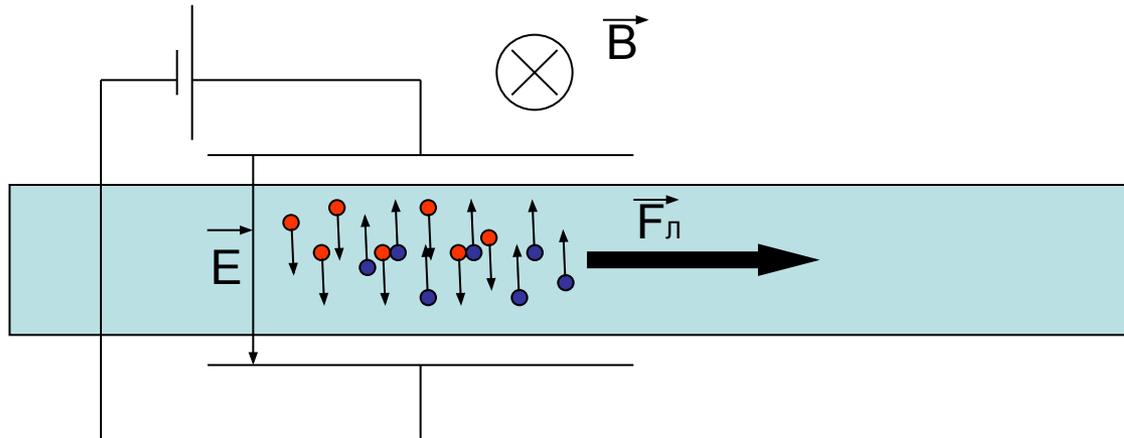
Как ведет себя жидкость?

На примере воды разберемся, можно ли воздействуя на ионы, имеющиеся в воде, заставить ее двигаться:



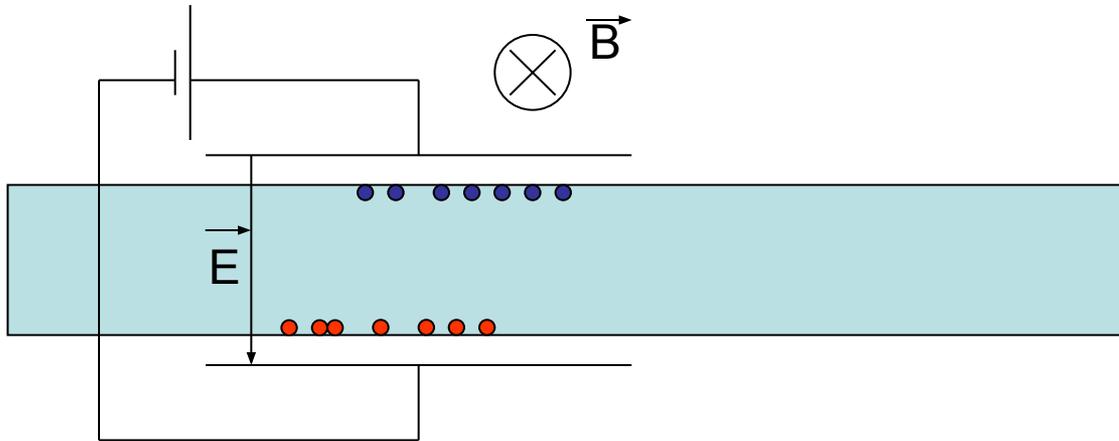
Анализ:

- Это явление можно использовать для того, чтобы заставить жидкость течь. Попробуем разработать такое устройство.



Анализ:

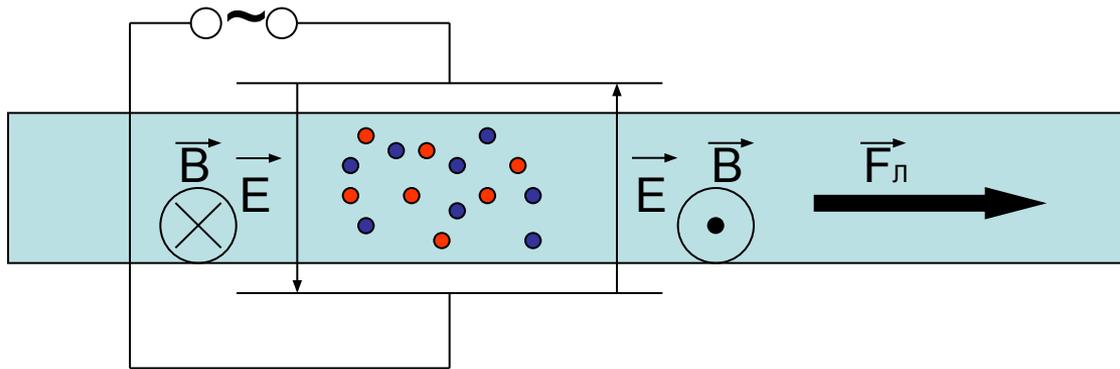
- Такое устройство работать не будет:



Значит, необходимо, либо поместить электроды внутрь трубки, либо менять направление электрического и магнитного полей с течением времени.

Анализ:

- Устройство, работающее за счёт синфазно меняющихся магнитного и электрического полей.

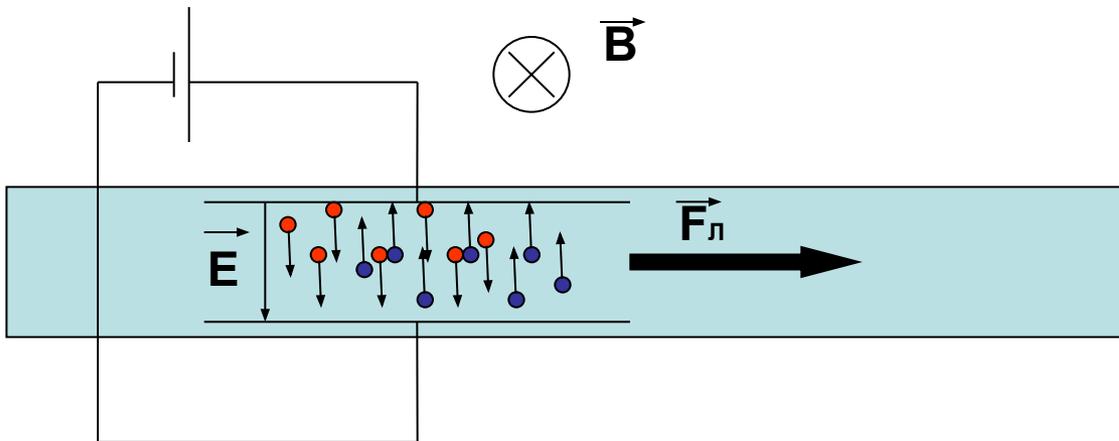


Такое устройство будет работать только при крайне высоких частотах (порядка 10^{11} Гц).

У него будет невысокой КПД, т.к. энергия будет расходоваться на перемагничивание соленоида.

Анализ:

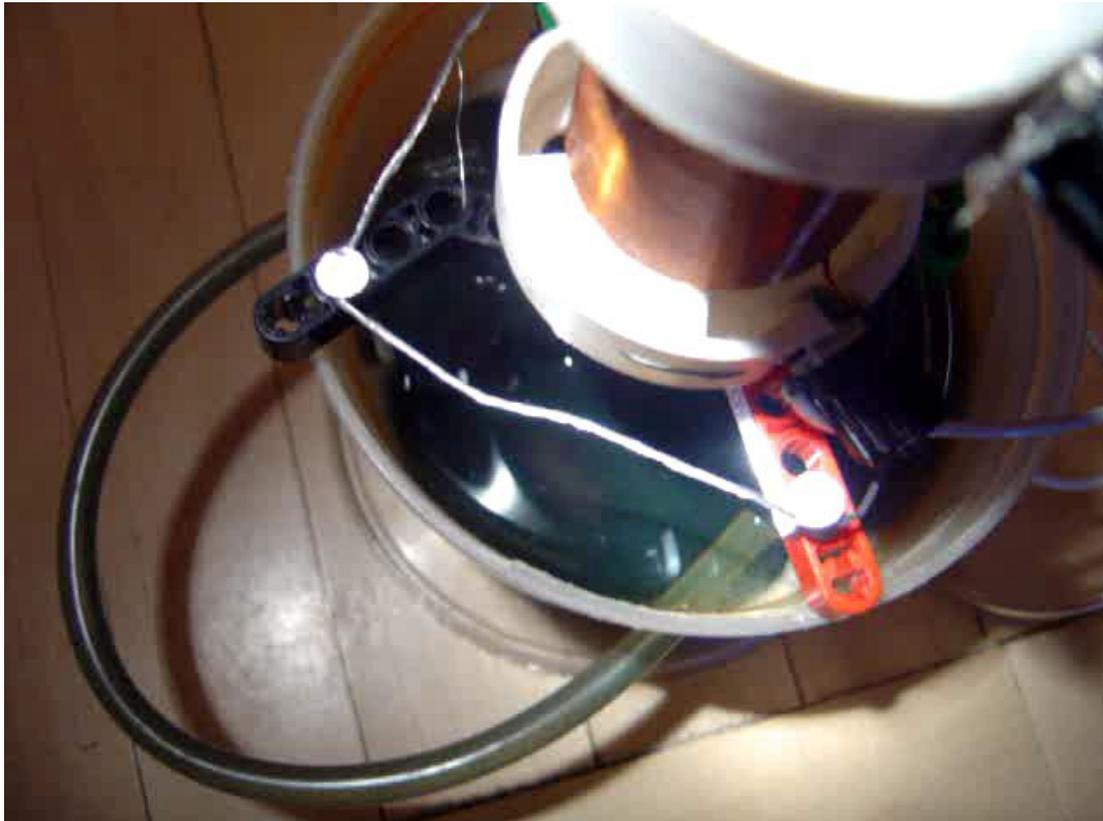
- Электроды внутри.



Такое устройство проще всего реализовать. Она не требует источника тока для электромагнита, т.к. магнитное поле постоянно. Но при этом мы вынуждены нарушать целостность трубки, что сводит на нет некоторые из преимуществ МГД двигателя.

Анализ:

- Соберем такое устройство.



Применение:

Такой двигатель можно использовать в качестве насоса для расплавленных металлов и низкотемпературной плазмы, когда обычные устройства работать уже не могут