

Квашина Елена Викторовна

*муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя
общеобразовательная школа №25 г.Сургут*

КОНСПЕКТ УРОКА ФИЗИКИ

«МАГНИТНЫЙ ПОТОК. ЗАКОН ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ИНДУКЦИИ»

9 КЛАСС

Цель: через понятия и формулы магнитного потока и ЭДС индукции подвести учащихся к пониманию правила определения направления индукционного тока.

Оборудование:

- доска интерактивная SMART
- программное обеспечение L-микро, раздел «Электродинамика»,
- блок согласования с компьютером,
- приставка «Осциллограф»,
- катушка индуктивности и штатив,
- полюсовые магниты,

Ход урока:

У:Вспомним, что такое магнитный поток.

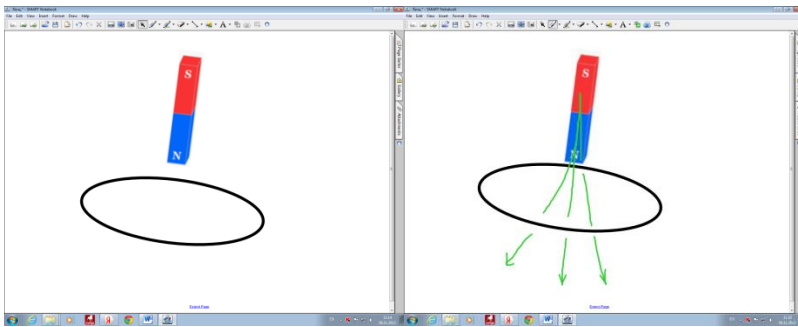
Д:1)формула $\Phi = BS\cos\alpha$

2) число линий поля через площадку

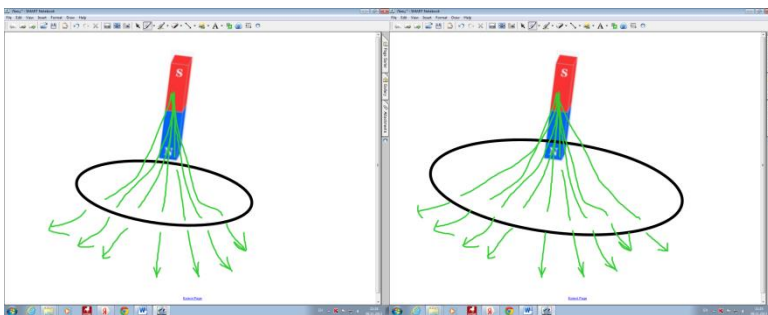
У:Чтобы стало всем понятно нарисуйте, как вы поняли, что такое магнитный поток.

Д: Используя инструменты интерактивной доски изображаем линии поля, проходящие через площадь контура.





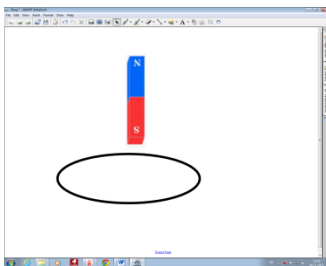
У: Кто может увеличить магнитный поток? Покажите как. (Д: увеличивают число линий магнитной индукции, увеличивают площадь кольца)



У: Значит, чтобы уменьшить магнитный поток нужно...

Д: Уменьшить число линий, уменьшить площадь кольца. То есть, для «управления» магнитным потоком можно изменять по величине магнитное поле и площадь контура.

У: нарисуйте магнитный поток



Д: - Его вообще не будет!

- нет будет! Линии поля рисуются непрерывно, и охватывают весь магнит. Мы же для удобства рисуем только их часть.

- на лабораторной работе опилки собирались и у северного полюса и у южного. Так что магнитный поток здесь тоже будет.

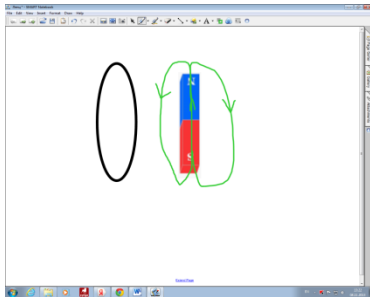
У: Тогда как переверот магнита повлиял на магнитный поток?

Д: Наверное ни как. Если магнит и площадь взять как и на предыдущем рисунке то по величине ни чег не изменится. $\Phi = BS$

У: Как же показать, что магнит развернулся?

Д: Поставить знак «-»

У: Расположите кольцо и магнит так, что бы поток через кольцо был равен 0.



Д:

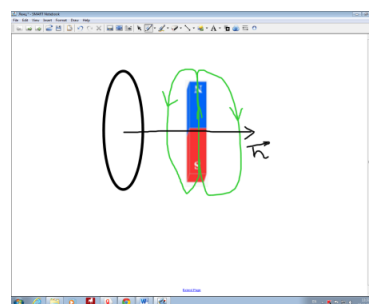
У: В формуле магнитного потока стоит $\cos\alpha$. Из справочника по математике

α	0° (0 рад)	30° ($\pi/6$)	45° ($\pi/4$)	60° ($\pi/3$)	90° ($\pi/2$)	180° (π)	270° ($3\pi/2$)	360° (2π)
$\cos\alpha$	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0	-1	0	1

Где этот угол на рисунке, между какими двумя направлениями? Поток может быть равен 0, если угол будет 90° , это же перпендикуляр. А у нас кольцо и магнит параллельны.

Д: У линий поля есть направление, а у площади нет.

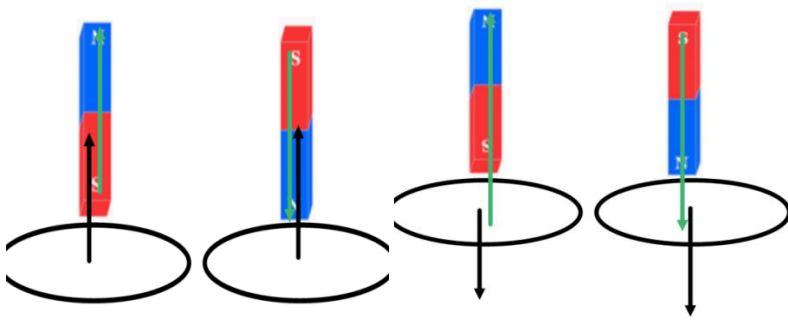
У: Вспомните, как задается этот угол по тексту в пособии.



Д: Там нарисован перпендикуляр к рамке

Значит угол между вектором магнитного поля и нормалью.

У: Проверьте себя- нарисуйте максимальный поток.(выносим все возможные варианты на доску.



Д: Второй и третий не подходят. Там поток получается отрицательный.

Д: Ну и, что. Число линий то одинаково, значит и поток одинаковый. В опытах с магнитами, опилкам было все равно к какому полюсу приставать – к северному или южному.

У: Тогда, вообще, зачем нам знать знак потока, угол. Поток все равно понятно, где максимальный?

Д: ?

У: Демонстрация опыта Фарадея с катушкой и магнитом.

Д: В опытах Фарадея ! Мы же видели , что направление тока меняется, в зависимости от того, как вносим или выносим магнит.

У: Запишите закон Фарадея математическим выражением.

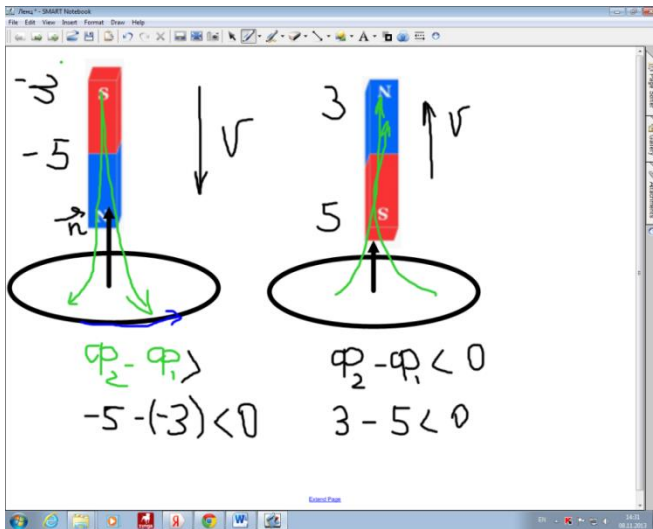
$$Д: E = - \frac{\Delta\Phi}{\Delta t},$$

У: Давайте попытаемся разобраться со знаками в этом законе. Если мы хотим получить «положительное» направление тока, то ...

Д: Поток должен убывать. Тогда $\Delta\Phi < 0$ и в итоге получится плюс.

Д: Он может и нарастать, но со знаком минус

У: Нарисуйте как должен двигаться магнит.



Д: Магнит вставляем в катушку, число линий увеличивается, значит поток нарастает только с противоположным знаком. Можно проверить на числах.

Д: Магнит вынимаем из катушки так, чтобы поток был положительный, а изменение потока будет отрицательно.

У: В эксперименте направление тока в обоих случаях совпадает. Значит, наш анализ формул верен.

У: Воспользуемся современным оборудованием, которое позволяет посмотреть как меняется направление тока не только по направлению, но и по величине со временем.

Дается информация о возможностях измерительного комплекса «L – микро», краткое объяснение назначения приборов и устройств.

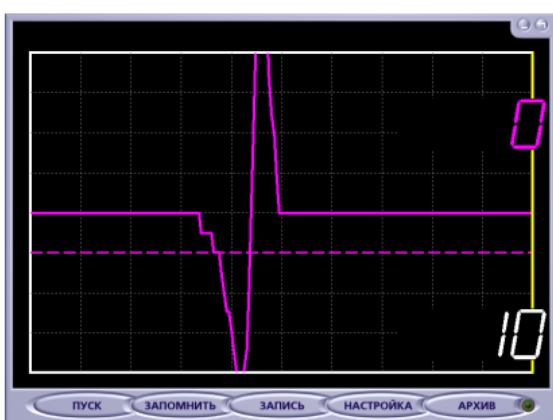
Выполнение демонстраций

Катушку индуктивности закрепляли с помощью штатива. Изменение магнитного потока проводилось с помощью перемещения полосового постоянного магнита относительно катушки индуктивности. Возникающая в катушке индуктивности ЭДС индукции подавалась на вход приставки «Осциллограф», которая через блок согласования передавала изменяющийся во времени электрический сигнал на компьютер и фиксировалась на мониторе. Запуск осциллографа осуществлялся от исследуемого сигнала в режиме развертки «ждущая» при уровне сигнала на порядок меньшим, чем

максимальное значение ЭДС индукции. Это позволяло наблюдать ЭДС индукции практически полностью от момента начала изменения магнитного потока.

Сквозь катушку кидаем **не маркированный** магнит. На экране вычерчивается график зависимости величины ЭДС от времени. Но аналогично будет вести себя и график зависимости тока от времени.

Учащиеся видят, что магнит, пролетая сквозь катушку, вызывает в ней появление индукционного тока.



У: Зарисуйте схематично график в тетрадь. ДЗ: записать что происходило с магнитным потоком на трех этапах: магнит подлетает к катушке, движется внутри, вылетает из неё. Зарисовать свой вариант опыта, с указанием полюсов движущегося магнита.

