Обобщающий урок по теме «Магнитное поле» и «Явления электромагнитной индукции»

Цели урока:

* Обобщить знания по теме урока;
* Рассмотреть применение законов электромагнитной индукции в области техники.
* Развивать у учащихся логическое и абстрактное мышление.

Тип урока: повторительно- обобщающий.

Метод проведения: «Игра»

УМК:

* Постоянный магнит;
* Спидометр;
* Приборы для демонстрации самоиндукции: трансформатор, 2 лампочки на подставках, реостат, соединительные провода.
* Катушка с алюминиевыми кольцами и сердечником;
* Электродвигатели -8 штук;
* Флэшка;
* Трансформатор

В качестве юлы можно использовать электродвигатель с диском со стрелкой, на котором нанесены цифры с 1по 33 число- соответствующие заданиям Для проведения урока необходимо разделить всю группу на несколько команд по три четыре человека. Каждой группе дать возможность выбрать номер (провести жеребьевку).1,2,3.4,5, и т.д. Цифры наклеены на картонках формата 15х20см.

На доске начертить таблицу для занесения результатов

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №п/п | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Итог  |
| 1 |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 |  |  |  |  |  |  |  |
| 7 |  |  |  |  |  |  |  |

Первыми садятся за стол команда под номером 1, включают электродвигатель, затем выключают, двигатель останавливается и стрелка указывает на номер с вопросом. Учащиеся должны в течении 1 минуты ответить на вопрос. Если отвечают правильно то получают 5 баллов, который записывается в таблицу. Выигрывает та команда, которая набирает больше баллов.

Игра начинается.

Вопросы для игры:

(Все вопросы находятся в отдельных пакетах)

1. Выносится «Черный ящик» в нем помещен предмет. Команде задается вопрос:

Что находится в ящике?

«Я создаю поле, на котором невозможно ни сеять ни пахать»

Ответ: магнит.

1. Сквозь отверстие катушки падает прямой магнит. С одинаковыми ли с ускорениями он движется при замкнутой и разомкнутой обмотках катушки.

Ответ: При падении магнита сквозь катушку в ней возбуждается Э.Д.С. индукции и возникает индукционный ток. Направление этого тока по правилу Ленца таково, что магнитное поле, создаваемое им, взаимодействуя с полем падающего магнита, препятствует его движению. Поэтому падение магнита при замкнутой обмотке катушки будет происходить с ускорением меньшим, чем ускорение свободного падения.

3.В коротко замкнутую катушку один раз быстро, в другой раз медленно вдвигают магнит:

А) Одинаковый ли заряд переносится при этом индукционным током?

Б) Одинаковую ли работу против электромагнитных сил совершает сила руки, выдвигающая магнит?

Ответ: А) Одинаковый. Б) в первом случае больше, так как Э.Д.С. индукции при этом больше.

4.Почему для обнаружения индукционного тока, замкнутый проводник лучше брать в виде катушки, а не в виде прямолинейного провода?

Ответ: В катушке возникает большая Э.Д.С., так как Э.Д.С. индукции пропорциональна длине проводника, движущегося в магнитном поле, т.е. пропорциональна числу витков катушки.

5. между любыми двумя точками некоторого контура разность потенциалов равна нулю, а ток в контуре существует. Как это возможно?

Ответ: Например в однородном кольце, в котором наведен индукционный ток.

6.Усовершенствованные радио наушники используются как телефон и как микрофон. Объяснить действие радио наушника в качестве микрофона.

 Ответ: Вызванные звуком колебание стальной мембраны вблизи электромагнита первого телефона (используемого в качестве микрофона) изменяет магнитный поток, пронизывающий его катушки. Это наводит в цепи переменный ток звуковой частоты. Переменное намагничивание электромагнита второго телефона заставляет колебаться его мембрану с частотой звука.

7. Как надо перемещать в магнитном поле Земли замкнутый проволочный прямоугольник, чтобы в нем наводился ток? Вокруг одной из

Ответ: Вращать вокруг одной из его сторон, чтобы менялся поток магнитной индукции, пронизывающий прямоугольник.

8. Черный ящик: Это устройство вы можете найти в бытовых приборах, электроинструментах.

Ответ: электродвигатель.

9.В 1822 г. Физик Арго заметил, что колеблющаяся около положения равновесия магнитная стрелка останавливается, если она находится в футляре из меди, тогда как без медного футляра ее качания долго не прекращаются. Объяснить данное явление.

Ответ: Качающаяся магнитная стрелка создает переменное магнитное поле, индуцирующее в медном футляре вихревые токи, направление которых согласно правилу Ленца такого, что они препятствуют движению стрелки.

10.Почему колебания стрелки магнитоэлектрического прибора быстро затухают, если клеммы замкнуты.

Ответ: Энергия колебаний в значительной степени расходуется на возбуждение вихревых токов в алюминиевом каркасе катушки и в цепи самой замкнутой катушки прибора.

11. Верно ли утверждение, что электромагнит не действует на медную пластинку?

Ответ: Нет. Если по обмотке течет переменный ток, то в медной пластине индуцируются токи Фуко, взаимодействующие с токами в обмотке в соответствии с правилом Ленца.

12.Черный ящик: Этот предмет создает то, что имеется рядом с вами всегда, где бы вы ни были.

Ответ: Магнит

13.В какой момент искрит рубильник: при замыкании или размыкании?

Если параллельно рубильнику включить конденсатор, то искрение прекращается. Объяснить данное явление.

Ответ: Ток самоиндукции при размыкании заряжает конденсатор и не проходит поэтому в виде искры через рубильник

14.Собрать цепочку по самоиндукции и сделать выводы с опыта.

Схема



 2

 1

 

Ответ: Лампочка 1 загорается быстрее чем лампочка 2, так как лампочка 2 соединена с катушкой, где возникает эдс самоиндукции, препятствующее нарастанию тока в лампочке 2.

15. опыт: катушка с сердечником (демонстрационный трансформатор –катушка на 2400 или 1200 витков) и алюминиевыми кольцами. Вопрос- почему кольцо с разрезом никак не реагирует на изменение магнитного поля, а сплошное кольцо выскакивает из сердечника?

 **220 В**

Ответ: При подключении тока в катушке возникает магнитное поле, если кольцо с разрезом то нем не возбуждается Э.Д.С. индукции и не возникает индукционный ток. Кольцо неподвижно. Если же кольцо целое, то нем возбуждается Э.Д.С. индукции и возникает индукционный ток. Направление этого тока по правилу Ленца таково, что магнитное поле, создаваемое им, взаимодействуя с полем сердечника магнита и кольцо выбрасывается с сердечника.

16.Черный ящик: запоминающее устройство- ферромагнетик.

Ответ: флэшка

17.Обмотки трансформатора сделаны из провода разной толщины. Какая из обмоток содержит большее количество витков?

Ответ: Больше число витков содержит обмотка с меньшим сечением.

18.Придумать способ определения числа витков обмотки трансформатора, не разматывая катушки.

Ответ: Число витков можно определить по формуле: k=$\frac{N\_{1}}{N\_{2}}$ k=$\frac{U\_{1}}{U\_{2}}$ ? Зная число витков в одной обмотке, напряжение на обеих обмотках можно определить число витков. $N\_{1}$=$\frac{N \_{2·U\_{1}}}{U\_{2}}$

19.Что может произойти, если случайно подключить трансформатор к источнику постоянного тока?

Ответ: трансформатор может сгореть, так как сопротивление обмотки постоянному току гораздо меньше, чем переменному.

20.Черный ящик: Устройство для изменения тока и напряжения.

Ответ: Трансформатор.

21. по двум одинаковым металлическим обручам текут одинаковые токи. Один из обручей расположен вертикально, другой- горизонтально. Найти направление вектора магнитной индукции в общем центре обручей.

 1

 2

Ответ: согласно принципу суперпозиции В=$В\_{1}$+$В\_{2}$ можно найти по правилу буравчика. Поскольку

$В\_{1}$=$В\_{2}$ вектор В образует с плоскостями обоих обручей углы по $45^{0}$.

$В\_{1}$ В

 $В\_{2}$

22.Какое явление происходит, когда в кольцо вдвигают магнит.

 S N

Ответ: согласно правилу Ленца магнитное поле индукционного тока в кольце препятствует увеличению магнитного потока через кольцо, то есть направлено противоположно магнитному полю магнита. Кольцо отталкивается от приближающегося магнита.

23.Магнит падает в длинной вертикальной медной трубе, воздух из которого откачен. Магнит с трубой не соприкасается. Описать характер падения.

Ответ: В трубе при движении магнита возникают вихревые токи. Согласно правилу Ленца магнитное поле этих токов препятствует падению магнита. Тормозящая сила возрастает с увеличением скорости падения. Ускорение магнита постепенно уменьшается, и в конце концов движение магнита станет практически равномерным, если труба достаточно длинная.

24.Каркас для глобуса сделан из изолированных друг от друга металлических обручей, расположенных взаимно перпендикулярных плоскостях .В одном из обручей течет переменный ток. Возникнет ли во втором обруче ЭДС индукции?

Ответ: Не возникает. Линии магнитной индукции поля тока, текущего в одном из обручей, не пересекают плоскость второго обруча.

25.Мягкая металлическая пружина висит, погрузившись нижним концом в ртуть на небольшую глубину (см. рисунок).Что произойдет после замыкания ключа?

 - +

Ответ: Как только через пружину пойдет ток, соседние витки притягиваются, в результате чего пружина сожмется. Если ток достаточно велик , нижний конец пружины выйдет из ртути и цепь разомкнется.

26.Прямоугольная проволочная рамка равномерно вращается вокруг неподвижной оси. Параллельно этой оси расположен провод, по которому течет ток I(смотреть рис.) При каких положениях рамки в ней возникает наименьшая ЭДС индукции? Наибольшая?

I

Ответ: Наименьшая (равная нулю) - когда, рамка находится в плоскости, проходящей через ось вращения и провод; наибольшая- когда плоскость рамки перпендикулярна указанной плоскости.

27.При торможении поезда метро электродвигатели постоянного тока отключают от сети и замыкают через специальные реостаты. Зачем это делают?

Ответ: Пока поезд продолжает двигаться, в обмотке электродвигателя индуцируется ЭДС, то есть

Двигатели «превращаются» в генератор. Подключение к этим генераторам реостатов приводит к тому, что кинетическая энергия поезда переходит в электрическую, а затем во внутреннюю энергию реостатов. Поскольку согласно правилу Ленца при работе генератора возникает тормозящий вращающий момент, это помогает торможению поезда.

28.Маятник, состоящий из металлических нити, шарика и острия, погруженную в ртуть, совершает малые колебания в сильном однородном магнитном поле (смотреть рисунок). Как изменится характер колебаний после замыкания ключа?

Ответ: Колебания быстро затухнут. После замыкания ключа в цепи возникнет индукционный ток. Действие на него силы Ампера аналогично действию силы сопротивления среды.

29. Черный ящик: Устройство, где механическая энергия превращается в электрическую.

Ответ: Генератор.

30. Намагнитится ли однородный кусок железа, если пустить ток через катушку, намотанную так, как изображено на рисунке?

Ответ: Да, на концах будут одинаковые полюсы.

31. В каком месте Земли магнитная стрелка обоими концами показывает на юг?

Ответ: На севере.

32.Черный ящик: Принцип работы данного устройства основан на магнитных явлениях. При помощи данного устройства можно определить почти все электрические величины.

Ответ: мультиметр.

33. Можно ли в проводнике (без подключения источника питания) создать электрический ток с помощью магнитного поля?

Ответ: Да, для этого достаточно иметь меняющееся магнитное поле. При всяком изменении магнитного потока, пронизывающего контур замкнутого проводника, в этом проводнике возникает индукционный (или наведенный) электрический ток,

17

1

2

16

3

14

7

6

5

4

8

13

12

9

10

11