

Закон электромагнитной индукции

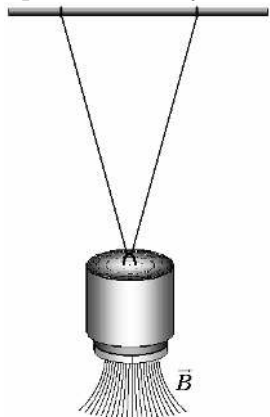
Условие

Задание 2. «Закон электромагнитной индукции»

Оборудование: головной телефон, мультиметр, секундомер, конденсатор, диод полупроводниковый, магнит кольцевой, грузик, соединительные провода, штатив, нитки, линейка.

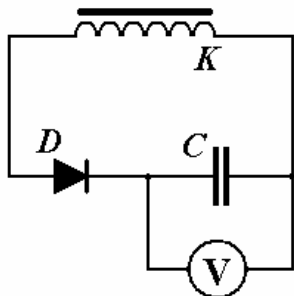
Емкость конденсатора $C = (50 \pm 1)$ мкФ. Сопротивление катушки головного телефона $R = 1,2$ кОм

Соберите установку, как показано на рисунке: железный груз подвесьте на двух нитях (бифилярный подвес), что бы колебания проходили в одной плоскости. К железному грузу прикрепите снизу магнит.



На подставке штатива закрепите с помощью кусочка пластилина головной телефон. Подвешенный груз с магнитом должен проходить точно над катушкой телефона. Длина маятника должна быть не менее 70 см. Для измерения амплитуды колебаний прикрепите к основанию штатива линейку.

При раскачивании груза с магнитом в катушке телефона возникает ЭДС. Этот импульс не сложно увидеть на экране осциллографа, но очень сложно обеспечить всех участников олимпиады индивидуальными осциллографами.



Для экспериментального исследования явления вам предлагается использовать следующую электрическую схему. К катушке головного телефона K подсоедините последовательно диод D и конденсатор C , к последнему подключите мультиметр. Измерения следует проводить в диапазоне 2000 мВ. Теперь, ЭДС индукции, возникающая в катушке, заряжает конденсатор, напряжение на котором легко измерить. Соберите установку. Убедитесь в ее работоспособности. Добейтесь, чтобы напряжение на конденсаторе достигало не менее 500 мВ.

Основная цель вашей работы – экспериментальное изучение закона электромагнитной индукции.

1. Измерьте период колебаний вашего маятника.
2. Зарядите конденсатор и измерьте зависимость напряжения на нем от времени при разрядке

только через мультиметр. Определите сопротивление мультиметра.

3. Зарядите конденсатор и измерьте зависимость напряжения на нем от времени при разрядке через вольтметр, диод и телефон.

4. Измерьте зависимость максимального напряжения на конденсаторе от амплитуды колебаний груза.

5. Теоретически опишите зависимость напряжения на конденсаторе от времени (можно и нужно сделать разумные допущения). Постройте примерный график этой зависимости.

Получите приближенную формулу, описывающую зависимость максимального напряжения на конденсаторе от амплитуды колебаний маятника.

6. Проверьте, выполняется ли в данном эксперименте закон электромагнитной индукции Фарадея. Оцените максимальный магнитный поток, который создает магнит в катушке головного телефона.

Примечания и подсказки.**

1. ЭДС индукции, возникающая в катушке головного телефона, очень сильно зависит от расстояния между магнитом и телефоном. Не стремитесь добиться максимальной ЭДС (нам удалось зарядить конденсатор почти до 2 В) – проводите измерения (в п. 4) при расстояниях между магнитом и телефоном порядка 1 см – в этом случае показания будут более стабильными.

2. Проведите разумные оценки времен разряда конденсатора через мультиметр и телефон и сравните их со временем прохождения магнита над телефоном.

3. Конденсатор заряжается до максимального напряжения далеко не сразу – нужно подождать не менее 10 проходов магнита над катушкой! Никто не запрещает вам время от времени подталкивать маятник!

4. Заряжать конденсатор (для проведения измерений в п. 2 и 3) следует с помощью магнита, в этом случае расстояние между магнитом и телефоном можно уменьшить.