

РАЗРАБОТКА УРОКА ФИЗИКИ  
В 11 КЛАССЕ ПО ТЕМЕ «РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ПО ТЕМЕ  
«ГРАФИКИ ГАРМОНИЧЕСКИХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ КОЛЕБАНИЙ»

*Ломакин А.В., учитель физики  
МБОУ «Ладомировская СОШ»*

Методическая разработка урока изучения и первичного закрепления знаний учащихся курса «Физика» по теме «Решение задач по теме «Графики гармонических электромагнитных колебаний»» для 11 класса соответствует учебно-методическому комплексу Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев. На уроке используется практический метод обучения и метод решения задач, закрепление материала идет через решение задач различного типа и уровня сложности.

**Предмет:** физика

**Класс:** 11

**Тема урока:** Решение задач по теме «Графики гармонических электромагнитных колебаний»

**Тип урока:** урок комплексного применения знаний и способов деятельности

**Цели урока:**

образовательная: организовать деятельность учащихся по комплексному применению знаний: (формул и уравнений, описывающих процессы в колебательном контуре) и способов деятельности: нахождения характеристик гармонических колебаний по уравнению и графику гармонических колебаний, построения графиков гармонических колебаний силы тока, напряжения, ЭДС, расчета параметров колебательного контура

развивающая: создать условия для развития мышления, внимания, памяти, навыков самостоятельной работы, грамотной речи

воспитательная: воспитывать аккуратность, культуру общения, взаимопомощь учащихся

**Методы:** объяснительный, практический, решения задач

**УМК:** Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев

**Оборудование:** карточки с разноуровневой самостоятельной работой, ПК, проектор, презентация, карточки для рефлексии на каждого ученика, оценочный лист на каждого ученика, чертежные принадлежности.

### Ход урока

**1. Организационный этап.**

Оцените свои ощущения на начало урока (тест М. Люшера). *Слайд 1*

**2. Этап проверки домашнего задания.**

В течение урока мы будем работать с оценочными листами. За каждый этап работы на уроке Вы будете получать оценку, среднее арифметическое их будет оценкой за урок. (Приложение 1)

Проверим решения заданий из КИМа по подготовке к ЕГЭ по физике, для этого обменяйтесь бланками ответов, которые вы заполнили дома и оцените работу своего товарища. *Слайды 2-4*

*(На слайдах верные ответы)*

Верно 4 ответа – 5, 3 ответа – 4, 2 ответа – 3, 1 ответ – 2.

Задание 1 варианта.

Задание	4	5	6	18
Ответ	60	35	11	24

Комментарии:

4. Путь за период 4А.

5. Амплитуды отличаются в 2 раза, поэтому потенциальные энергии – 4 раза.

6. Периоды равны, значит массы равны (так как пружины одинаковы – то есть с одинаковой жесткостью)

18. Из формулы заряда  $q=CU$ , по закону сохранения энергии выражаем  $U^2=LI^2/C$

Задание 2 варианта

Задание	4	5	6	18
Ответ	1.5	14	23	24

Комментарии:

4. Максимальная кинетическая энергия в точке равновесия. Период делится на 4 равных отрезка.

5. Периоды по 4 с. Если периоды одинаковы, а пружины тоже одинаковы, поэтому у них равные массы.

6. По формуле периода: зависимость  $T$  (м) пропорциональна корню. Потенциальная энергия не изменится, так как амплитуда постоянна.

18. Это не заряд, так как в начальный момент времени конденсатор заряжают, поэтому график должен идти сверху.

При необходимости прокомментировать решение заданий, вызвавших затруднения

### **3. Этап актуализации субъективного опыта учащихся**

Фронтальный опрос:

1. Дайте определение электромагнитных колебаний. *(Слайд 5)*

2. Какие колебания называются гармоническими? *(Слайд 6)*

3. Какие величины изменяются по гармоническому закону в цепи переменного тока? *(Слайд 7)*

4. Запишите уравнения гармонических колебаний силы тока и напряжения. *(Слайд 8) (Работа у доски)*

5. Назовите все величины в уравнениях гармонических колебаний силы тока, напряжения, заряда. *(Слайд 8) (Работа со слайдом)*

6. Как найти период колебаний в колебательном контуре? (Слайд 9)

7. Какова связь между периодом, частотой и циклической частотой?

На предыдущих уроках мы с Вами рассмотрели теоретические вопросы, связанные с электромагнитными колебаниями. Любая теория должна подтверждаться практикой. Поэтому тема урока.

*(Учащиеся формулируют тему урока)*

Запишите тему урока в тетрадях. (Слайд 10)

Сформулируйте цели урока, используя опорные слова. (Слайд 11)

Узнать ... (приемы, способы решения задач)

Научиться ... (решать задачи)

Использовать в практической деятельности ... (приемы решения задач)

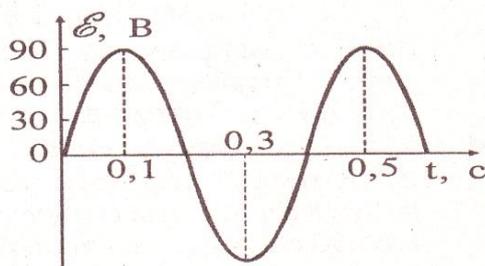
#### 4. Этап применения изученного

I тип задач. Решение задач на чтение графика гармонических колебаний.

1) Фронтальное решение задачи. (Слайд 12)

По графику, изображенному на рисунке, определите амплитуду ЭДС, период тока и частоту. Запишите уравнение гармонических колебаний ЭДС.

(\*Запишите уравнение гармонических колебаний по закону косинуса)



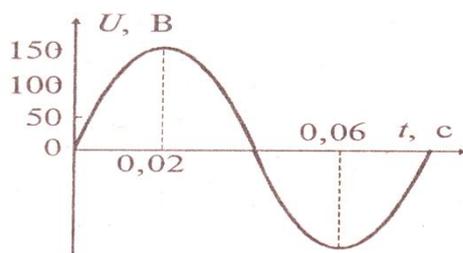
$$\varepsilon_m = 90 \text{ В}, T = 0,4 \text{ с}, \nu = 2,5 \text{ Гц}, \omega = 5 \pi \text{ рад/с}, e = 90 \sin 5 \pi t$$

$$*(e = 90 \cos(5\pi t - \frac{\pi}{2}))$$

2) Работа в парах. (Слайд 13)

По графику колебаний напряжения определите амплитуду, период и частоту колебаний. Запишите уравнение гармонических колебаний напряжения.

(\* Запишите уравнение гармонических колебаний по закону косинуса)



$$(U_m = 150 \text{ В}, T = 0,08 \text{ с}, \nu = 12,5 \text{ Гц}, \omega = 25 \pi \text{ рад/с}, u = 150 \sin 25 \pi t)$$

$$*(u = U_m \cos(25\pi t - \pi/2))$$

Оцените работу своего товарища в оценочном листе.

*(Учащиеся осуществляют взаимопроверку и записывают ее в оценочный лист)*

II тип задач. Решение задач на чтение уравнения гармонических колебаний.  
(Слайд 14)

1) Фронтальное решение задачи

Ток в колебательном контуре изменяется со временем по закону

$$i = 0,01 \sin \left( 100 \pi t + \frac{\pi}{4} \right).$$

а) Определите амплитуду, период и частоту колебаний силы тока. Чему равна фаза колебаний? Начальная фаза?

$$(I_m = 0,01 \text{ A}, \varphi = 100 \pi t + \frac{\pi}{4}, \varphi_0 = \frac{\pi}{4}, \omega = 100 \pi \text{ рад/с}, \nu = 50 \text{ Гц}, T = 0,02 \text{ с})$$

б) Найдите значение силы тока через 0,01 с (Слайд 15)

$$(i = 0,01 \sin \left( 100 \pi \cdot 0,01 + \frac{\pi}{4} \right) = 0,01 \sin \frac{5\pi}{4} = -0,01 * \frac{\sqrt{2}}{2} = -0,007 \text{ A})$$

2) Групповая работа. (Слайд 16)

Напряжение в колебательном контуре изменяется по закону:

$$u = 220 \cos \left( 200 \pi t + \frac{\pi}{3} \right)$$

а) Определите амплитуду, фазу, начальную фазу, период и частоту колебаний напряжения.

$$(U_m = 220 \text{ В}, \varphi = 200 \pi t + \frac{\pi}{3}, \varphi_0 = \frac{\pi}{3}, \omega = 200 \pi \text{ рад/с}, \nu = 100 \text{ Гц}, T = 0,01 \text{ с})$$

Б) Найдите напряжение через 0,5 с. (Ответ: 110 в)

Оцените работу своего товарища в оценочном листе.

*(Учащиеся осуществляют взаимопроверку и записывают ее в оценочный лист)*

III тип задач. Решение задач на построение графика гармонических колебаний.

1) Фронтальное решение задачи. (Слайд 17)

а) Построить график гармонических колебаний напряжения  $u = 220 \cos 200 \pi t$

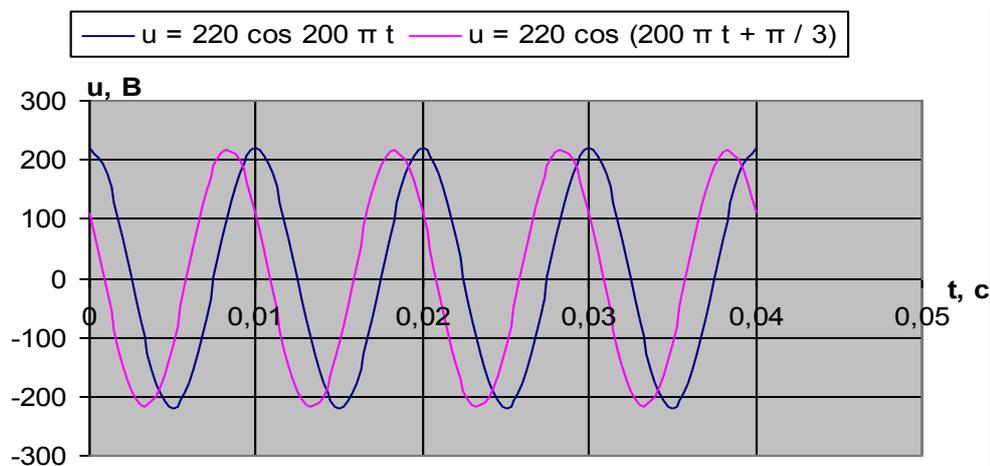


б) Как построить график уравнения:  $u = 220 \cos (200 \pi t + \pi / 3)$

(осуществить сдвиг графика исходной функции на  $\pi/3$  влево; если  $\pi$  выбрано 3 клетки, то на 1 клетку влево.)

в) Как построить график функции  $u = 220 \cos(200 \pi t - \frac{\pi}{2})$

Графики функций  $u = 220 \cos 200 \pi t$ ,  $u = 220 \cos(200 \pi t + \frac{\pi}{3})$



**5. Этап контроля и самоконтроля**

Выполните самостоятельную работу, выбрав соответствующий вариант. (Приложение №2)

*(Учащимся предлагается выполнить разноуровневую самостоятельную работу)*

Проверьте правильность решения, используя решение, изображенное на слайдах, оценку запишите в оценочный лист.

*(Учащиеся проверяют решение и выставляют оценки в оценочные листы)*

**6. Этап информации о домашнем задании.**

Повторить тему «Переменный ток», выполнить индивидуальные задания.

**7. Этап подведения итогов урока.**

Что нового мы сегодня узнали на уроке?

Достигли ли мы целей, поставленные в начале урока? (Слайд 11)

Чему мы научились на этом уроке?

*(Учащиеся отвечают на вопросы)*

**8. Этап рефлексии.**

Выберете смайлик, соответствующий вашему настроению на сегодняшнем уроке.



**Приложение №1**

Оценочный лист \_\_\_\_\_

Этап	Домашнее задание	Работа в	Групповая	Самостоятельная	Средний балл за
------	------------------	----------	-----------	-----------------	-----------------

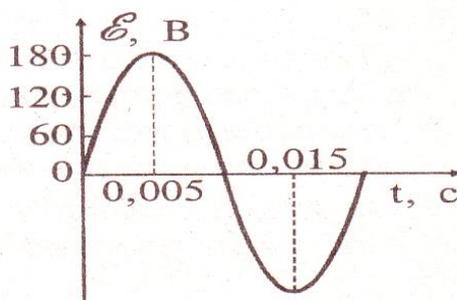
урока		парах	работа	работа	урок
Критерии	4 ответа -5 3 ответа - 4 2 ответа - 3 0-1 ответ -2				Среднее арифметическое четырех оценок
Оценка					

## Приложение №2

### Разноуровневая самостоятельная работа.

#### Вариант на «3».

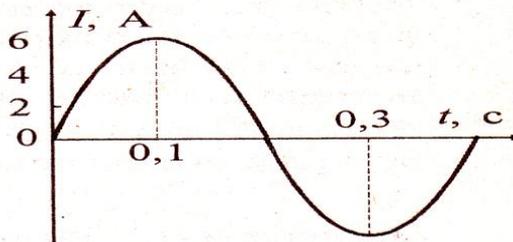
1. По графику, изображенному на рисунке, определите амплитуду ЭДС, период тока, частоту и циклическую частоту. Запишите уравнение гармонических колебаний ЭДС.



2. Уравнение гармонических колебаний силы переменного тока имеет вид:  $i = 0,5 \sin 50 \pi t$ . Определите амплитуду силы тока, фазу колебаний, циклическую частоту, частоту и период колебаний силы тока. Постройте график гармонических колебаний силы тока.

#### Вариант на «4»

- По графику, изображенному на рисунке, определите:
  - амплитуду силы тока, период и частоту колебаний.
  - Запишите уравнение гармонических колебаний силы тока.
  - Найдите значение силы тока через 8 с.



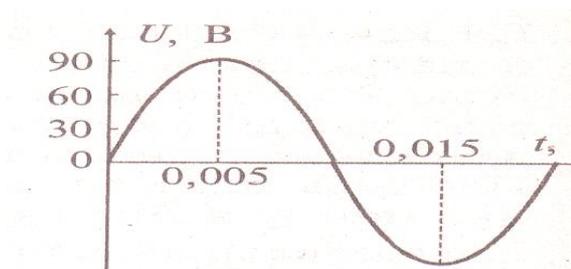
2. Напряжение в колебательном контуре изменяется по закону:

$$u = 100 \cos \left( 30 \pi t + \frac{\pi}{2} \right).$$

- Постройте график гармонических колебаний напряжения.
- Найдите индуктивное сопротивление катушки индуктивностью 0,01 Гн в данном колебательном контуре.

#### Вариант на «5»

1. По графику, изображенному на рисунке:  
А) определите амплитуду, период и частоту тока.  
Б) Запишите уравнение гармонических колебаний напряжения по законам синуса и косинуса.



2. Уравнение гармонических колебаний силы тока имеет вид:

$$i = 4 \sin \left( 1000 \pi t + \frac{\pi}{4} \right).$$

- А) Постройте график гармонических колебаний силы тока.  
Б) Найдите отношение индуктивного сопротивления катушки к емкостному сопротивлению конденсатора в данном колебательном контуре, если индуктивность катушки 0,01 Гн, а емкость конденсатора 10 мкФ.