

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
Самарской области средняя общеобразовательная школа «Образовательный
центр» с. Богатое муниципального района Богатовский Самарской области
имени Героя Советского Союза Павлова Валентина Васильевича

Разработка
на тему: Проектирование многоуровневой системы
задач для подготовки старшеклассников к ЕГЭ по
физике, по теме
«Электромагнитные колебания»

Выполнила: учитель физики ГБОУ СОШ с. Богатое: Шабанова О.Л.

2017г

Введение

Вполне понятно, что овладение учащимися способами решения задач — одна из важнейших целей обучения физике. Для этого необходимым является создание многих условий, среди которых — высокий уровень мотивации деятельности, соответствующая теоретическая подготовка, учет индивидуальных способностей учащихся, подбор задач, обеспечивающих динамику усложнения деятельности.

Один из путей создания перечисленных условий — использование в обучении многоуровневых систем задач. Под многоуровневой системой задач понимаем те, в которых выстраивается система задач удовлетворяющая требованиям, каждая последующая задача «сложнее» предыдущих, но во всех задачах рассматриваются одни и те же основные понятия и знания определенного раздела физики.

Решение многоуровневых задач позволяет:

- 1) учесть индивидуальные способности учащихся (каждый учащийся выполняет столько требований, сколько может осилить);
- 2) больше времени отводить на анализ задачных ситуаций (нет необходимости решать большее количество задач);
- 3) решить проблему с подбором задач при обучении учащихся на разных уровнях (базовом, профильном, углубленном);
- 4) более четко организовать самостоятельную работу учащихся (выполнение отдельных требований предоставить самим учащимся, предложить по рассматриваемой заданной ситуации составить новые требования).

Многоуровневая система задач

Важнейшей характеристикой любой учебной задачи является уровень ее сложности. На сегодняшний день существуют различные способы определения сложности задач, причем различают понятия «сложность» и «трудность» задачи.

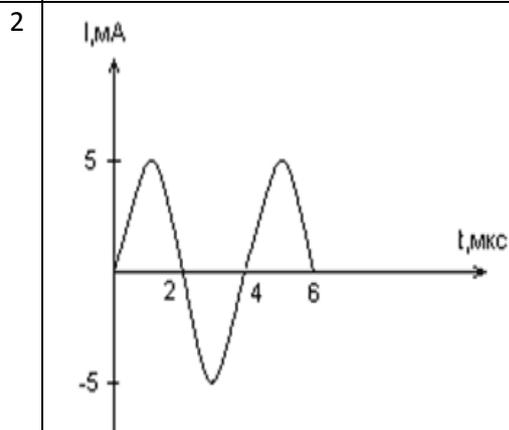
Все задачи, подобранные для данной матрицы условно разделены на 4 группы сложности:

- понятийный;
- базовый;
- повышенный;
- углубленный.

В своей работе я рассмотрела систему задач по теме «Электромагнитные колебания».

1 уровень - Понятийный

1 Колебательный контур – это система состоящая: 1. Из конденсатора и резистора 2. Из источника и катушки 3. Из источника и конденсатора 4. Из конденсатора и катушки



Используя график колебаний силы тока в колебательном контуре, определите чему равно амплитудное значение тока в контуре.

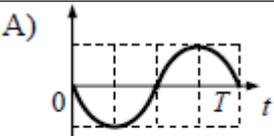
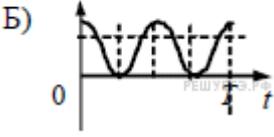
- 1) 2мА 2) 5мА 3) 6мА 4) 5А

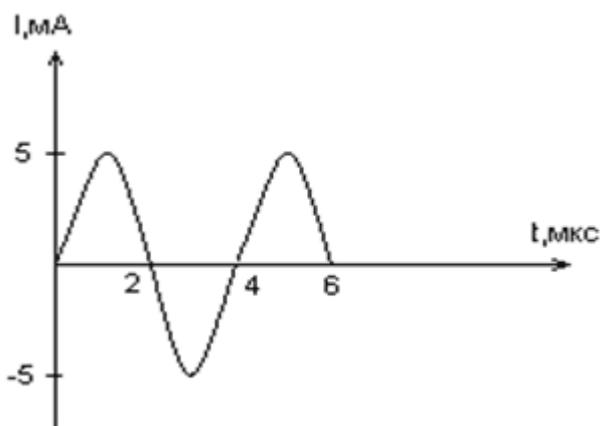
3 В идеальном колебательном контуре происходят свободные электромагнитные колебания. Используя таблицу, укажите чему равно максимальное значение заряда в конденсаторе.

$t,$ 10^{-6}с	0	1	2	3	4	5	6	7	8
$q,$ 10^{-9}Кл	2	1,42	0	-1,42	-2	-1,42	0	1,42	2

- 1) 0 2) $1,42 \times 10^{-9}\text{Кл}$ 3) $-1,42 \times 10^{-9}\text{Кл}$ 4) $2 \times 10^{-9}\text{Кл}$

4 В идеальном колебательном контуре происходят электромагнитные колебания с периодом T . В момент $t = 0$ заряд конденсатора максимален, а сила тока равна нулю. Какой график соответствует изменению силы тока в контуре?

	<p>А) </p> <p>Б) </p> <p>1) График А) 2) График Б) 3) Оба графика верны 4) Оба графика неверны</p>
5	<p>Какие из электромагнитных колебаний являются вынужденными?</p> <p>1) Свободные колебания в колебательном контуре 2) Переменный ток в осветительной сети 3) Генератор электромагнитных колебаний высокой частоты 4) Правильного ответа нет</p>
6	<p>Чем определяется установившийся период вынужденных электромагнитных колебаний?</p> <p>А. Параметрами С и L цепи В. Периодом изменения внешнего напряжения</p> <p>1) Только А 2) Только В 3) и А, и В 4) ни А, ни В</p>
<p>2 уровень - Базовый</p>	
1	<p>Если в колебательном контуре расстояние между пластинами конденсатора увеличить в 2 раза, а в катушку ввести железный сердечник, что увеличит ее индуктивность в 2 раза, то частота электромагнитных колебаний в контуре</p> <p>1) Увеличится в 2 раза 2) уменьшится в 2 раза 3) уменьшится в 4 раза 4) не изменится</p>
2	<p>Колебательный контур содержит конденсатор емкостью 800 пФ и катушку индуктивности индуктивностью 2 мкГн. Каков период собственных колебаний контура?</p> <p>1) 0,25мкс 2) 0,25мс 3) 0,025мкс 4) 2,5мкс</p>
3	<p>По графику зависимости силы тока от времени в колебательном контуре определите, какие преобразования энергии происходят в колебательном контуре в интервале времени от 1мкс до 2мкс?</p>



1. Энергия магнитного поля катушки увеличивается до максимального значения;
2. Энергия магнитного поля катушки преобразуется в энергию электрического поля конденсатора;
3. Энергия электрического поля конденсатора уменьшается от максимального значения до «0»;
4. Энергия электрического поля конденсатора преобразуется в энергию магнитного поля катушки.

4 Как изменится период и амплитуда колебаний ЭДС, если частоту вращения рамки в однородном магнитном поле удвоить.

- 1) T увеличится в 2 раза E_{max} увеличится в 2 раза
- 2) T уменьшится в 2 раза E_{max} увеличится в 2 раза
- 3) T уменьшится в 2 раза E_{max} уменьшится в 2 раза
- 4) T увеличится в 2 раза E_{max} увеличится в 4 раза

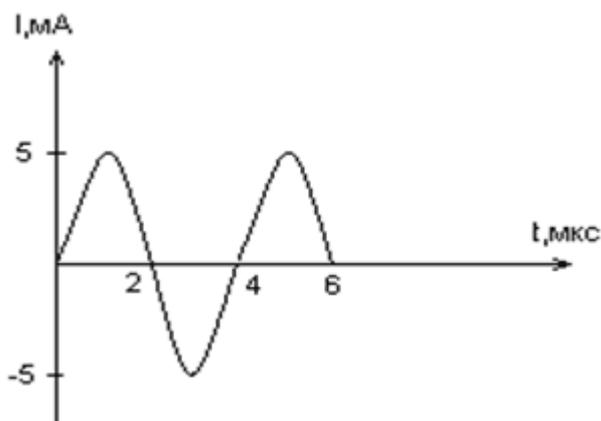
5 Чему равна энергия магнитного поля катушки, в которой при силе тока 10А возникает магнитный поток 1 Вб?

- 1) 10 2) 0,5 3) 5 4) 50

6 Где сосредоточена энергия при свободных колебаниях в колебательном контуре через $1/8$ периода после начала разряда конденсатора?

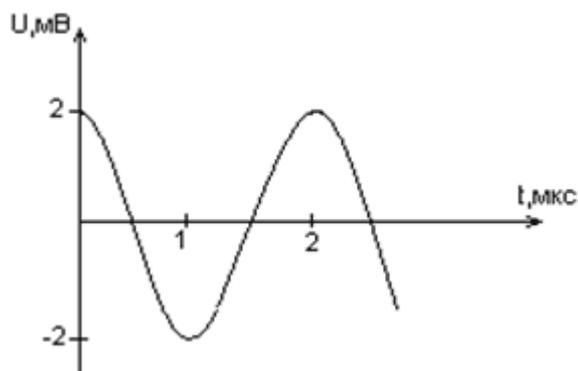
- 1) В катушке 2) в конденсаторе 3) в катушке и конденсаторе 4) на активном сопротивлении контура

- 7 По графику зависимости силы тока от времени в колебательном контуре определите: Сколько раз энергия конденсатора достигает максимального значения в течение первых 6 мкс после начала отсчета?



- 1) 2 2) 4 3) 3 4) 7

- 8 Дана графическая зависимость напряжения между обкладками конденсатора от времени. Определите энергию электрического поля конденсатора, если емкость конденсатора 20 мФ.



- 1) 40 мкДж 2) 0,4 мДж 3) 4 мкДж 4) 4 Дж

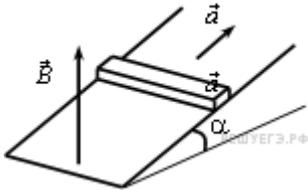
3 уровень - Повышенный.

1	<p>Собственные колебания в контуре имеют частоту 30 кГц. Когда заменили конденсатор на другой, частота собственных колебаний в контуре стала равна 20 кГц. Каким будет период колебаний при параллельном соединении использованных конденсаторов?</p> <p>1) 0,02с 2) 20с 3) 2мс 4) 0,002с</p>
2	<p>Как нужно изменить емкость конденсатора в колебательном контуре, чтобы длина волны, на которую он настроен, увеличилась в 2 раза?</p> <p>1) Увеличить в 4 раза 2) Уменьшить в 4 раза 3) Увеличить в 2 раза 4) уменьшить в 2 раза</p>

3	<p>В колебательном контуре из конденсатора ёмкостью 2 мкФ и катушки происходят свободные электромагнитные колебания с циклической частотой $\omega = 1000 \text{ с}^{-1}$. При амплитуде колебаний силы тока в контуре 0,01 А. Чему равна амплитуда колебаний напряжения на конденсаторе? Ответ приведите в вольтах.</p>																				
4	<p>В идеальном колебательном контуре происходят свободные электромагнитные колебания. В таблице показано, как изменялась сила тока в контуре с течением времени.</p> <table border="1" data-bbox="411 584 1481 750"> <tr> <td>t, 10^{-6} с</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>I А</td> <td>0</td> <td>2,2</td> <td>3</td> <td>2,2</td> <td>0</td> <td>-2,2</td> <td>-3</td> <td>-2,2</td> <td>0</td> </tr> </table> <p>Выберите два верных утверждения о процессе, происходящем в контуре. 1) В момент $t=2 \times 10^{-6}$ с напряжение на конденсаторе минимально. 2) Период колебаний энергии магнитного поля катушки равен 4×10^{-6} с. 3) Частота колебаний равна 25 кГц. 4) В момент $t=4 \times 10^{-6}$ с заряд конденсатора равен 0. 5) В момент $t=4 \times 10^{-6}$ с энергия магнитного поля катушки максимальна.</p>	t, 10^{-6} с	0	1	2	3	4	5	6	7	8	I А	0	2,2	3	2,2	0	-2,2	-3	-2,2	0
t, 10^{-6} с	0	1	2	3	4	5	6	7	8												
I А	0	2,2	3	2,2	0	-2,2	-3	-2,2	0												
5	<p>Идеальный колебательный контур состоит из конденсатора и катушки, индуктивность которой можно изменять. В таблице представлены результаты измерения зависимости периода T свободных электромагнитных колебаний в контуре от индуктивности L катушки. Выберите два верных утверждения на основании данных, приведённых в таблице.</p> <table border="1" data-bbox="411 1308 1481 1442"> <tr> <td>L, мГн</td> <td>1</td> <td>4</td> <td>9</td> <td>16</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>T, мкс</td> <td>125,6</td> <td>251,2</td> <td>376,8</td> <td>502,4</td> <td>628</td> </tr> </table> <p>1) Ёмкость конденсатора во всех проведённых измерениях была различной. 2) Частота свободных электромагнитных колебаний в контуре увеличивается с ростом индуктивности катушки. 3) Ёмкость конденсатора во всех проведённых измерениях была равна 0,4 мкФ. 4) Ёмкость конденсатора во всех проведённых измерениях была равна 400 Ф. 5) При индуктивности катушки 25 мГн энергия конденсатора достигает своего максимального значения примерно 3185 раз за каждую секунду.</p>	L, мГн	1	4	9	16	25	T, мкс	125,6	251,2	376,8	502,4	628								
L, мГн	1	4	9	16	25																
T, мкс	125,6	251,2	376,8	502,4	628																

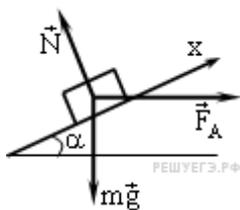
4 уровень - Углубленный.

1	<p>Горизонтальный проводящий стержень прямоугольного сечения поступательно движется с ускорением вверх по гладкой наклонной плоскости в вертикальном</p>
---	--

	<p>однородном магнитном поле (см. рисунок).</p>  <p>По стержню протекает ток I. Угол наклона плоскости 30°. Отношение массы стержня к его длине $m/L=0,1\text{кг/м}$. Модуль индукции магнитного поля $B = 2\text{Тл}$. Ускорение стержня $1,9\text{м/с}^2$. Чему равна сила тока в стержне?</p>
2	<p>В идеальном колебательном контуре амплитуда колебаний силы тока в катушке индуктивности 5мА, а амплитуда напряжения на конденсаторе 2В. В момент времени t напряжение на конденсаторе равно $1,2\text{В}$. Найдите силу тока в катушке в этот момент.</p>

Решение задач углубленного уровня.

Решение 1. 1) На рисунке показаны силы, действующие на стержень с током:



сила тяжести направлена вертикально вниз;

- сила реакции опоры направлена перпендикулярно к наклонной плоскости;
- сила Ампера направлена горизонтально вправо, что вытекает из условия задачи.

2) Модуль силы Ампера $F = IBl$

3) Систему отсчёта, связанную с наклонной плоскостью, считаем инерциальной. Для решения задачи достаточно записать второй закон Ньютона в проекциях на ось x (см. рисунок):

$$ma = -mgsin\alpha + IB\cos\alpha. \quad \text{Отсюда } I = \frac{m(a+gsin\alpha)}{lB\cos\alpha} = \frac{0,1(1,9+10sin30)}{0,2cos30} = 4\text{А}$$

Ответ: Сила тока в стержне приблизительно 4А

Решение 2. В идеальном контуре сохраняется энергия колебаний:

$$\frac{CU^2}{2} + \frac{LI^2}{2} = \frac{LI_m^2}{2} \quad (1) \quad \text{---} \quad I^2 = I_m^2 - \frac{C}{L} U^2$$

$$\frac{CU_m^2}{2} = \frac{LI_m^2}{2} \quad (2) \quad \text{---} \quad \frac{C}{L} = \frac{I_m^2}{U_m^2}$$

$$\text{В результате: } I = I_m \sqrt{1 - \frac{U^2}{U_m^2}} = 4\text{мА}$$

Ответ: Сила тока в катушке в этот момент 4мА

Ответы.

Понятийный уровень:

№ задания	№ ответа
1	4
2	2
3	4
4	1
5	2
6	1

Базовый уровень.

№ задания	№ ответа
1	4
2	1
3	2
4	2
5	3
6	3
7	2
8	1

Повышенный уровень.

№ задания	№ ответа
1	2

2	1
3	5
4	12
5	35