

Министерство образования и молодежной политики Свердловской области  
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение  
Свердловской области  
**«Уральский колледж технологий и предпринимательства»**  
(ГАПОУ СО «УКТП»)

Преподаватель (ВКК) Фазлиахметова Оксана Юрьевны  
Обратная связь осуществляется : эл.почта **ofazliakhmetova@list.ru**

Дисциплина физика

Тема: « Электромагнитные волны . Обнаружение электромагнитных волн» .

Вид учебного занятия: изучение нового материала;

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ЗАНЯТИЯ

Задание 1. Изучить конспект по теме «Электромагнитные волны.

Обнаружение электромагнитных волн»;

**Электромагнитные волны.**

Английский ученый Джеймс Максвелл на основании изучения экспериментальных работ Фарадея по электричеству высказал гипотезу о существовании в природе особых волн, способных распространяться в вакууме. Эти волны Максвелл назвал электромагнитными волнами. По представлениям Максвella: при любом изменении электрического поля возникает вихревое магнитное поле и, наоборот, при любом изменении магнитного поля возникает вихревое электрическое поле. Однажды начавшийся процесс взаимного порождения магнитного и электрического полей должен непрерывно продолжаться и захватывать все новые и новые области в окружающем пространстве (рис. 42). Процесс взаимопорождения электрических и магнитных полей происходит во взаимно перпендикулярных плоскостях. Переменное электрическое поле порождает вихревое магнитное поле, переменное магнитное поле порождает вихревое электрическое поле.

Электрические и магнитные поля могут существовать не только в веществе, но и в вакууме. Поэтому должно быть возможным распространение электромагнитных волн в вакууме.

Условием возникновения электромагнитных волн является ускоренное движение электрических зарядов. Так, изменение магнитного поля происходит

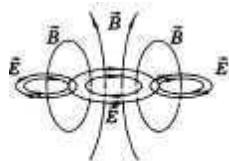


Рис. 42.

при изменении тока в проводнике, а изменение тока происходит при изменении скорости зарядов, т. е. при движении их с ускорением. Скорость распространения электромагнитных волн в вакууме, по расчетам Максвелла, должна быть приблизительно равна 300 000 км/с.

Впервые опытным путем получил электромагнитные волны физик Генрих Герц, использовав при этом высокочастотный искровой разрядник (вибратор Герца). Герц опытным путем определил также скорость электромагнитных волн. Она совпала с теоретическим определением скорости волн Максвеллом. Простейшие электромагнитные волны — это волны, в которых электрическое и магнитное поля совершают синхронные гармонические колебания.

Конечно, электромагнитные волны обладают всеми основными свойствами волн.

Они подчиняются закону отражения волн: угол падения равен углу отражения. При переходе из одной среды в другую преломляются и подчиняются закону преломления волн: отношение синуса угла падения к синусу угла преломления есть величина постоянная для двух данных сред и равная отношению скорости электромагнитных волн в первой среде к скорости электромагнитных волн во второй среде и называется показателем преломления второй среды относительно первой.

Явление дифракции электромагнитных волн, т. е. отклонение направления их распространения от прямолинейного, наблюдается у края препятствия или при прохождении через отверстие. Электромагнитные волны способны к

интерференции. Интерференция — это способность когерентных волн к наложению, в результате чего волны в одних местах друг друга усиливают, а в других местах — гасят. (Когерентные волны — это волны, одинаковые по частоте и фазе колебания.) Электромагнитные волны обладают дисперсией, т. е. когда показатель преломления среды для электромагнитных волн зависит от их частоты. Опыты с пропусканием электромагнитных волн через систему из двух решеток показывают, что эти волны являются поперечными.

При распространении электромагнитной волны векторы напряженности  $E$  и магнитной индукции  $B$  перпендикулярны направлению распространения волны и взаимно перпендикулярны между собой (рис. 43).

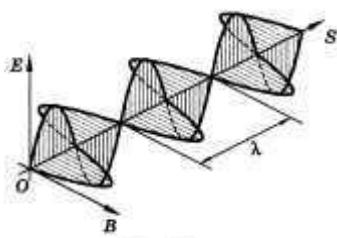


Рис. 43

Возможность практического применения электромагнитных волн для установления связи без проводов продемонстрировал 7 мая 1895 г. русский физик А. Попов. Этот день считается днем рождения радио. Для осуществления радиосвязи необходимо обеспечить возможность излучения электромагнитных волн. Если электромагнитные волны возникают в контуре из катушки и конденсатора, то переменное магнитное поле оказывается связанным с катушкой, а переменное электрическое поле — сосредоточенным между пластинами конденсатора. Такой контур называется закрытым (рис. 44, а).

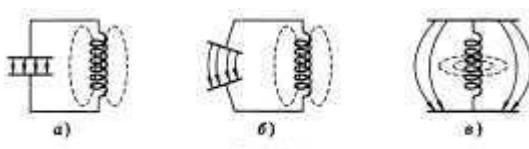


Рис. 44

Закрытый колебательный контур практически не излучает электромагнитные волны в окружающее пространство. Если контур состоит из катушки и двух пластин плоского конденсатора, то под чем большим углом развернуты эти пластины, тем более свободно выходит электромагнитное

поле в окружающее пространство (рис. 44, б). Предельным случаем раскрытоого колебательного контура является удаление пластин на противоположные концы катушки. Такая система называется открытым колебательным контуром (рис. 44, в). В действительности контур состоит из катушки и длинного провода — антенны.

Энергия излучаемых (при помощи генератора незатухающих колебаний) электромагнитных колебаний при одинаковой амплитуде колебаний силы тока в антенне пропорциональна четвертой степени частоты колебаний. На частотах в десятки, сотни и даже тысячи герц интенсивность электромагнитных колебаний ничтожно мала. Поэтому для осуществления радио- и телевизионной связи используются электромагнитные волны с частотой от нескольких сотен тысяч герц до сотен мегагерц.

Задание 2. Посменно в конспекте ответить на вопросы:

- Что такое электромагнитная волна?
- Как и где ее можно получить?
- Чем открытый колебательный контур отличается от закрытого?
- Свойства электромагнитной волны.

Задание 3. Выписать все формулы с пояснением:

#### *Электромагнитные волны*

$\lambda = c \cdot T$  - формула для определения длины волны через период.

$\lambda = \frac{c}{\nu}$  - формула для определения длины волны через частоту.

$T = 2\pi\sqrt{LC}$  - Формула Томсона (формула для вычисления периода колебаний).

$R = \frac{c \cdot t}{2}$  - расстояние до цели (ее местонахождение).

$\lambda$  - длина волны, [м];

$c = 3 \cdot 10^8 \frac{M}{s}$  - скорость;

$\nu$  - частота колебаний, [Гц];

$T$  - период колебаний, [с];

$C$  - электроемкость конденсатора, [ $\Phi$ ];



<b>15</b>	Пеганов А.А.		<b>4</b>	<b>3</b>	<b>1В</b>								
<b>16</b>	Рахмонов Ф.С.	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2В</b>								
<b>17</b>	Ренев Г.С.			<b>3</b>	<b>1В</b>								
<b>18</b>	Ренев И.А.	<b>3</b>			<b>2В</b>								
<b>19</b>	Стрельцов М.Э.				<b>1В</b>								
<b>20</b>	Сунарсин Т.З.		<b>3</b>		<b>2В</b>								
<b>21</b>	Шиловских В.С.				<b>1В</b>								
<b>22</b>	Щепеткин М.А.				<b>2В</b>								
<b>23</b>	Щетников М.А.	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>1В</b>								
<b>24</b>	Юсупов Д.А.	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>2В</b>								
<b>25</b>	Яшин Д.В.				<b>1В</b>								
<b>26</b>	Маликов Ю.	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>2В</b>								
<b>29</b>													
<b>30</b>													
<b>31</b>													

Обратная связь электр.почта [ofazliakhmetova@list.ru](mailto:ofazliakhmetova@list.ru)