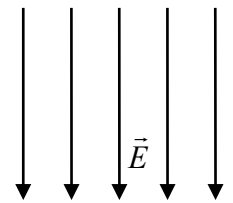


### КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 3

Вариант – 6

1. На *рисунке 1* изображены силовые линии напряженности вихревого электрического поля, причем  $\frac{\Delta \vec{E}}{\Delta t} < 0$ . Изобразите на этом рисунке линии индукции магнитного поля и укажите стрелками их направление.



*Рис. 1*

2. Индуктивность колебательного контура радиопередатчика 50 мкГн. Определить электрическую емкость конденсатора колебательного контура, если передатчик работает на волне длиной 200 м.
3. Труба длиной 1 м заполнена воздухом при нормальном атмосферном давлении. Один раз труба открыта с одного конца, другой раз – с обоих концов и в третий раз закрыта с обоих концов. При каких минимальных частотах в трубе будут возникать стоячие звуковые волны в указанных случаях? Скорость звука в воздухе 340 м/с.
4. Найти скорость распространения звуковых колебаний в воздухе, длина волны которых 1 м, а частота колебаний 340 Гц. Чему равна максимальная скорость смещения частиц воздуха, если амплитуда колебаний 0,2 мм?
5. Радиолокатор работает на длине волны 20 см и дает 5000 импульсов в секунду, причем длительность каждого импульса 0,02 мкс. Сколько колебаний содержится в каждом импульсе и какова наибольшая глубина разведки радиолокатора?

*Дополнительная задача:*

Определите скорость автомобиля, если частота излучения радара  $1,0 \cdot 10^{10}$  Гц, а разность между частотами излучения, испущенного радаром и отраженного движущимся транспортным средством (зафиксированного радаром), равна 2667 Гц.

### КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 3

Вариант – 1

1. На *рисунке 1* изображены силовые линии напряженности вихревого электрического поля, причем  $\frac{\Delta \vec{E}}{\Delta t} < 0$ . Изобразите для этого случая линии индукции магнитного поля.

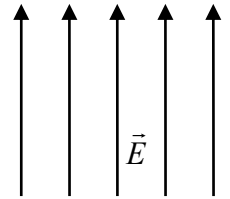


Рис. 1

2. Контур радиоприёмника настроен на длину волны 30 м. Как нужно изменить индуктивность катушки колебательного контура приёмника, чтобы он при неизменной электроёмкости конденсатора в контуре был настроен на волну длиной волны 15 м? Ответ обосновать.
3. Вертикальная антенна радиостанции мощностью 35 кВт излучает по всем направлениям электромагнитную волну. Чему равна интенсивность сигнала (в единицах Вт/м<sup>2</sup>) на расстоянии 20 км от передающей антенны? Чему равна ЭДС, возбуждаемая в вертикальной автомобильной антенне длиной 1 м, находящейся на этом же расстоянии?
4. Пусть в точке расположения свободного электрона радиопередатчик, работающий на частоте 500 кГц, создает поле электромагнитного излучения с амплитудой напряженности  $E_m = 10$  мВ/см. Каковы будут амплитуда колебаний и максимальная скорость электрона?
5. Какова длина струны, если при укорочении ее на 10 см частота колебаний повышается в полтора раза? Натяжение струны остается неизменным.

*Дополнительная задача:*

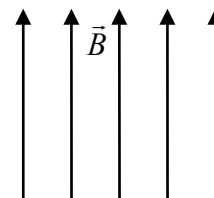
На какой высоте над Землей следует расположить три спутника, чтобы с их помощью можно было обеспечить телевидение в любой точке Земли? Каков должен быть период обращения этих спутников вокруг Земли?

### КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 3

Вариант – 2

1. Воду, текущую по водопроводной трубе со скоростью 2 м/с, быстро перекрывают жёсткой заслонкой. Определите силу, действующую на заслонку при остановке воды, если скорость звука в воде 1,4 км/с. Сечение трубы 5 см<sup>2</sup>.

2. На *рисунке 1* изображены линии индукции магнитного поля, причем  $\frac{\Delta \vec{B}}{\Delta t} > 0$ . Изобразите для этого случая силовые линии вихревого электрического поля.



*Рис. 1*

3. В колебательный контур включен конденсатор емкостью 200 пФ. катушку, какой индуктивности надо включить в контур, чтобы получить в нем электрические колебания с частотой 400 кГц?

4. Передатчик излучает электромагнитную волну длиной 30 м, которая модулирована частотой 1 кГц. Сколько электромагнитных колебаний высокой частоты происходит в течение пяти периодов колебаний низкой частоты?

5. Каким может быть максимальное число импульсов, посылаемых радиолокатором за 1 с, при разведывании цели, находящейся на расстоянии 30 км от него?

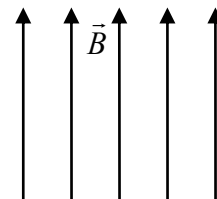
*Дополнительная задача:*

Два гоночных автомобиля мчатся навстречу друг другу с одинаковой скоростью. Один из водителей начинает подавать звуковые сигналы длительностью  $\tau$ , при этом другой водитель определил их длительность  $2\tau$ . С какой скоростью едут автомобили?

### КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 3

Вариант – 3

1. На *рисунке 1* изображены линии индукции магнитного поля, причем  $\frac{\Delta \vec{B}}{\Delta t} > 0$ . Изобразите на рисунке силовые линии вихревого электрического поля.

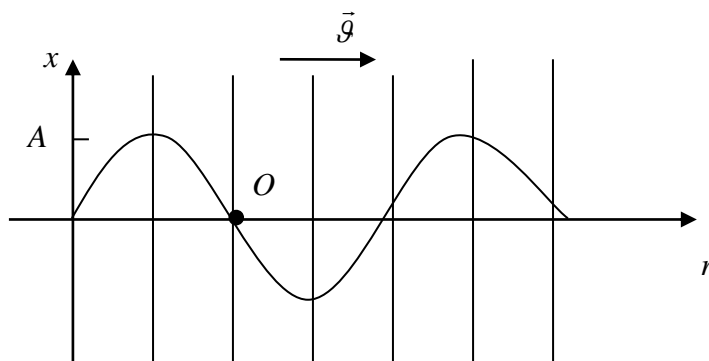


*Рис. 1*

2. Индуктивность колебательного контура 40 мкГн. Конденсатор какой емкости следует включить в контур, чтобы передатчик работал на длине волны 180 м?
3. Радиопередатчик работает на частоте 12 МГц. Сколько волн уложите на расстоянии 200 км по направлению распространения радиосигнала?
4. По струне слева направо бежит поперечная гармоническая волна со скоростью 40 м/с. Длина волны 60 см, амплитуда 2 мм. Найдите скорость точки O струны в момент времени, соответствующий *рисунку 2*.
5. Высота Останкинской телевизионной башни 540 м, радиус Земли 6371 км. Определите, на каком расстоянии принимаются телевизионные передачи без ретрансляции?

*Дополнительная задача:*

Какая энергия переносится за 1 ч через площадку  $1 \text{ см}^2$  электромагнитной волной, в которой среднеквадратичное (действующее) значение напряженности электрического поля равно 25 В/м?

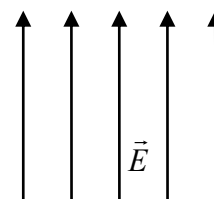


*Рис. 2*

### КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 3

Вариант – 4

1. На *рисунке 1* изображены силовые линии вихревого электрического поля, причем  $\frac{\Delta \vec{E}}{\Delta t} < 0$ . Изобразите на этом рисунке линии магнитной индукции.



*Рис. 1*

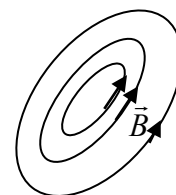
2. На какую длину волны настроен радиоприемник, если его приемный колебательный контур обладает индуктивностью  $10^{-3}$  Гн и емкостью  $10^{-9}$  Ф?
3. Поперечная волна амплитудой 0,2 м и длиной волны 1,5 м распространяется вдоль пружины со скоростью 3,5 м/с. Считая, что некоторый малый участок пружины совершает при этом простое гармоническое движение, найдите его максимальную скорость и максимальное ускорение.
4. Подводная лодка, движущаяся со скоростью 10 м/с, посылает ультразвуковой сигнал частотой 30 кГц, который, отразившись от препятствия, возвращается обратно. На сколько отличаются частоты посылаемого и принятого сигналов?
5. Продольная волна с частотой 230 Гц распространяется в воздухе со скоростью 345 м/с. Чему равна ее длина волны? За какое время фаза волны в данной точке пространства изменяется на  $\pi/2$ ? Чему равна разность фаз между точками, отстоящими друг от друга на 6,4 см?

*Дополнительная задача:*

В электромагнитной волне, распространяющейся на запад, плоскость колебаний индукции магнитного поля вертикальна. Частота колебаний магнитной индукции равна 180 Гц, а среднеквадратическое (действующее) значение составляет  $8,65 \cdot 10^{-9}$  Тл. В каком направлении колеблется электрическое поле? Чему равна, частота колебаний и среднеквадратическое (действующее) значение напряженности электрического поля?

### КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 3

Вариант – 5



1. На *рисунке 1* показаны линии индукции магнитного поля. Пользуясь рисунком, изобразите силовые линии напряженности вихревого переменного, электрического поля.
2. Подсчитать максимальное ускорение и максимальную скорость частиц воздуха в ультразвуковой волне частотой 50 кГц и амплитудой смещения частиц 0,1 мкм.
3. Между полюсами электромагнита натянута струна длиной 1 м и диаметром 1 мм. По струне пропускают переменный ток частотой 50 Гц. При натяжении струны силой 2,8 Н на ней устанавливается пять пучностей. Определите плотность материала струны.
4. Емкость конденсатора равна  $4 \cdot 10^{-10}$  Ф, а индуктивность катушки приемного колебательного контура 0,9 мГн. Будет ли такой контур принимать радиостанцию, работающую на волне 110 м?
5. Радиолокатор работает в импульсном режиме. Частота повторения импульсов 1700 Гц, длительность импульса 0,8 мкс. Найти максимальную и минимальную дальность обнаружения цели данным радиолокатором.

*Дополнительная задача:*

Чему равно действующее значение ЭДС, возбуждаемой в антенне, которая представляет собой катушку диаметром 0,5 см, содержащую 600 витков, если электромагнитная волна имеет частоту 940 кГц и плотность потока энергии в области антенны равна  $2 \cdot 10^{-4}$  Вт/м<sup>2</sup>?