

### Задача 11-3.

### «Два генератора»

#### Часть 1. Круглый генератор.

Плоская сетка, показанная на рисунке, состоящая из  $N = 10$  концентрических колец (с разрезами), изготовлена из проволоки, удельное электрическое сопротивление которой равно  $\rho$ . Диаметр поперечного сечения проволоки равен  $d$ . Концы колец подсоединены к выводящим шинам, сопротивлением которых можно пренебречь. К шинам подключен амперметр переменного тока, показывающий действующее значение силы тока.

Радиусы колец сетки пропорциональны их номеру (и значительно больше диаметра поперечного сечения проволоки)

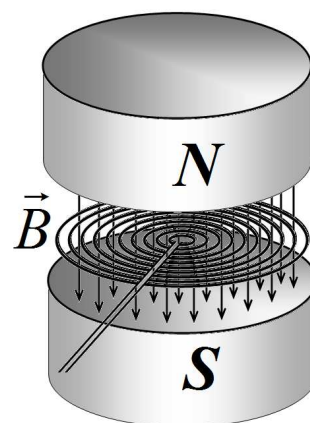
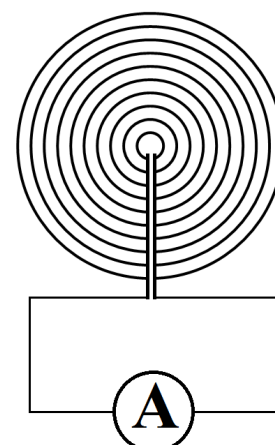
$$a_k = ka_0 \quad (k = 1, 2, \dots, 10).$$

Сетка помещена между полюсами электромагнита, создающего в плоскости сетки пространственно однородное магнитное поле, индукция которого изменяется во времени по закону

$$B(t) = B_0 \cos \omega t. \quad (1)$$

$B_0$ ,  $\omega$  - известные постоянные величины. Плоскость сетки перпендикулярна вектору индукции магнитного поля.

1. Найдите ЭДС индукции, возникающей в каждом кольце сетки как функцию времени  $\varepsilon(t)$ .
2. Найдите показание амперметра, если его сопротивление пренебрежимо мало.
3. Чему будет равно показание амперметра, если его сопротивление равно  $R$ ?



#### Часть 2. Прямоугольный генератор.

Длинная проводящая лента движется между полюсами постоянных магнитов, которые создают в ленте постоянное и однородное электрическое поле индукции  $B$ . Ширина этого поля равна ширине ленты  $a$ , длина второй стороны прямоугольника, в пределах которого создается поле, равна  $b$ . Толщина ленты равна  $h$ , удельное электрическое сопротивление материала ленты равно  $\rho$ . Боковые торцы ленты скользят по проводящим контактам, к которым подключен резистор сопротивлением  $R$ . При движении ленты через резистор протекает электрический ток.

1. Определите силу электрического тока через резистор.
2. Найдите, с какой силой  $F$  надо тянуть ленту, чтобы она двигалась с постоянной скоростью  $V$ .
3. Определите мощность, выделяющуюся на резисторе.
4. Определите КПД генератора, т.е. отношение мощности, выделяющейся на резисторе к мощности, развиваемой силой, тянущей ленту. Силами трения можно пренебречь.

