

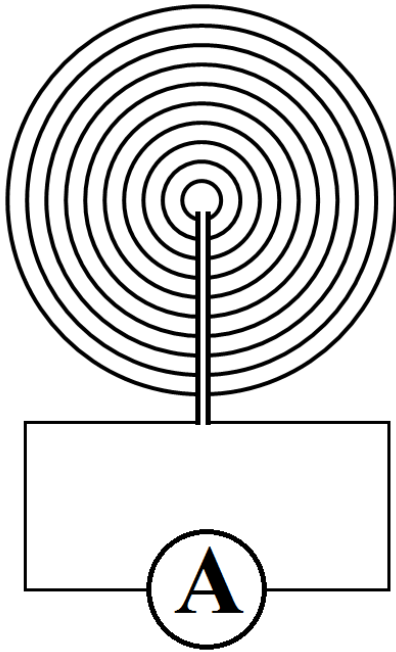
Два генератора

Условие

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 ρ . 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.



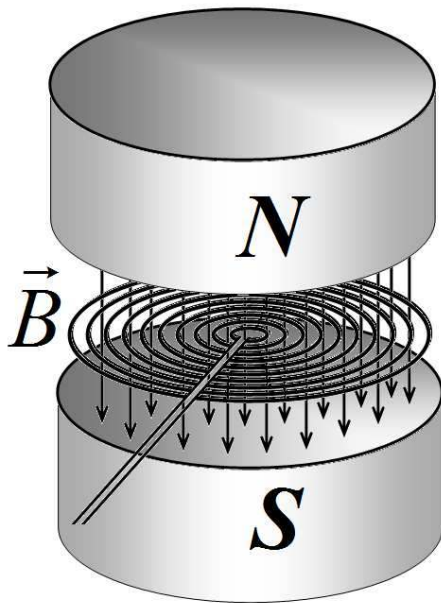
Радиусы колец сетки пропорциональны их номеру (и значительно больше диаметра поперечного сечения проволоки)

$$a_k = k a_0 \quad (k = 1, 2, \dots, 10).$$

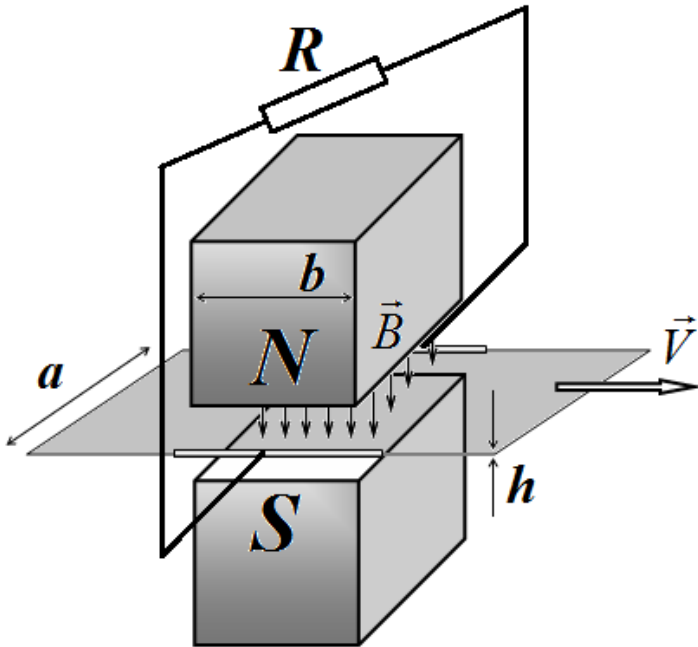
Сетка помещена между полюсами электромагнита, создающего в плоскости сетки пространственно однородное магнитное поле, индукция которого изменяется во времени по закону

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

B_0 , ω — 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 ρ . 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.