

Задания**Задание 18 № 7358**

Проволочная рамка сопротивлением R и площадью S находится в однородном постоянном магнитном поле \vec{B} , линии индукции которого перпендикулярны плоскости рамки. В момент времени $t = 0$ рамка начинает вращаться с частотой n оборотов в секунду вокруг оси, лежащей в плоскости рамки. Установите для момента времени $t > 0$ соответствие между физическими величинами и выражающими их формулами. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

- А) поток вектора магнитной индукции через плоскость рамки
 Б) модуль силы электрического тока, протекающего в рамке

ЗНАЧЕНИЕ (В СИ)

- 1) $BS \cos(2\pi nt)$
 2) $BSR |\sin(2\pi nt)|$
 3) $\frac{2\pi nBS |\sin(2\pi nt)|}{R}$
 4) $\frac{BS}{R} \cos(2\pi nt)$

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б

Решение.

Магнитный поток через рамку равен произведению площади рамки на величину вектора магнитной индукции и на косинус угла между перпендикуляром к рамке и направлением поля. Зависимость магнитного потока от времени имеет вид $\Phi = BS \cos(2\pi nt)$.

При вращении рамки в магнитном поле в ней возникает ЭДС индукции, равная, по закону электромагнитной индукции Фарадея,

$$\varepsilon = -\Phi' = -\frac{d\Phi}{dt} = -\frac{d}{dt}(BS \cos(2\pi nt)) = 2\pi nBS |\sin(2\pi nt)|,$$

Под действием этой ЭДС возникает ток, равный, согласно закону Ома для полной цепи,

$$I = \frac{\varepsilon}{R} = \frac{2\pi nBS |\sin(2\pi nt)|}{R}$$

Ответ: 13.