

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	ЗНАЧЕНИЕ (В СИ)
А) поток вектора магнитной индукции через плоскость рамки	1) $BS\cos(2\pi nt)$
Б) модуль силы электрического тока, протекающего в рамке	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.