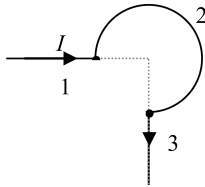
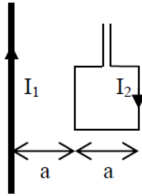


ROZWIAZANIE WYGENEROWANE PRZEZ CHAT GPT

6. Oblicz wypadkową siłę działającą na kwadratową ramkę o boku a , znajdującą się w odległości a od prostoliniowego, nieskończonego przewodnika (Rys. 2), w którym płynie prąd o natężeniu I_1 , jeżeli w ramce płynie prąd o natężeniu I_2 .



Rys. 1.



Rys. 2.

Aby rozwiązać to zadanie, musimy obliczyć siłę elektromagnetyczną działającą na ramkę przewodzącą prąd o natężeniu I_2 , znajdującą się w polu magnetycznym generowanym przez nieskończonego długiego prostoliniowego przewodnika, którego prąd wynosi I_1 .

1. **Pole magnetyczne nieskończonego prostoliniowego przewodnika:**

Dla nieskończonego długiego prostoliniowego przewodnika, pole magnetyczne w odległości r od przewodnika wynosi:

$$B = \frac{\mu_0 I_1}{2\pi r}$$

gdzie μ_0 to przenikalność magnetyczna próżni.

2. **Siła działająca na ramkę:**

Siła działająca na przewodnik w polu magnetycznym jest opisana wzorem:

$$F = I_2 L B \sin \theta$$

gdzie L to długość przewodnika w polu magnetycznym, a θ to kąt między przewodnikiem a kierunkiem pola magnetycznego.

3. **Obliczenie sił na poszczególne odcinki ramki:**

- Dla odcinków poziomych na górze i na dole, pole magnetyczne jest prostopadłe do prądu ($\theta = 90^\circ$), więc $\sin \theta = 1$. - Dla odcinków pionowych, siły są przeciwsobne i się znoszą.

Dla górnego odcinka: (odległość a od przewodnika)

$$B = \frac{\mu_0 I_1}{2\pi a}$$
$$F_1 = I_2 a \cdot \frac{\mu_0 I_1}{2\pi a} = \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi}$$

Dla dolnego odcinka: (odległość $2a$ od przewodnika)

$$B = \frac{\mu_0 I_1}{2\pi \cdot 2a} = \frac{\mu_0 I_1}{4\pi a}$$
$$F_2 = I_2 a \cdot \frac{\mu_0 I_1}{4\pi a} = \frac{\mu_0 I_1 I_2}{4\pi}$$

Wypadkowa siła:

Wypadkowa siła jest różnicą sił na górnym i dolnym odcinku, ponieważ siły pionowe na pionowych odcinkach się znoszą:

$$F_{\text{wypadkowa}} = F_1 - F_2 = \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi} - \frac{\mu_0 I_1 I_2}{4\pi} = \frac{\mu_0 I_1 I_2}{4\pi}$$

Tak więc, wypadkowa siła działająca na ramkę wynosi $\frac{\mu_0 I_1 I_2}{4\pi}$.