Zadanie 9.1. (0–2)

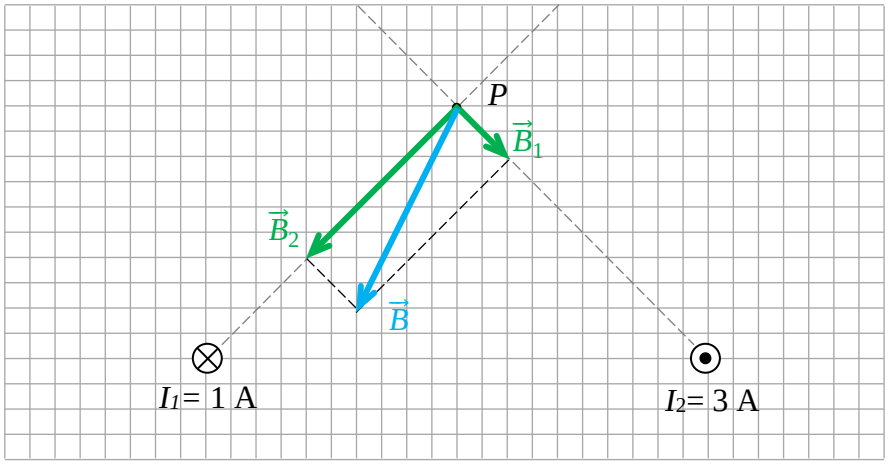
2 p. – prawidłowe wyznaczenie i opisanie wszystkich wektorów: $\vec{B}_1$, $\vec{B}_2$, $\vec{B}$.

1 p. – prawidłowe wyznaczenie i opisanie obu wektorów indukcji magnetycznej $\vec{B}_1$ oraz $\vec{B}_2$ (prawidłowe kierunki, zwroty i wartości w stosunku 1:3)
lub

– wyznaczenie obu wektorów indukcji magnetycznej $\vec{B}_1$ oraz $\vec{B}_2$ wzdłuż oznaczonych linii prostopadłych, ale z błędem (pomyleniem zwrotów lub bez zachowania proporcji) oraz konsekwentne (tzn. zgodne z narysowanymi wektorami) wyznaczenie wypadkowego wektora indukcji magnetycznej

0 p. – brak spełnienia powyższych kryteriów.

Poprawne rozwiązanie



Zadanie 9.2. (0–3)

3 p. – prawidłowa metoda wyznaczenia d_1 oraz prawidłowy wynik liczbowy z jednostką, łącznie z zaznaczeniem punktu *Z* po lewej stronie I_1.

2 p. – prawidłowe wykonanie *kroku 1.a.* oraz *kroku 1.b* oraz doprowadzenie do wyrażenia wiążącego odległości od punktu Z do przewodnika I_1 oraz I_2.

1 p. – skorzystanie z warunku $B_1(Z) = B_2(Z)$ łącznie z identyfikacją, że punkt *Z* leży na prostej, po lewej stronie odcinka łączącego przewodniki – równoważnie: stwierdzenie, że zwroty wektorów są przeciwne i równe w punkcie leżącym na prostej po lewej stronie odcinka łączącego przewodniki (*krok 1.a.*)
lub
– wykorzystanie wzoru $B = \frac{\mu_0 I}{2\pi d}$ do obliczenia wartości B_1 i B_2 łącznie z prawidłową identyfikacją danych (*krok 1.b.).*

0 p. – brak spełnienia powyższych kryteriów.

Przykładowe rozwiązanie

Krok 1.a. Wypadkowy wektor indukcji magnetycznej wynosi zero, gdy

$$\vec{B}_1(Z) = -\vec{B}_2(Z)$$

To jest możliwe, gdy Z leży na prostej, po lewej stronie odcinka łączącego przewodniki.

Krok 1.b. Korzystamy ze wzoru na indukcję magnetyczną długiego, prostoliniowego przewodnika z prądem:

$$B_1 = \frac{\mu_0 I_1}{2\pi d_1} \qquad B_2 = \frac{\mu_0 I_2}{2\pi d_2}$$

Łączymy związki zapisane w *kroku 1.* i *kroku 2.*

$$\frac{\mu_0 I_1}{2\pi d_1} = \frac{\mu_0 I_2}{2\pi d_2} \quad \rightarrow \quad \frac{I_1}{I_2} = \frac{d_1}{d_2} \quad \rightarrow \quad d_1 = \frac{d_2}{3}$$

Obliczamy d_1:

$$d_1 = \frac{d + d_1}{3} \quad \rightarrow \quad d_1 = \frac{d}{2} = 20\ \text{cm}$$