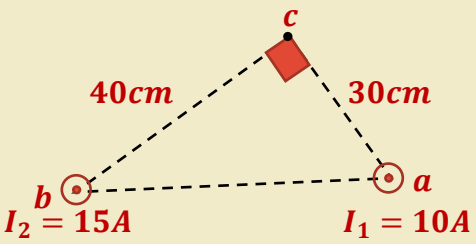
في الشكل المجاور، تمثل النقطتان (a, b) مقطعي موصلين مستقيمين طويلين جداً متعامدين مع مستوى الورقة، يمر في الأول تيار كهربائي شدته $(10A)$ باتجاه $(+Z)$ ويمر في الثاني تيار كهربائي شدته $(15A)$ وباتجاه $(+Z)$ أيضاً، لنقطة (c) تقع في مستوى الورقة وتبعد $(30cm)$ عن النقطة (a)، و $(40cm)$ عن النقطة (b)، احسب:



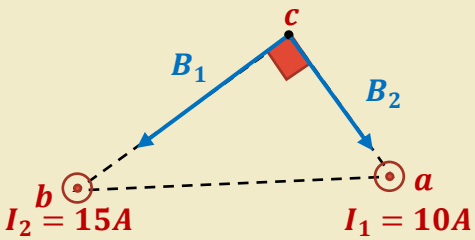
1- شدة المجال المغناطيسي الكلي عند النقطة (c)
2- مقدار القوة لتي يؤثر فيها أحد الموصلين على وحدة الأطوال من الآخر.

الحل (1): حساب شدة لمجال لمغناطيسي عند النقطة (c)

$$B_1 = \frac{\mu_0 I_1}{2\pi r_1} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 10}{2\pi \times 30 \times 10^{-2}} = 6.67 \times 10^{-6} T$$

$$B_2 = \frac{\mu_0 I_2}{2\pi r_2} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 15}{2\pi \times 40 \times 10^{-2}} = 7.5 \times 10^{-6} T$$

ونحدد اتجاه المجالين باستخدام اليد اليمنى بحيث يشير الابهام إلى اتجاه التيار ويكون اتجاه دوران الأصابع باتجاه دوائر المجال ويكون اتجاه مماس هذه الدائرة عند النقطة (c) هو اتجاه المجال كما في الشكل



ثم نحسب (B_T) وهو محصلة المجالين المتعامدين (B_1, B_2)

$$B_T = \sqrt{(6.66 \times 10^{-6})^2 + (7.5 \times 10^{-6})^2} = 1 \times 10^{-5} T$$

ثم نحسب اتجاه المجال من العلاقة

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{B_2}{B_1}\right) = \tan^{-1}\left(\frac{7.5 \times 10^{-6}}{6.66 \times 10^{-6}}\right) = 48.39^o \ (\text{مع } B_1)$$

الحل (2): مقدار القوة التي يوصل بها أحد الموصلين على وحدة الأطوال من الآخر

$$\frac{F}{L} = \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi r_{12}} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 10 \times 15}{2\pi \times 50 \times 10^{-2}} = 6 \times 10^{-5} N/m (\text{قوة تجاذب})$$