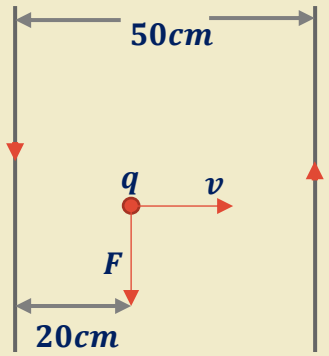

سلكان متوازيان لانهائيان المسافة بينهما $(20cm)$ يحمل الأول تياراً شدته $(5A)$، إذا كانت القوة المغناطسية المؤثرة على شحنة مقدارها $(5\mu C)$ تتحرك من نقطة تبعد $(20cm)$ يمين السلك الأول بسرعة $(2 \times 10^5 m/s)$ تساوي $(10^{-4}N)$احسب القوة المغناطيسية المتبادلة بين السلكين.

الحل: لحساب القوة المغناطيسية المتبادلة بين السلكين يجب أن يكون معلوماً لدينا التيار المار في السلك الثاني، والذي يمكن حسابه من معطى القوة المغناطيسية، حيث من خلالها نعرف محصلة المجال المغناطيسي عند النقطة التي تحركت فيها الشحنة حيث

$$F_B = qvB_T \sin(\theta) \Longrightarrow B_T = \frac{F_B}{qv\sin(\theta)} = \frac{10^{-4}}{5 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^5 \sin(90)}$$
$$= 1 \times 10^{-4} T(+z)$$

الآن نحسب شدة المجال المغناطيسي الناتج عن السلك الثاني عند نفس النقطة حيث

$$B_2 = B_T - B_1$$

$$B_2 = 1 \times 10^{-4} - \frac{\mu_0 I_1}{2\pi r_1} = 1 \times 10^{-4} - \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 5}{2\pi \times 20 \times 10^{-2}} = 9.5 \times 10^{-5} T(+z)$$

ومنها نحسب شدة التيار المار في السلك الثاني حيث

$$B_2 = \frac{\mu_0 I_2}{2\pi r_2} \Longrightarrow I_2 = \frac{2\pi r_2 B_2}{\mu_0} = \frac{2\pi \times 30 \times 10^{-2} \times 9.5 \times 10^{-5}}{4\pi \times 10^{-7}} = 142.5A$$

الآن نحسب القوة المتبادلة بين السلكين لوحدة الأطوال من العلاقة

$$\frac{F}{L} = \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi r_{12}} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 5 \times 142.5}{2\pi \times 50 \times 10^{-2}} = 2.85 \times 10^{-4} N$$

قوة تنافر