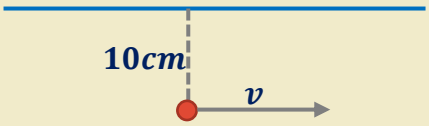

جسم كتلته $(10^{-6}Kg)$ يحمل شحنة قدرها $(+2\times10^{-6}C)$ ويتحرك شرقاً تحت سلك على المحور السيني بسرعة قدرها $(1.1\times10^{6}m/s)$ كما في الشكل، إذا علمت أن المسافة بين الجسم والسلك $(10cm)$ احسب مقدار واتجاه التيار اللازم مروره في السلك حتى يستمر الحسم في حركته بنفس الاتجاه علماً بأن تسارع الجاذبية الأرضية $(g=10m/s^2)$.

الحل: حتى يستمر الجسم في حركته بنفس الاتجاه يجب أن تكون محصلة القوى المؤثرة عليه تساوي صفر، وتكون محصلة القوى تساوي صفر عندما تكون القوة المغناطيسية المؤثرة عليه تساوي في المقدار وتعاكس في الاتجاه قوة الوزن أي أن

$$\sum F=0=F_B-mg\Longrightarrow F_B=mg$$

$$qvB\sin(\theta)=mg$$

ولأن اتجاه المجال المغناطيسي الناتج عن مرور تيار كهربائي في السلك يكون باتجاه الداخل أو للخارج من الصفحة فإن الزاوية (θ) بين اتجاه المجال المغناطيسي واتجاه السرعة تكون دائماً (90°) فإن

$$B=\frac{mg}{qv}=\frac{10^{-6}\times10}{2\times10^{-6}\times1.1\times10^{6}}=4.54\times10^{-6}T$$

ثم نحسب شدة التيار الكهربائي المار في السلك من شدة المجال المغناطيسي حيث

$$B_{\text{السلك}}=\frac{\mu_0 I}{2\pi r}\Longrightarrow I=\frac{2\pi r B_{\text{السلك}}}{\mu_0}=\frac{2\pi\times10\times10^{-2}\times4.54\times10^{-6}}{4\pi\times10^{-7}}$$

$$=2.27A$$

لكي تتساوي القوة المغناطيسية مع قوة الوزن في المقدار وتعاكسها في الاتجاه يجب أن يكون اتجاه القوة المغناطيسية للأعلى وتكون القوة المغناطيسية للأعلى عندما يكون اتجاه التيار المار في السلك نحو الشرق