समस्त बिहार, भरेगा हुंकार
HUNKAR
2025
में आपका स्वागत हैं

HUNKAR 2025

VIDYAKUL

PHYSICS

JP UJALA Sir

VIDYAKUL

अध्याय 04

Biot - Savart law

आज का टॉपिक

BIOT-SAVART LAW

As we know that there is a magnetic field near a current carrying wire. So biot & savart given a law to find the magnitude of magnetic field near a current carrying wire. He has given a law for small element of current carrying wire,

जैसा कि हम जानते हैं किसी धारावाही चालक तार के चारों ओर चुंबकीय क्षेत्र उत्पन्न होता है। इसलिए बायोट तथा सवार्ट ने चुंबकीय क्षेत्र के परिमाण को ज्ञात करने के लिए एक नियम दिया। उन्होंने छोटे धारावाही चालक टुकड़े के करीब चुंबकीय क्षेत्र ज्ञात करने के लिए नियम दिया।

BIOT-SAVART LAW

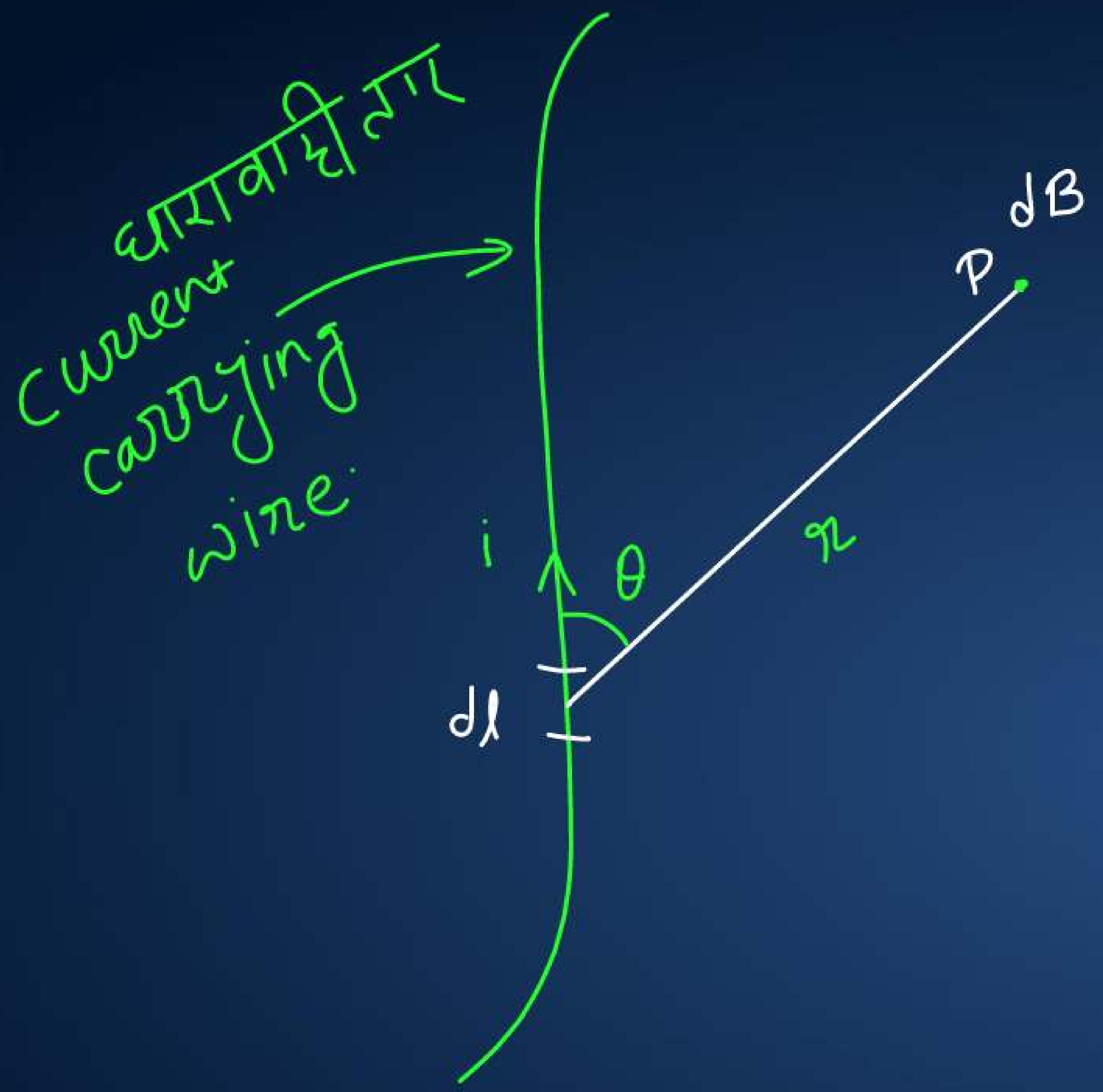
According to the law magnetic field at any point near a current carrying wire is directly proportional to the length of element, current through element and sine of the angle between current element and position vector. Magnetic field near a current carrying wire is inversely proportional to the square of the distance between small element and the point.

इस नियम के अनुसार किसी धारावाही टुकड़े के करीब चुंबकीय क्षेत्र का परिमाण टुकड़े की लंबाई के समानुपाती, उससे गुजरने वाली धारा के समानुपाती तथा टुकड़े और स्थिति सदिश के बीच बनने वाले कोण के ज्या के समानुपाती होता है और टुकड़े से उस बिंदु के बीच के दूरी के वर्ग के व्युत्क्रमानुपाती होता है।

BIOT-SAVART LAW

Let a current carrying wire having current i, consider a small element of length dl, we have to find magnetic field at point P which is at r distance from dl, angle between dl and r is θ. Magnetic field at P is dB.

माना कि एक धारावाही चालक तार है जिससे i धारा प्रवाहित हो रही है तथा इसके एक छोटे टुकड़े की लंबाई dl है हमें dl से r दूरी पर स्थित किसी बिंदु P पर चुंबकीय क्षेत्र की तीव्रता ज्ञात करनी है dl तथा r के बीच बनने वाला कोण θ है तथा उस बिंदु पर चुंबकीय क्षेत्र $d\mathbf{B}$ है।



$$dB \propto i \quad \text{--(i)}$$

$$dB \propto dl \quad \text{--(ii)}$$

$$dB \propto \frac{1}{r^2} \quad \text{--(iii)}$$

$$dB \propto \sin\theta \quad \text{-(iv)}$$

$$dB \propto \frac{i\,dl\sin\theta}{r^2}$$

$$dB = \left(\frac{1}{4\pi\varepsilon_0 c^2}\right)\frac{i\,dl\sin\theta}{r^2}$$

$$dB = \frac{1}{4\pi}\left(\frac{1}{\varepsilon_0 c^2}\right) \leftarrow \mu_0 \; \frac{i\,dl\sin\theta}{r^2}$$

$$\boxed{dB = \frac{\mu_0}{4\pi}\,\frac{i\,dl\sin\theta}{r^2}}$$

* $\frac{\mu_0}{4\pi} = 10^{-7}\ \frac{T\text{-}m}{A}$

$$\circledast \quad dB = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0 C^2} \frac{i\,dl\sin\theta}{r^2}$$

$$= \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{i\,dl\sin\theta}{r^2}$$

$$K = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} = 9\times10^9 \frac{Nm^2}{C^2}$$

$$C = 3\times10^8 \, m/s$$

$$\frac{\mu_0}{4\pi} = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0 C^2} = \frac{9\times10^9}{(3\times10^8)^2} = \frac{9\times10^9}{9\times10^{16}} = 10^{-7} \frac{T\text{-}m}{A}$$

unit.

$$dB = \left(\frac{\mu_0}{4\pi}\right) \frac{i\,dl\sin\theta}{r^2}$$

$$\boxed{\mu_0 = \frac{1}{\varepsilon_0 C^2}}$$

$$T = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{A\,m}{m^2}$$

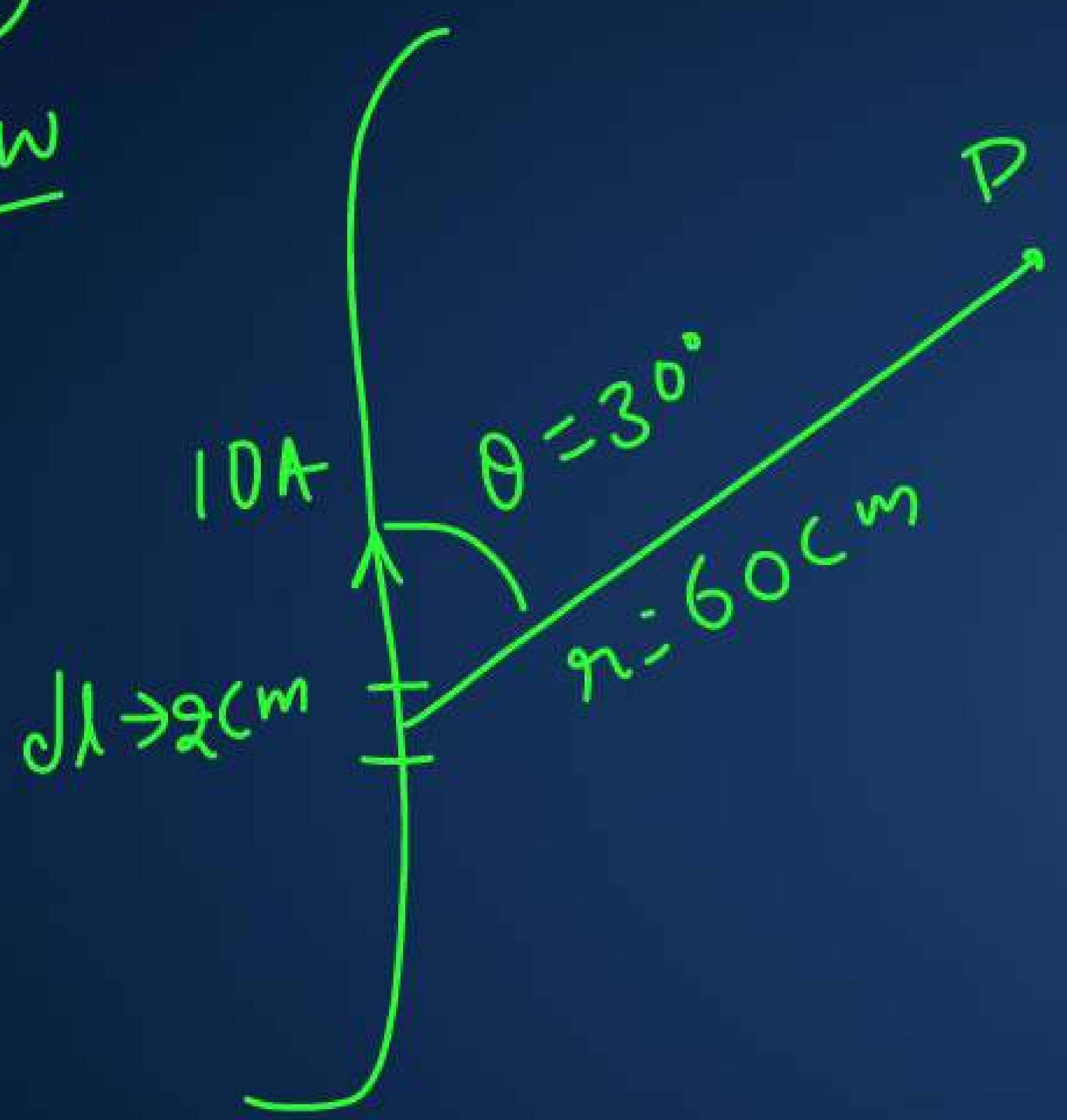
$$\mu_0 = 4\pi\times10^{-7} \frac{T.m}{A}$$

$$\frac{T\text{-}m}{A} = \frac{\mu_0}{4\pi}$$

⊛ $$dB = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{i \, dl \sin\theta}{r^2}$$

Ex

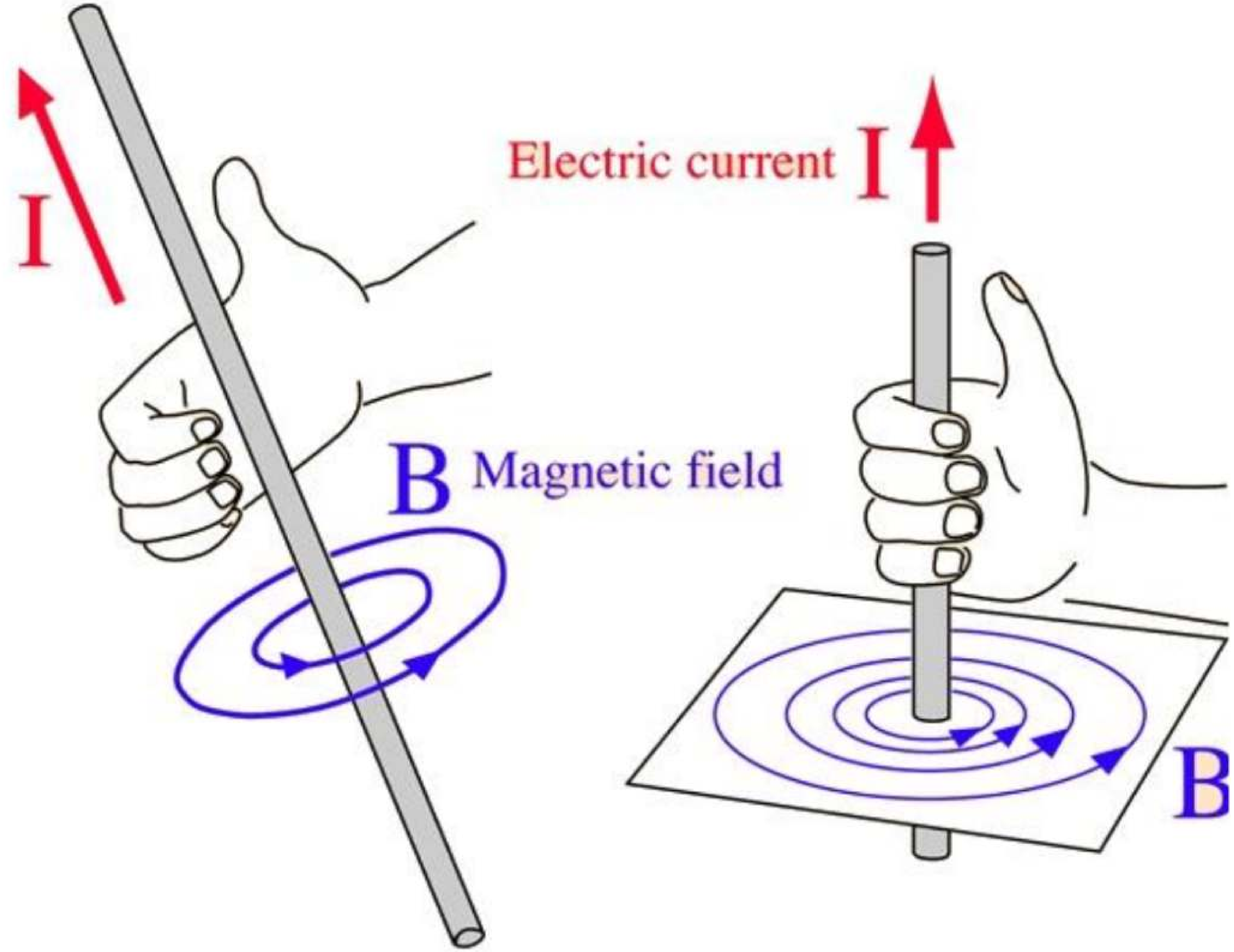
HW



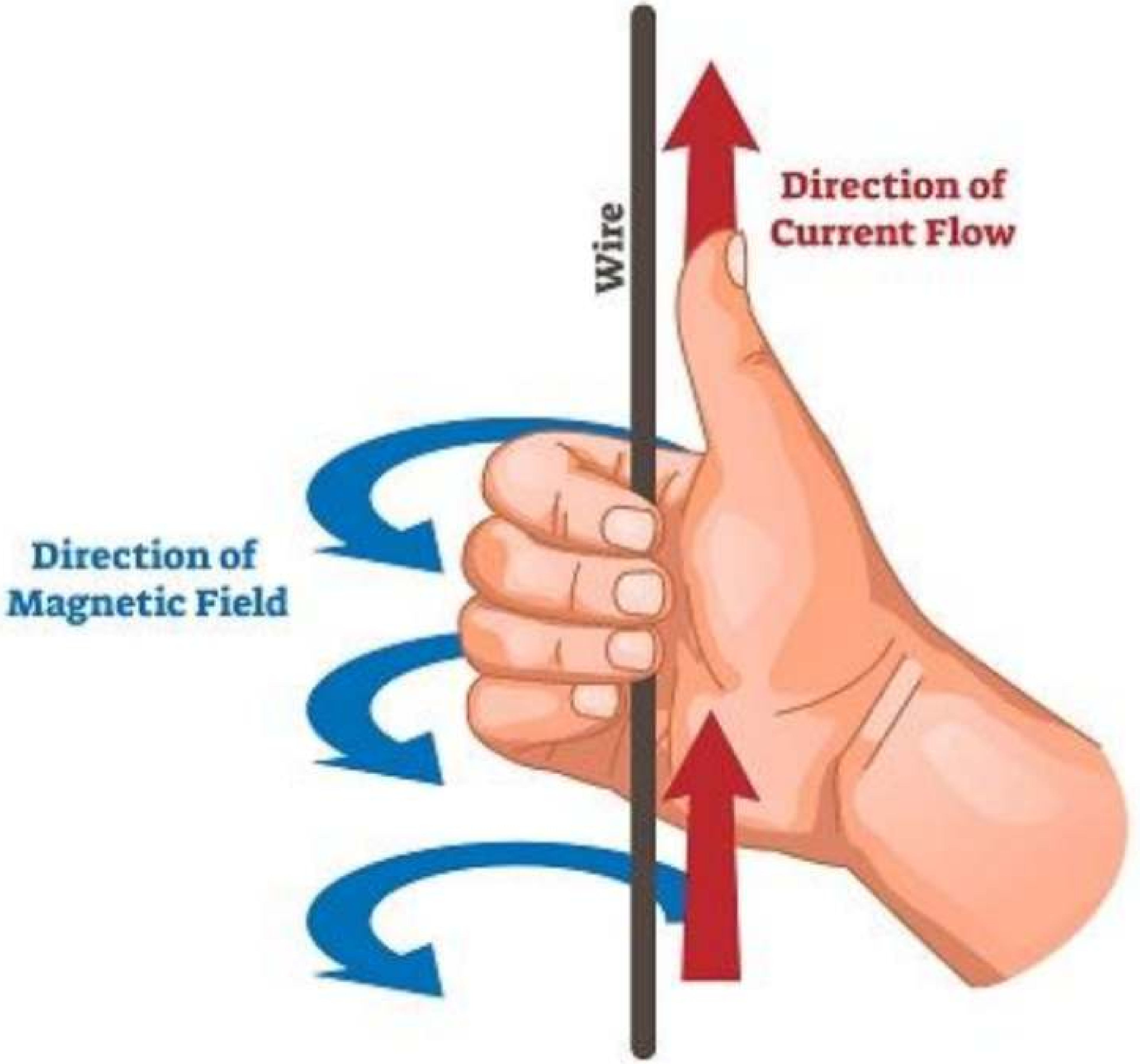
$dB =$

DIRECTION OF MAGNETIC FIELD

चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा



CURL RIGHT HAND RULE

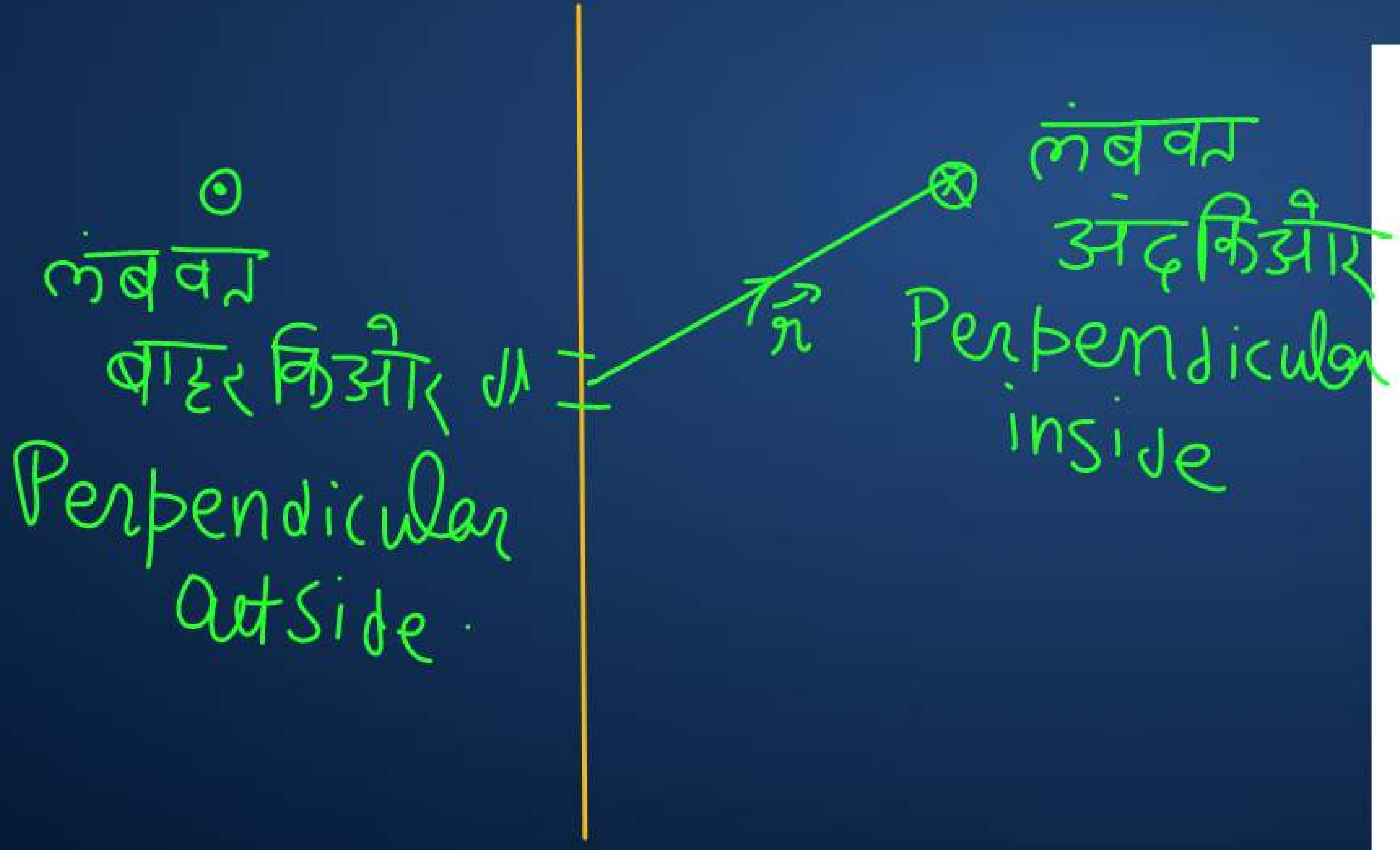


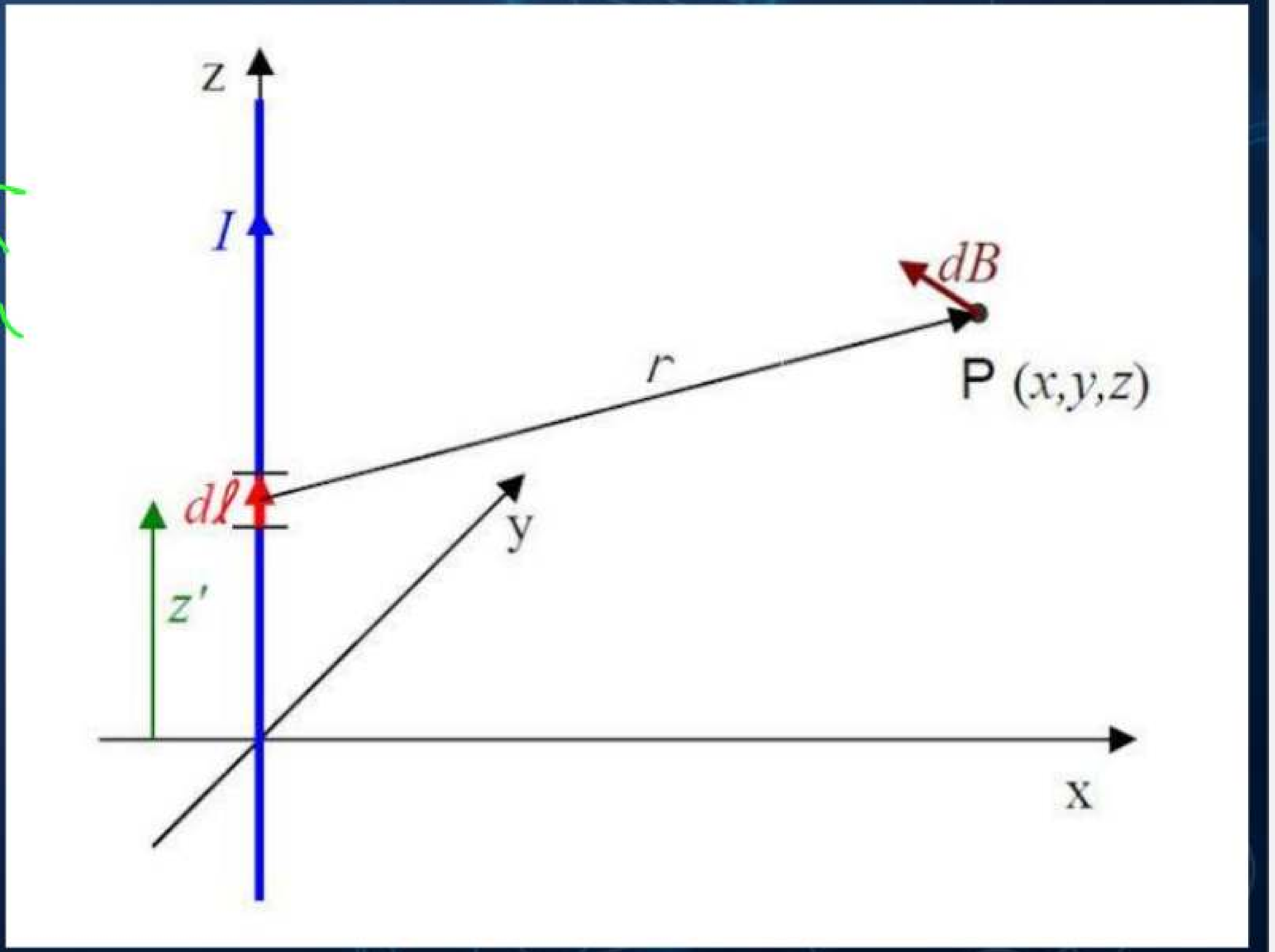
DIRECTION OF MAGNETIC FIELD

- Direction of magnetic field is always perpendicular to the direction of electric current.
  चुंबकीय क्षेत्र की दिशा विद्युत धारा की दिशा के हमेशा लंबवत होती है।
- Magnetic field lines from a circular loop around the current carrying wire. The direction of magnetic field can be find out by Right hand thumb rule.
- चुंबकीय क्षेत्र रेखाएं हमेशा धारावाही चालक तार के चारों ओर एक वृत्ताकार लूप बनाती है और चुबकीय क्षेत्र की दिशा Right hand thumb rule से ज्ञात कियी जा सकता है
- Put your thumb along the Direction of electric current and curl your finger, the direction of curl of finger gives direction of magnetic field.
- इसके लिए हम अपने अंगुठे को धारा की दिशा में रखते हैं और अपने अंगुली को मोड़ते हैं अंगुली की मोड़ने की दिशा चुंबकीय क्षेत्र की दिशा को बताता है।

Direction of magnetic field at any point near a current carrying wire is always perpendicular to the direction of current as well as the position vector of point From dl.

किसी धारावाही चालक तार के करीब किसी बिंदु पर चुंबकीय क्षेत्र की दिशा धारा की दिशा तथा उस तार के छोटे टुकड़े dl से उस बिंदु के स्थिति सदिश के दिशा दोनों के लंबवत होता है।





1. If direction of current in upward direction then what is the direction of magnetic field at a point north side is

यदि धारा की दिशा नीचे से ऊपर की ओर हो तो तार से उत्तर दिशा में किसी बिंदु पर चुंबकीय क्षेत्र की दिशा होगी।

West

2. If direction of current in east to west direction then what is the direction of magnetic field at a point above the wire is

यदि धारा की दिशा पूरब से पश्चिम की ओर हो तो तार के ऊपर किसी बिंदु पर चुंबकीय क्षेत्र की दिशा होगी।

Hw