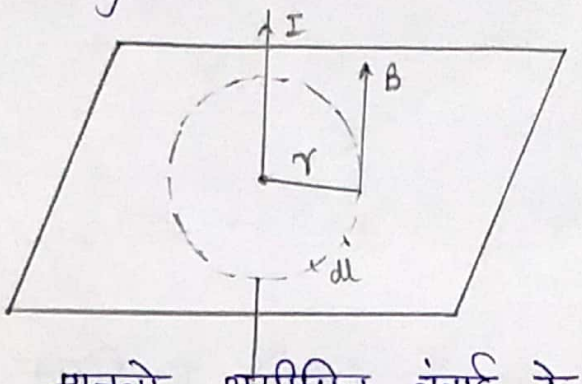
## * ऐम्पियर का परिपथीय नियम (Ampere's Circuital Law)

इस नियमानुसार, निर्वात में किसी बंद वक्र के चारों ओर चुंबकीय क्षेत्र $\vec{B}$ का रेखीय समाकलन (line integral) उस वक्र द्वारा घिरी कुल धारा I का $\mu_0$ गुना होता है।

i.e., $\oint B\,dl = \mu_0 I$




व्युत्पत्ति :- मानलो असीमित लंबाई के सीधे चालक में I धारा तीर की दिशा में प्रवाहित हो रही है। चालक से r दूरी पर स्थित किसी बिंदु पर चुंबकीय क्षेत्र की तीव्रता,

$$B = \frac{\mu_0}{4\pi}\frac{2I}{r}$$

रेखीय समाकलन,

$$\int B\,dl = \int \frac{\mu_0}{4\pi}\frac{2I}{r}\,dl$$

$$\Rightarrow \int B\,dl = \frac{\mu_0}{4\pi}\frac{2I}{r}\int dl$$

$$\Rightarrow \int B\,dl = \frac{\mu_0}{4\pi}\frac{2I}{r}\cdot 2\pi r$$

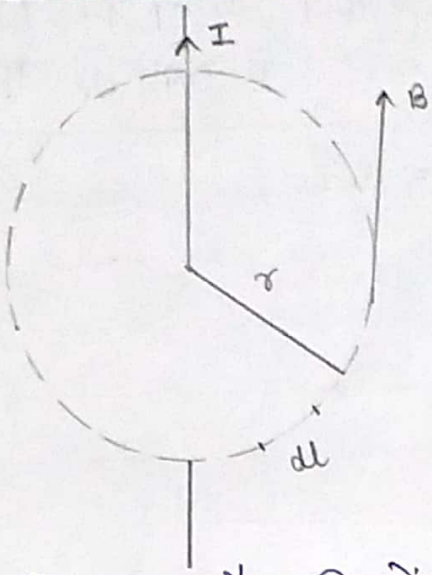
$$\Rightarrow \boxed{\int B\,dl = \mu_0 I}$$

यही ऐम्पियर का परिपथीय नियम है।

Scanned with CamScanner

## ऐम्पियर के परिपथीय नियम के अनुप्रयोग :-

### 1. सीधे लंबे धारावाही तार के समीप चुंबकीय क्षेत्र -




मानलो एक सीधा तार है जिसमें I विद्युत धारा प्रवाहित हो रही है। इस तार के लंबवत r दूरी पर एक बिंदु है जिस पर चुंबकीय क्षेत्र ज्ञात करना है।

ऐम्पियर के परिपथीय नियम से,

$$B \int dl = \mu_0 I$$

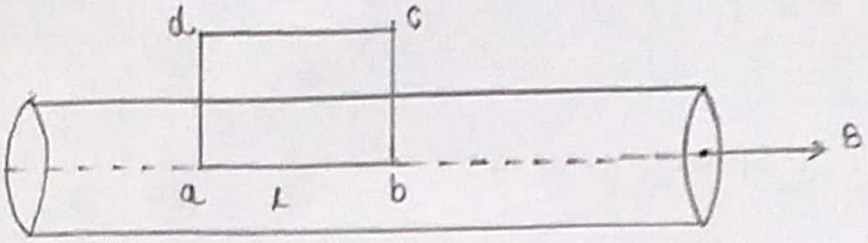
$$\Rightarrow B\, 2\pi r = \mu_0 I$$

$$\Rightarrow B = \frac{\mu_0}{2\pi} \frac{I}{r}$$

$$\Rightarrow \boxed{B = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{2I}{r}}$$

Scanned with CamScanner

## 2. लंबी धारावाही परिनालिका के कारण चुंबकीय क्षेत्र -




मानलो किसी परिनालिका के प्रति एकांक लंबाई पर फेरों की संख्या $n$ तथा इसमें बहने वाली धारा $I$ है।

$$\therefore \int B\,dl = \int_a^b B\,dl + \int_b^c B\,dl + \int_c^d B\,dl + \int_d^a B\,dl$$

$$\Rightarrow \int B\,dl = \int_a^b B\,dl\cos\theta + \int_b^c B\,dl\cos\theta + \int_c^d B\,dl\cos\theta + \int_d^a B\,dl\cos\theta$$

$$\Rightarrow \int B\,dl = \int_a^b B\,dl\cos 0^\circ + \int_b^c B\,dl\cos 90^\circ + \int_c^d 0\,dl\cos 0^\circ + \int_d^a B\,dl\cos 90^\circ$$

$$\Rightarrow \int B\,dl = \int_a^b B\,dl + 0 + 0 + 0$$

$$\Rightarrow \int B\,dl = \int_a^b B\,dl$$

अब, ऐम्पियर के परिपथीय नियम से,

$$B\int dl = \mu_0 (nl) I$$

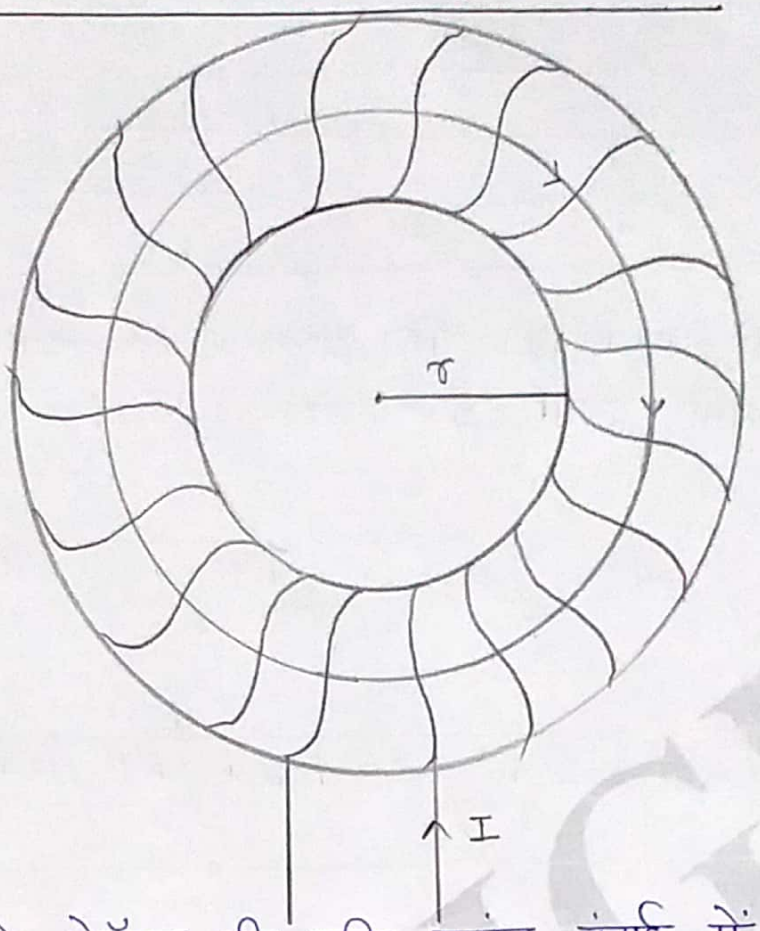
$$\Rightarrow Bl = \mu_0 nlI$$

$$\Rightarrow \boxed{B = \mu_0 nI}$$

ORIGIN Jeevendra Sir

Scanned with CamScanner

## 3. धारावाही टोरॉइड के कारण चुंबकीय क्षेत्र –




मानलो टोरॉइड की प्रति एकांक लंबाई में फेरों की संख्या $n$ तथा उसमें बहने वाली धारा $I$ है।

अब,

ऐम्पियर के परिपथीय नियम से,

$$\int B\,dl = \mu_0 (2\pi r n) I$$

$$\Rightarrow B(2\pi r) = \mu_0 (2\pi r n) I$$

$$\Rightarrow \boxed{B = \mu_0 n I}$$

ORIGIN Jeetendra Pande

Scanned with CamScanner