विद्युत - धारा के प्रकार

- औसत विद्युत धारा
  Average electric current
- Inst. electric current
  तात्क्षणिक विद्युत धारा

1. औसत विद्युत-धारा
Average electric current

→ किसी चालक तार से प्रवाहित कुल आवेश और प्रवाहित होने में लगा कुल समय का अनुपात औसत विद्युत धारा कहलाता है।

→ इसे I_{avg}, $\langle I \rangle$ या I से सूचित किया जाता है।

$$I_{avg} = \frac{\Delta Q}{\Delta t}$$

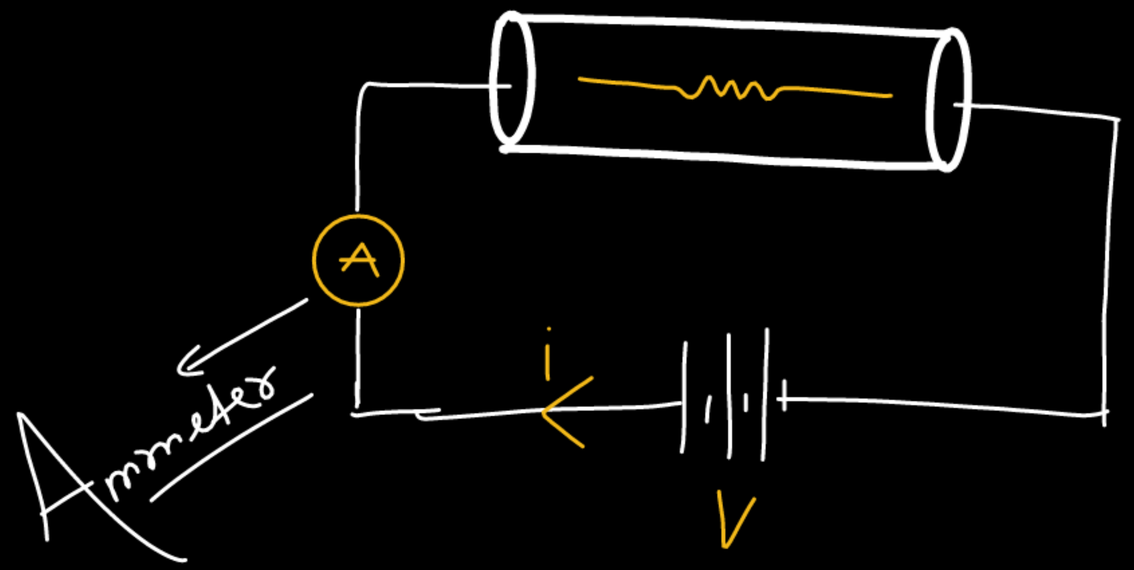
$$\Rightarrow \text{औसत वि॰ धारा} = \frac{\text{प्रवाहित कुल आवेश}}{\text{लगा कुल समय}}$$

$$\Delta Q = I_{av} \cdot \Delta t$$

2. तात्क्षणिक धारा

परिपथ से प्रवाहित किसी निश्चित समय पर की धारा तात्क्षणिक धारा होती है

⇒ आवेश के प्रवाह की दर :- $$I_{inst} = \frac{dQ}{dt}$$



जब $Q = f(t)$ — समय के साथ परिवर्तनशील

$$i = \frac{dQ}{dt}$$

$$dQ = i\,dt$$

$$\int_{Q_1}^{Q_2} dQ = \int_{t_1}^{t_2} i\,dt$$

$$\left[Q\right]_{Q_1}^{Q_2} = \int_{t_1}^{t_2} i\,dt$$

$$Q_2 - Q_1 = \int_{t_1}^{t_2} i\,dt$$

$$\Delta Q = \int_{t_1}^{t_2} i\,dt$$

Q: किसी चालक से प्रवाहित आवेश $Q = (3t^2 + 4t + 1)\,C$ है तो $t = 1s$ पर उसकी धारा ज्ञात करें।

दिया है: →

$$Q = 3t^2 + 4t + 1$$

$t = 1\,sec$, $i = ?$

$$i = \frac{dQ}{dt} = \frac{d}{dt}\left(3t^2 + 4t + 1\right) = 6t + 4$$

At $t = 1\,sec$:

$$i = 6 \times 1 + 4 = 6 + 4 = 10A$$

Q. किसी चालक से प्रवाहित धारा $I = (2t + 1)$ Amp होती $t = 1$ sec से 4 sec तक प्रवाहित कुल आवेश का मान ज्ञात करें।

दिया है :→ $i = (2t+1)\,A$ $\quad t = 1\,sec$ to $4\,sec$: $\Delta Q = ?$

$$\int x^n dx = \frac{x^{n+1}}{n+1}$$

$$\Delta Q = \int_{t_1}^{t_2} i\,dt = \int_1^4 (2t'+1)\,dt = \left[2\cdot\frac{t^{1+1}}{1+1} + t\right]_1^4$$

$$= \left[\frac{2t^2}{2} + t\right]_1^4 = \left(t^2+t\right)_1^4 = (4^2+4) - (1^2+1)$$

$$= 20 - 2 = 18\,C$$

Q

$I = (3t^2 + 4t)$; $\Delta Q = ?$ $t = 0$ sec to 1 sec

$$\Delta Q = \int_0^1 i\,dt = \int_0^1 (3t^2 + 4t)\,dt = \left[\frac{3t^3}{3} + \frac{4t^2}{2}\right]_0^1$$

$$= \left[t^3 + 2t^2\right]_0^1 = (1^3 + 2 \times 1^2)$$

$$= 1 + 2 = 3\text{C}$$

Q

यदि $I = (3t^2 + 2t + 1)\,A$ $\Delta Q = ?$ $t = 0\,sec$ to $t = 1\,sec.$

$$I = (3t^2 + 2t + 1)$$

$$\Delta Q = \int_{t_1}^{t_2} i\,dt = \int_0^1 (3t^2 + 2t^1 + 1)\,dt = \left[3\frac{t^3}{3} + 2\frac{t^2}{2} + t\right]_0^1$$

$$= \left[t^3 + t^2 + t\right]_0^1 = (1^3 + 1^2 + 1) - (0^3 + 0^2 + 0)$$

$$= (1 + 1 + 1) - 0 = 3$$