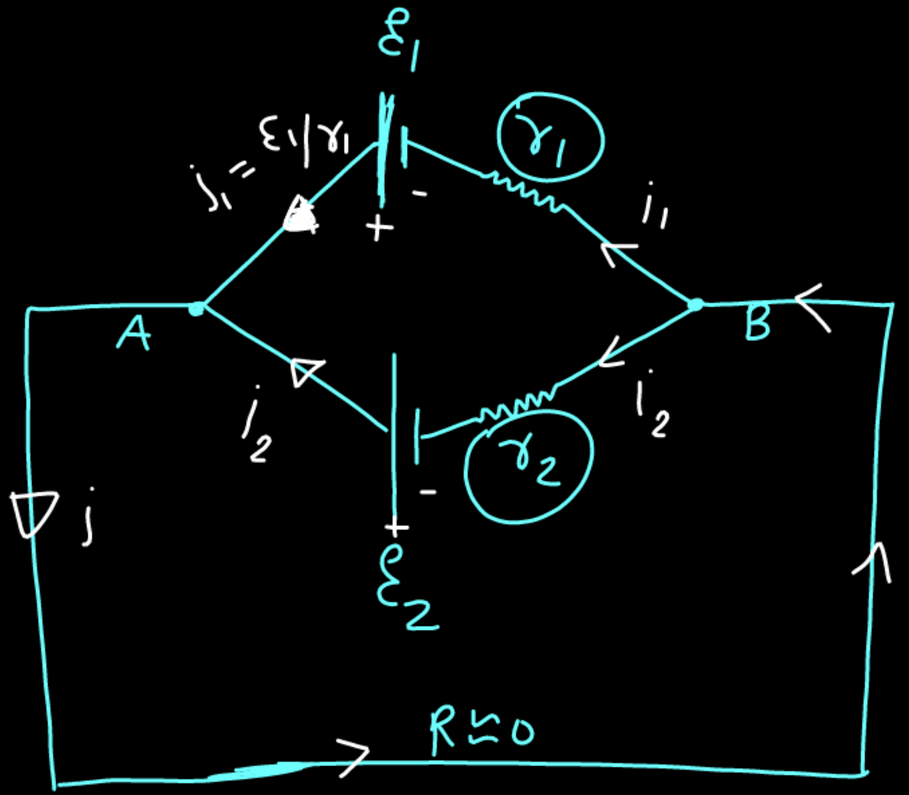
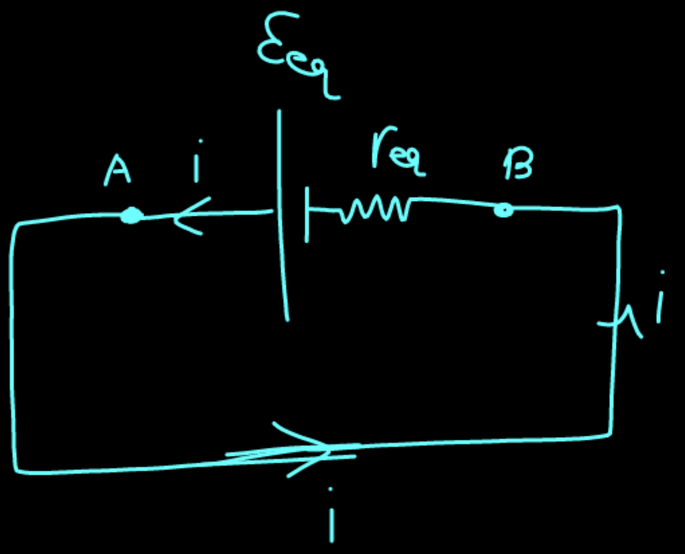
2. सेलों का समान्तर क्रम संयोजन (Parallel combination of cells)

$$i = i_1 + i_2 \Rightarrow \frac{\varepsilon_{eq}}{r_{eq}} = \frac{\varepsilon_1}{r_1} + \frac{\varepsilon_2}{r_2} = \frac{\varepsilon_1 r_2 + \varepsilon_2 r_1}{r_1 r_2} = \frac{\varepsilon_1 r_2 + \varepsilon_2 r_1}{r_1 r_2}$$



≡



$V = iR$

$\varepsilon_1 = i_1 r_1$

$i_1 = \frac{\varepsilon_1}{r_1}$; $i_2 = \frac{\varepsilon_2}{r_2}$

$i = \frac{\varepsilon_{eq}}{r_{eq}}$

$r_{eq} = \frac{r_1 r_2}{r_1 + r_2}$

$$\Rightarrow \frac{\varepsilon_{eq}}{r_{eq}} = \frac{\varepsilon_1 r_2 + \varepsilon_2 r_1}{r_1 \cdot r_2}$$

$$\left[r_{eq} = \frac{r_1 r_2}{r_1 + r_2} \right]$$

$$\varepsilon_{eq} = \frac{\varepsilon_1 r_2 + \varepsilon_2 r_1}{r_1 \cdot r_2} \times r_{eq}$$

$$= \frac{\varepsilon_1 r_2 + \varepsilon_2 r_1}{\cancel{r_1 \cdot r_2}} \times \frac{\cancel{r_1 + r_2}}{r_1 + r_2}$$

$$\boxed{\varepsilon_{eq} = \frac{\varepsilon_1 r_2 + \varepsilon_2 r_1}{r_1 + r_2}}$$

BSEB

यदि दोनों cell का आन्तरिक प्रतिरोध r_1 तथा r_2 बराबर हो तो समतुल्य वि० वा० बल होगा :—

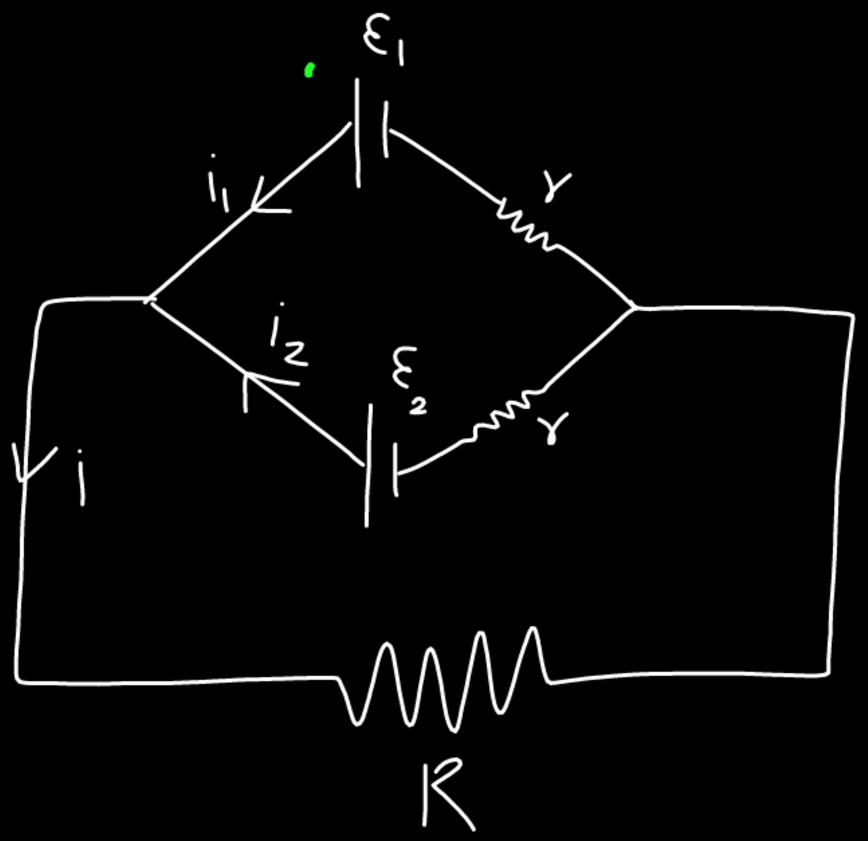
$$r_1 = r_2 = r$$

$$\varepsilon_{eq} = \frac{\varepsilon_1 r + \varepsilon_2 r}{r + r}$$

$$= \frac{\cancel{r}(\varepsilon_1 + \varepsilon_2)}{2\cancel{r}}$$

$$\therefore \boxed{\varepsilon_{eq} = \frac{\varepsilon_1 + \varepsilon_2}{2}}$$

- यदि दो सेल जिसका विद्युतवाहक बल ε_1 तथा ε_2 है एवं आन्तरिक प्रतिरोध समान है। इसे R प्रतिरोध वाले प्रतिरोधक से संयोजित किया गया है।



$$R_{eq} = \frac{r}{2} + R = \frac{r + 2R}{2}$$

$$i_1 = \frac{\varepsilon_1}{r}$$

$$i_2 = \frac{\varepsilon_2}{r}$$

$$i = \frac{\varepsilon_1}{r} + \frac{\varepsilon_2}{r}$$

$$\boxed{i = \frac{\varepsilon_1 + \varepsilon_2}{r}}$$

WHEAT STONE BRIDGE (WSB)

यह चार प्रतिरोधक की ऐसी व्यवस्था है जिसके सहायता से 3 ज्ञात | निम्नतम प्रतिरोधक का प्रतिरोध ज्ञात किया जाता है।

$\frac{R_1}{R_4} = \frac{R_2}{R_3}$ WSB

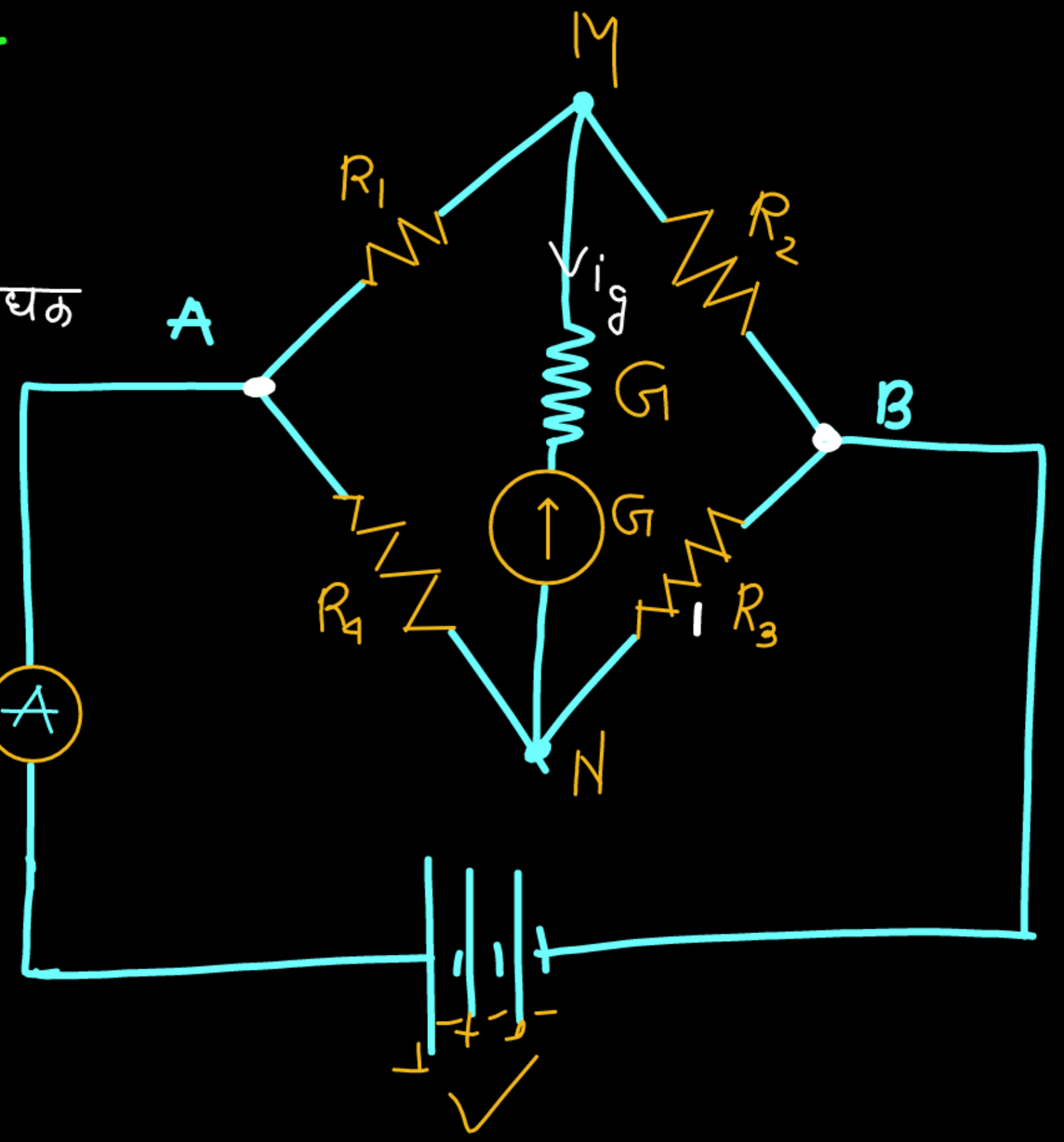
$i_g \neq 0$

Balanced wheat stone bridge

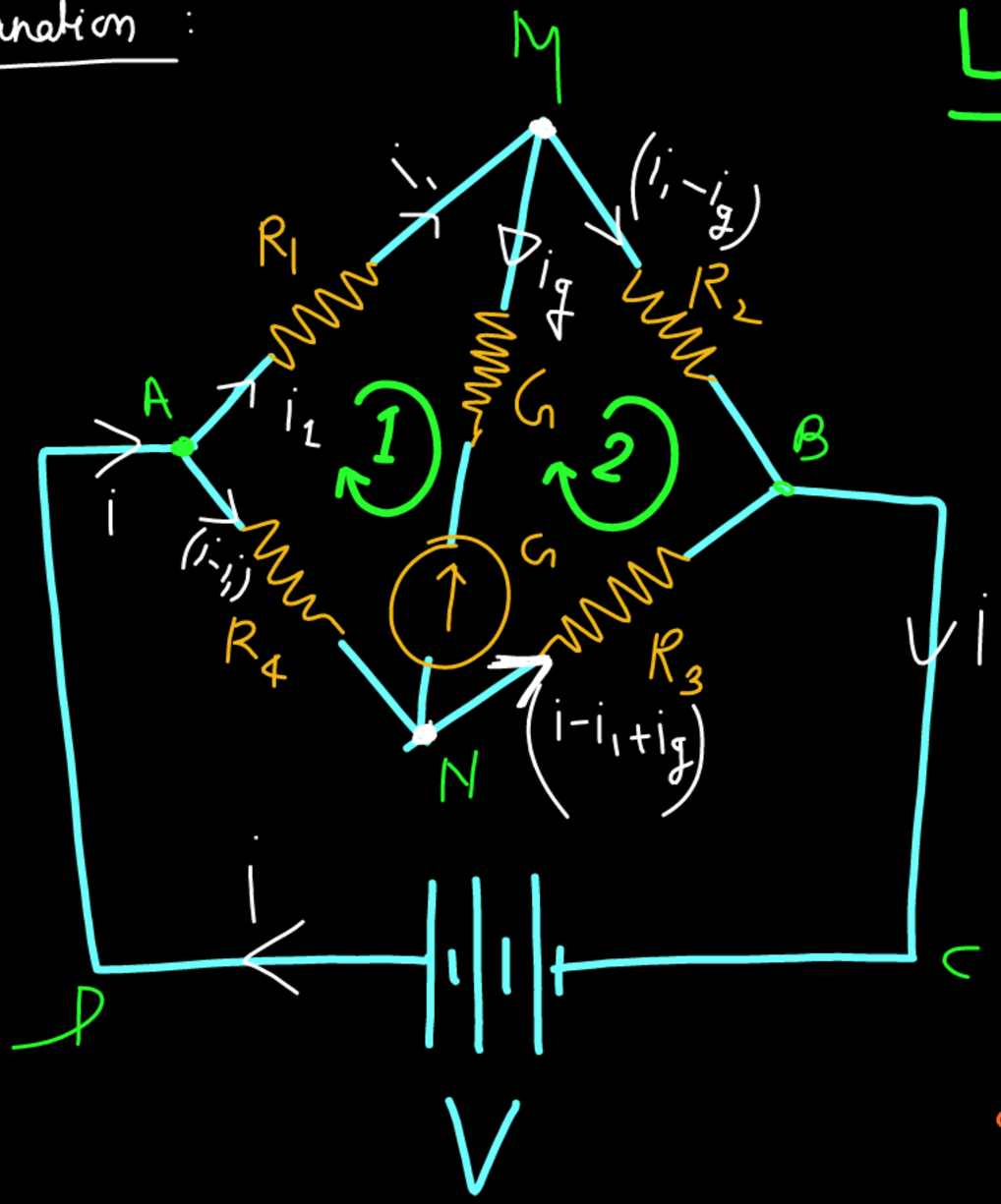
- $V_M = V_N$
- $i_g = 0$

Unbalanced

- $\frac{R_1}{R_4} \neq \frac{R_2}{R_3}$
- $V_M \neq V_N$



Explanation :



Loop 1 AMNA

$$V_{AM} + V_{MN} + V_{NA} = 0$$

$$i_1 R_1 + i_g G - (i - i_1) R_4 = 0 \quad \text{——— (I)}$$

Loop2: MNBM

$$V_{MN} + V_{NB} + V_{BM} = 0$$

$$i_g G + (i - i_1 + i_g) R_3 - (i_1 - i_g) R_2 = 0 \quad \text{——— (II)}$$

for balanced wheat stone bridge

$$\boxed{i_g = 0}$$

समी. ① तथा समी ② में $i_g = 0$ रखने पर

(I) $\Rightarrow$ $i_1 R_1 - (i - i_1) R_4 = 0$

$$i_1 R_1 = (i - i_1) R_4$$

$$\frac{R_1}{R_4} = \frac{i - i_1}{i_1} \quad \text{—— (III)}$$

(II) $\Rightarrow$ $(i - i_1) R_3 - i_1 R_2 = 0$

$$(i - i_1) R_3 = i_1 R_2$$

$$\frac{i - i_1}{i_1} = \frac{R_2}{R_3} \quad \text{—— (IV)}$$

समी. III व (IV)

$$\boxed{\frac{R_1}{R_4} = \frac{R_2}{R_3}}$$