

> संधारित्रों का समूहन (Combination of Capacitors)

— दो या दो से अधिक संधारित्रों को विद्युत परिपथ में संयोजित होता।



Types of Combination of Capacitor

(1) श्रृंखला-क्रम संयोजन
Series grouping

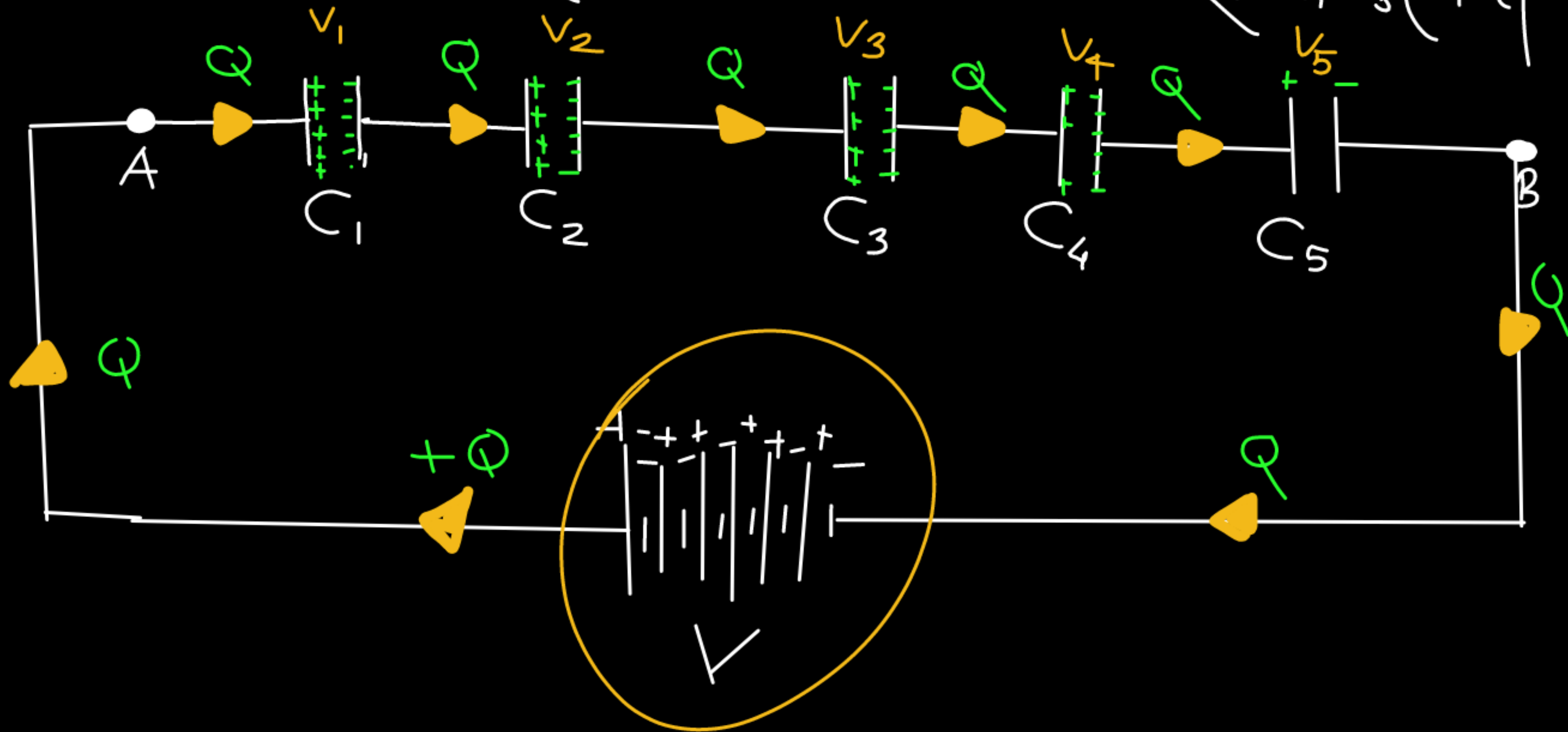
(2) समान्तर/पार्श्वक्रम
संयोजन
(Parallel combination)

(3) मिश्रित क्रम
(Mixed group)

① श्रृंखलीय संयोजन (SERIES COMBINATION OF CAPACITORS)

→ इसमें संधारित्रों के +ve plate, -ve plate से लगातार जुड़े होते हैं।

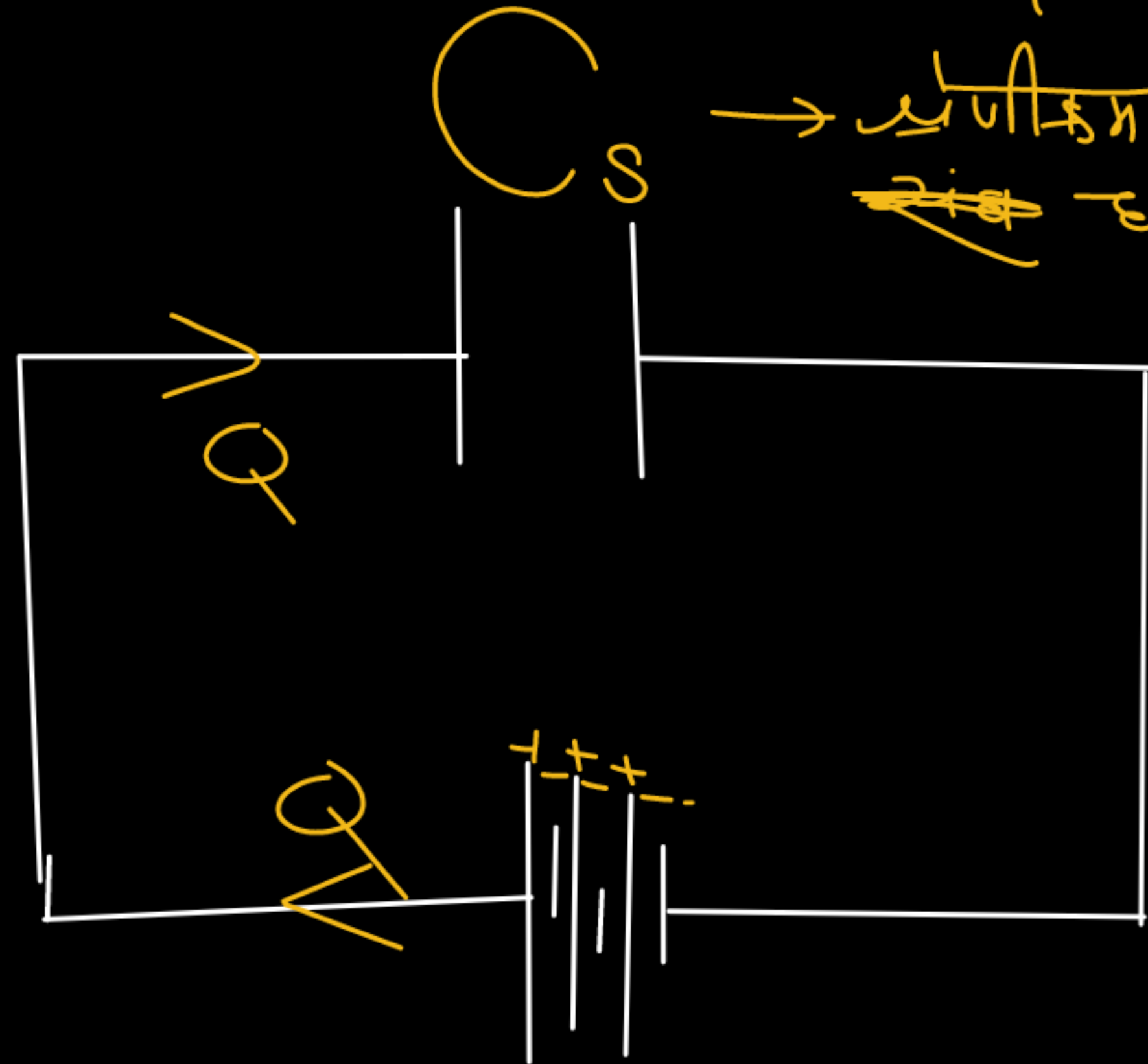
→ इस क्रम में प्रत्येक संधारित्र एक समान आवेश संचय करता है।



C_1 का विभवान्तर: $V_1 = \frac{Q}{C_1}$... $\left[Q = CV \Rightarrow V = \frac{Q}{C} \right]$
 C_2 का विभवान्तर $V_2 = \frac{Q}{C_2}$
 C_3 " " " $V_3 = \frac{Q}{C_3}$
 C_4 " " " $V_4 = \frac{Q}{C_4}$
 C_5 " " " $V_5 = \frac{Q}{C_5}$
 C_s " " " $V = \frac{Q}{C_s}$

Equivalent capacitance

→ प्रणाली का समतुल्य ~~सिद्ध~~ धारिता

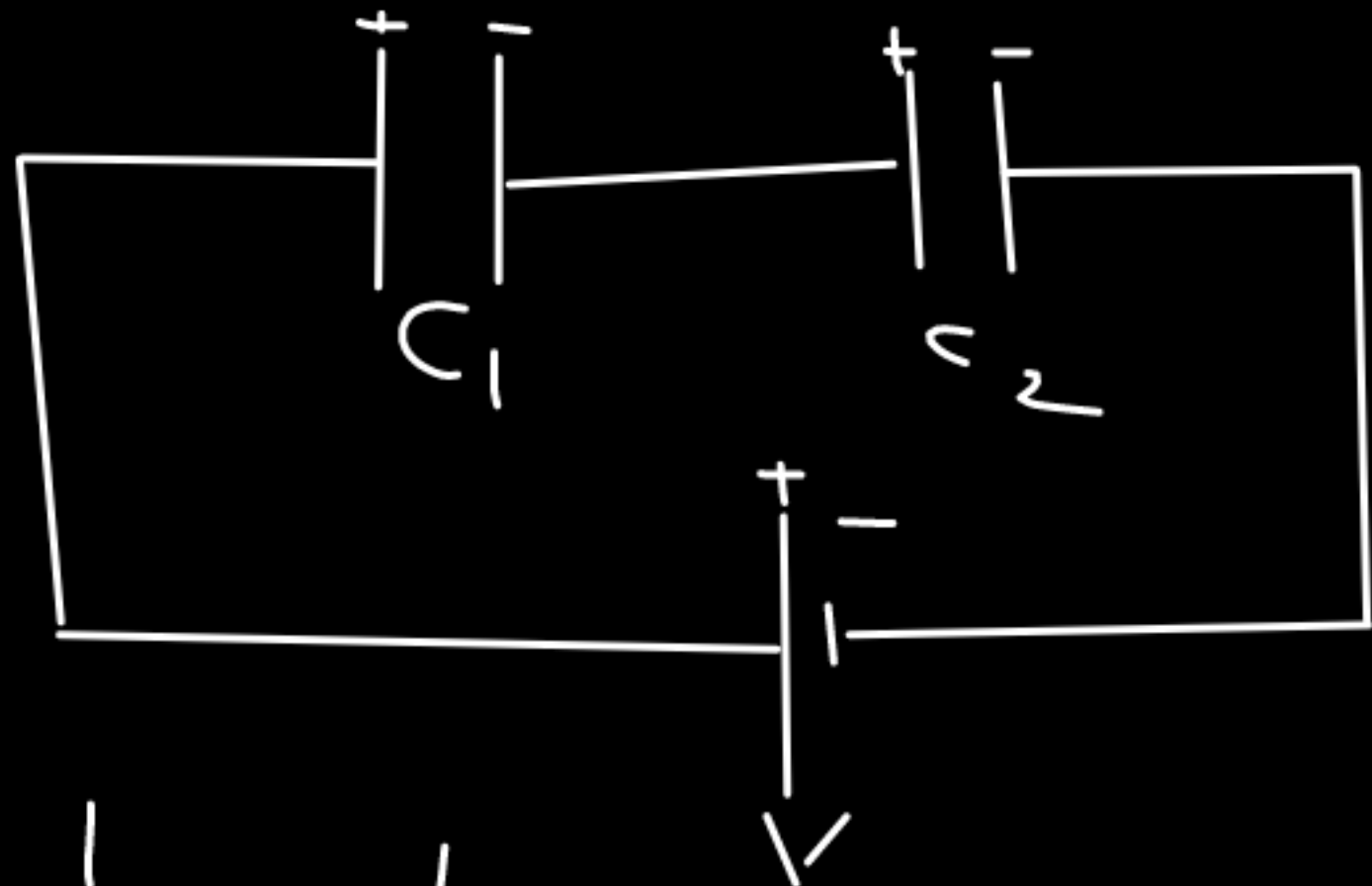


$$V = V_1 + V_2 + V_3 + V_4 + V_5$$

$$\frac{Q}{C_s} = \frac{Q}{C_1} + \frac{Q}{C_2} + \frac{Q}{C_3} + \frac{Q}{C_4} + \frac{Q}{C_5}$$

$$\frac{1}{C_s} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}$$

⇒ यदि C_1 तथा C_2 श्रृंखला में हों।

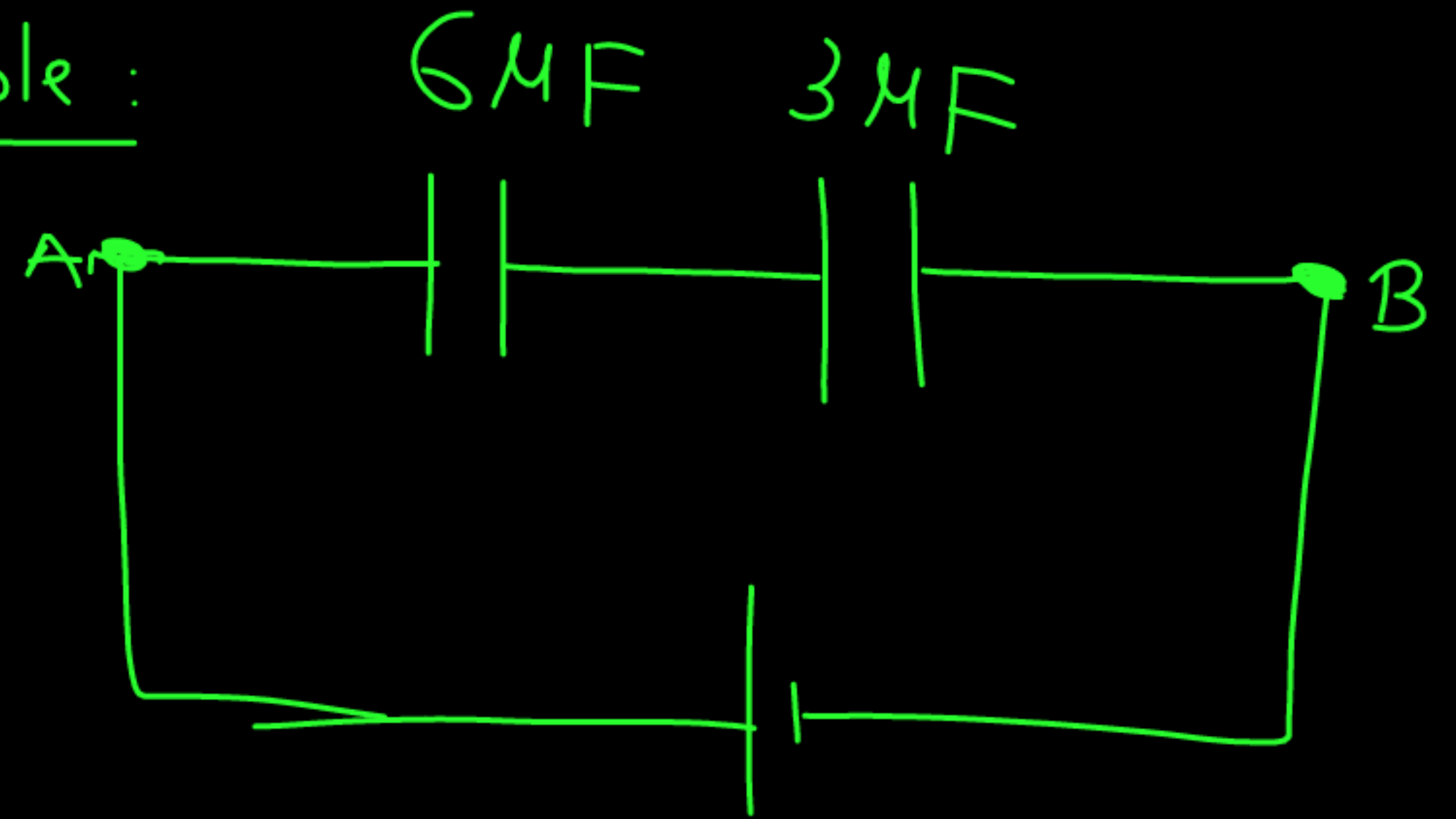


$$\frac{1}{C_s} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$$

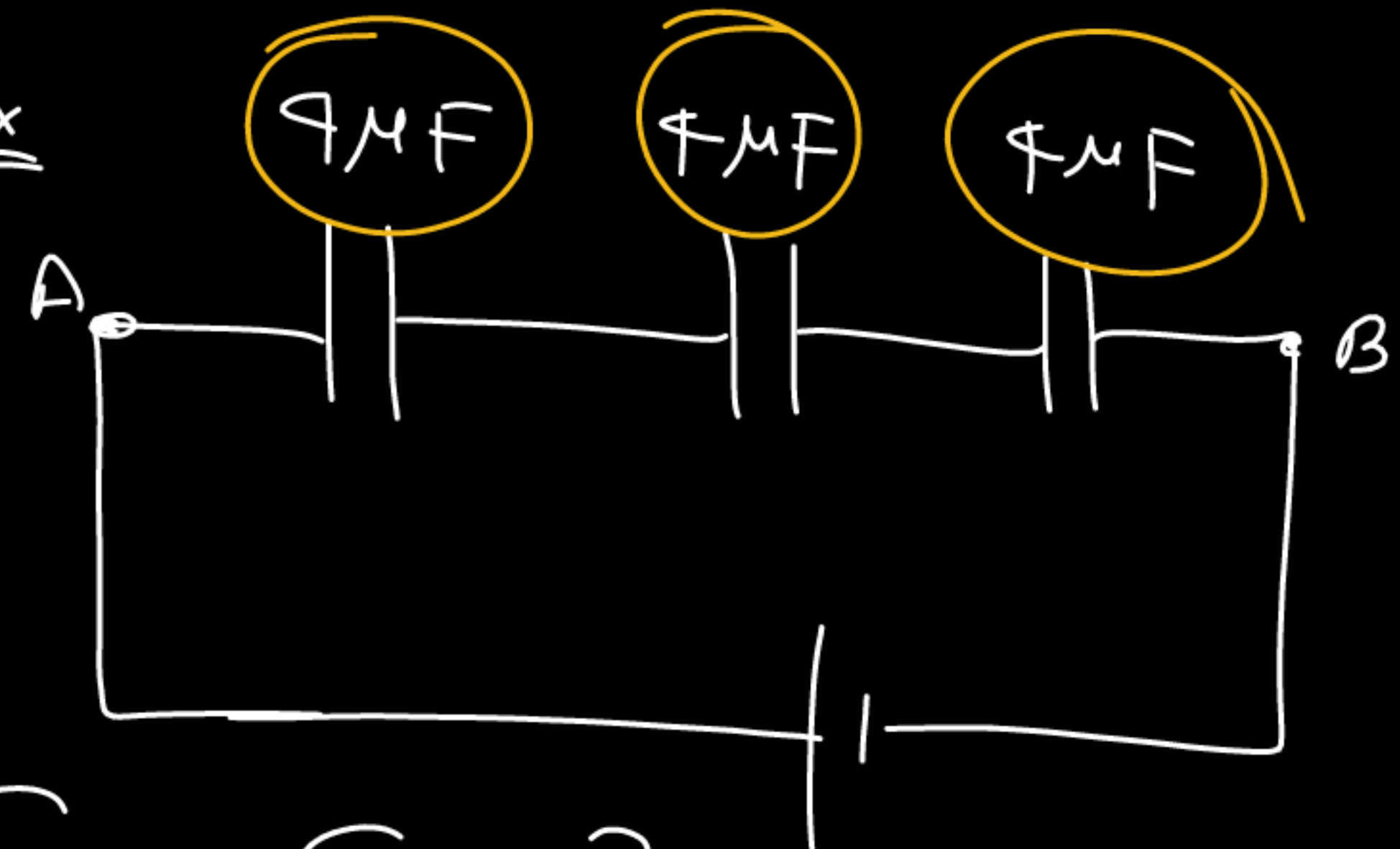
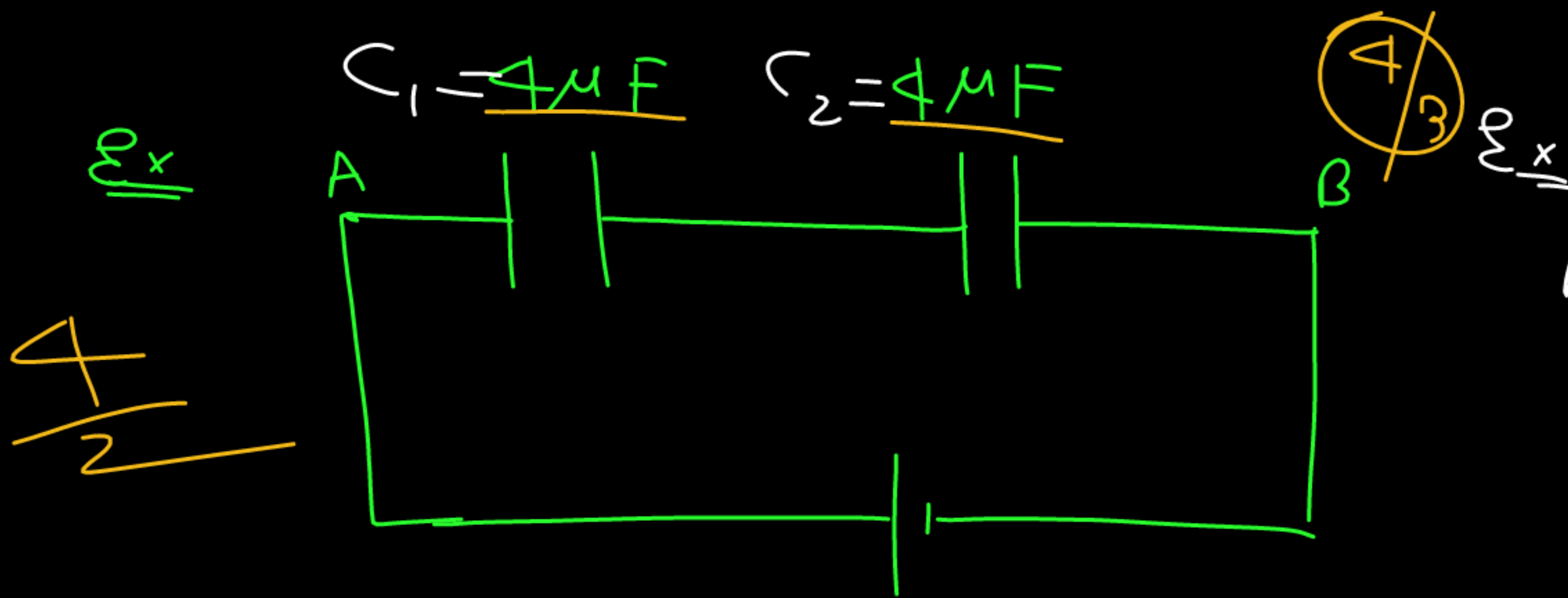
$$\frac{1}{C_s} = \frac{C_1 + C_2}{C_1 C_2}$$

$$C_s = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2}$$

Example:



$$C_s = \frac{6 \times 3}{6 + 3} = \frac{18}{9} = 2 \mu F$$



$$C_s = \frac{4 \times 4}{4 + 4} = \frac{16}{8} = 2$$

$$C_s = 2\mu F$$

~~$$C_s = \frac{4 \times 4 \times 4}{4 + 4 + 4}$$~~

$$C_{AB} = C_s = ?$$

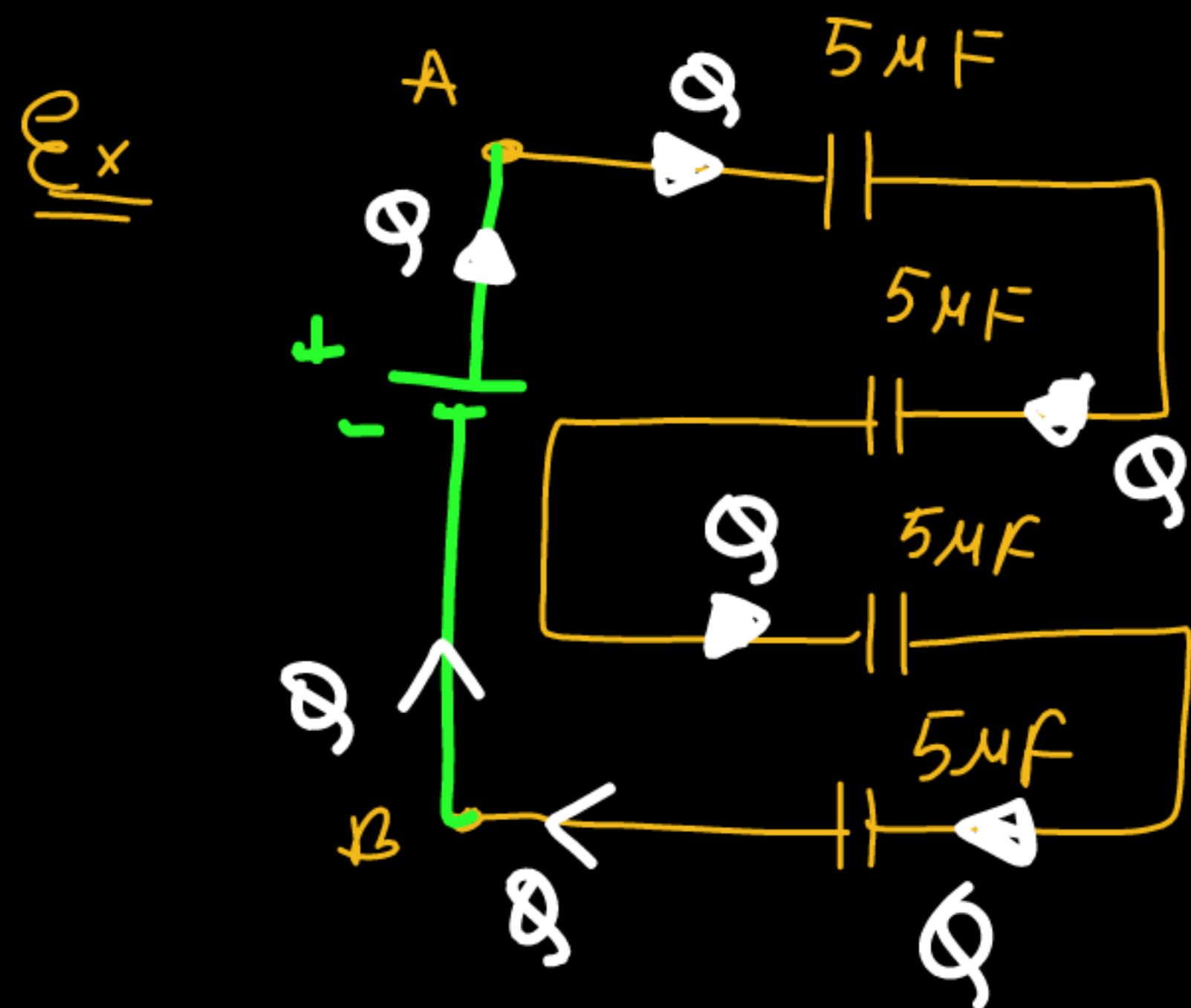
$$\frac{1}{C_s} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} = \frac{1}{4} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4}$$

$$\frac{1}{C_s} = \frac{3}{4}$$

$$C_s = \frac{4}{3}\mu F$$

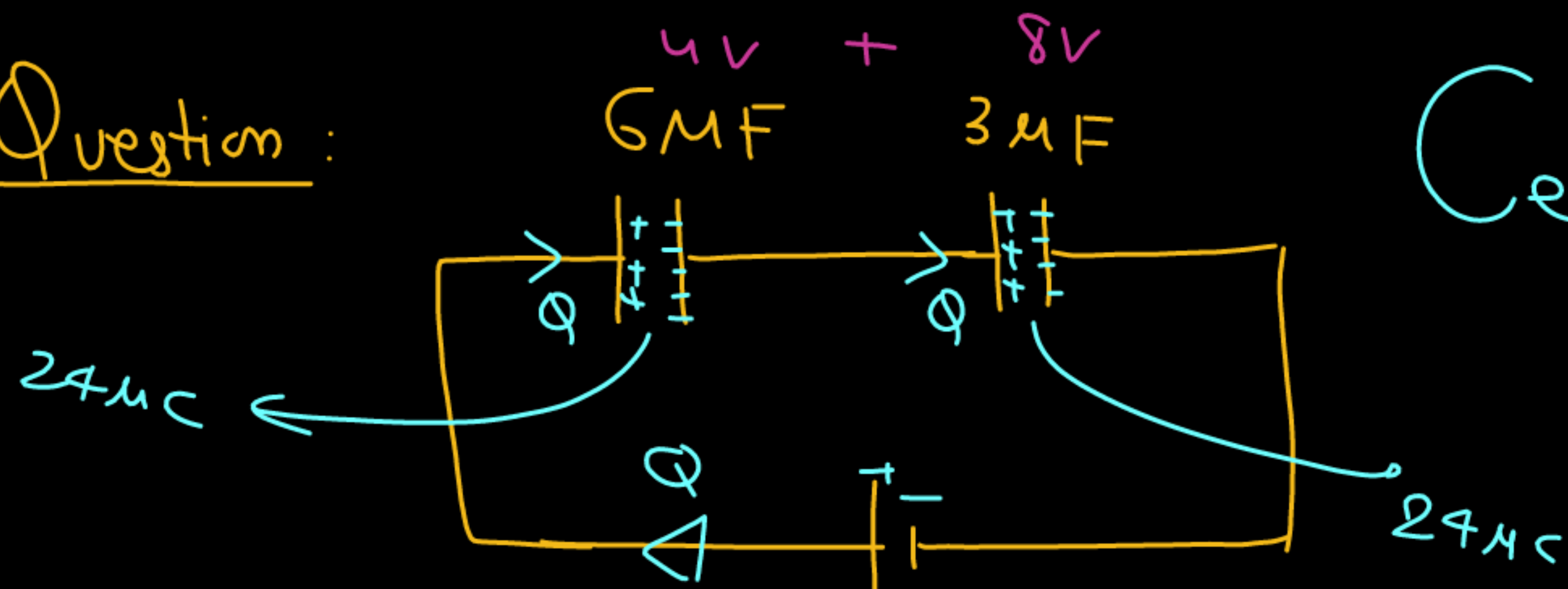


$$C_{AB} = ? \quad \frac{12\mu F}{6} = \underline{\underline{2\mu F}}$$



$$C_S = \frac{5\mu F}{4} \quad \underline{\underline{AmS}}$$

Question:



$$C_{\text{equivalent}} = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2} = \frac{6 \times 3}{6 + 3} = 2\mu F$$

$$C_{\text{eq}} = 2\mu F$$

$$V = 12V$$

$$Q = CV = 2\mu F \times 12V$$

$$= 24\mu C$$

(Farad \times Volt = Coulomb)

\Rightarrow $6\mu F$ का विभवांतर

$$V_1 = \frac{Q}{C} = \frac{24\mu C}{6\mu F}$$

$$V_1 = 4V$$

\Rightarrow $3\mu F$ का विभवांतर

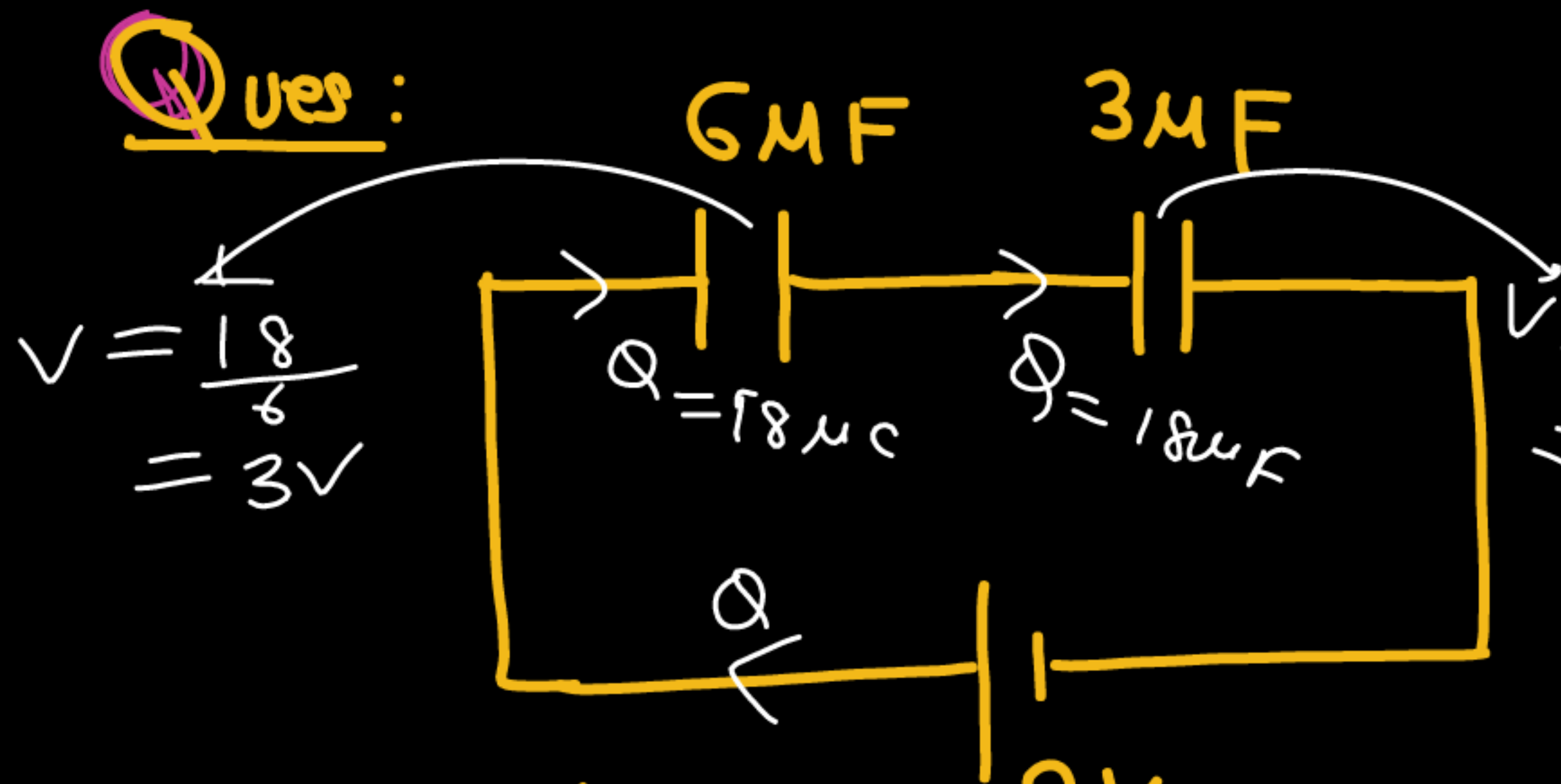
$$V_2 = \frac{Q}{C} = \frac{24\mu C}{3\mu F} = 8V$$

(1) प्रत्येक संधारित्र द्वारा संचय आवेश का मान ज्ञात करें।

(2) प्रत्येक संधारित्र के संगत विभवांतर ज्ञात करें।

(3) समतुल्य धारिता ज्ञात करें।

Ques:



$$C_s = \frac{6 \times 3}{6+3} = \frac{18}{9} = 2\mu F$$

$$V = 9$$

$$C$$

$$Q = CV = 2\mu \times 9 = \boxed{18\mu C}$$

(i) प्रत्येक संधारित्र द्वारा संचय आवेश = ? 18μC

(ii) प्रत्येक का विभव-ता = ? 3V, 6V

(iii) समतुल्य धारिता = ? 2μF