Under CSR Support by ipca | Foundation missiongyan

RIICO GROW WITH RAJASTHAN

ARJUN BATCH

CLASS 12th | PHYSICS

स्थिरवैद्युत

विभव तथा धारिता

अध्याय-2 | भाग-9



missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

आज क्या पढेंगे ?

NCERT

1 महत्वपूर्ण अभ्यास प्रश्न



RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

1. 5×10^{-8} C तथा -3×10^{-8} C के दो आवेश 16 cm दूरी पर स्थित हैं। दोनों आवेशों को मिलाने वाली रेखा के किस बिंदु पर वैद्युत विभव शून्य होगा? अनंत पर विभव शून्य लीजिए।

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

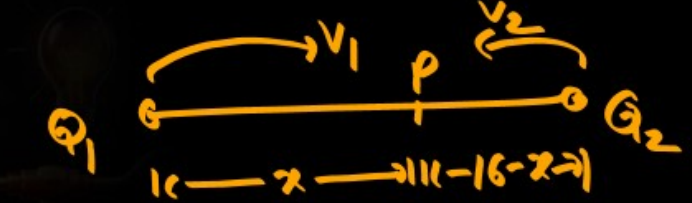
$E=mc^2$

$Q_1 = 5\times10^{-8}C$

$Q_2 = -3\times10^{-8}C$

$r = 16\,cm$

दिया गया है: $V = V_1 + V_2 = 0$



$V_1 = \frac{KQ_1}{x}$ $V_2 = \frac{KQ_2}{16-x}$

$0 = V_1 + V_2$

$0 = \frac{KQ_1}{x} + \frac{KQ_2}{16-x}$

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

$$\frac{K(5\times10^{-8})}{x} + \frac{K(-5\times10^{-8})}{16-x} = 0$$

(+)

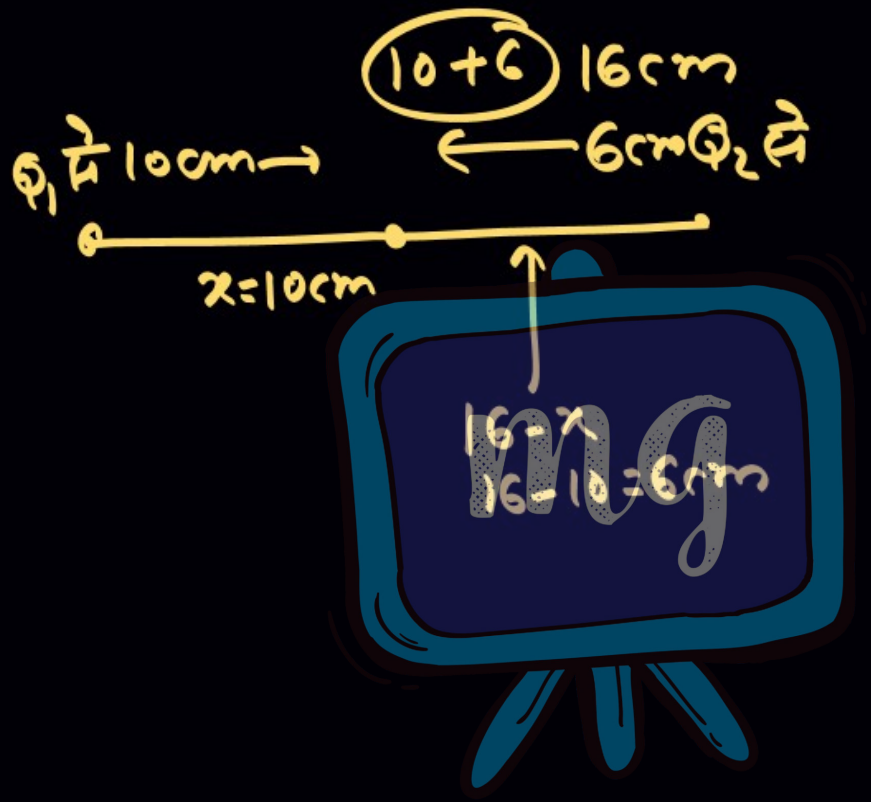
$$\frac{5}{x} = \frac{3}{16-x}$$

$$80 - 5x = 3x$$

$$80 = 5x + 3x$$

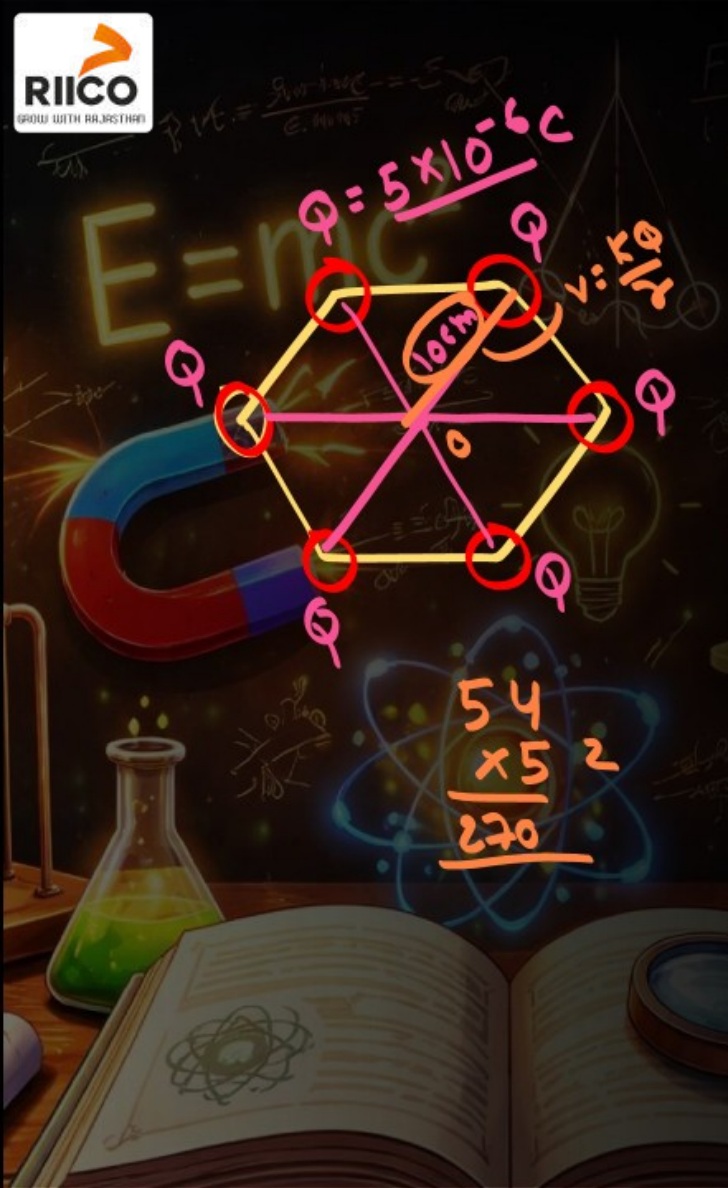
$$80 = 8x$$

$$x = \frac{80}{8} = 10\ cm$$


10+6
16cm
Q_1 से 10cm
6cm Q_2 से
x=10cm
16-x
16-10=6cm

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER



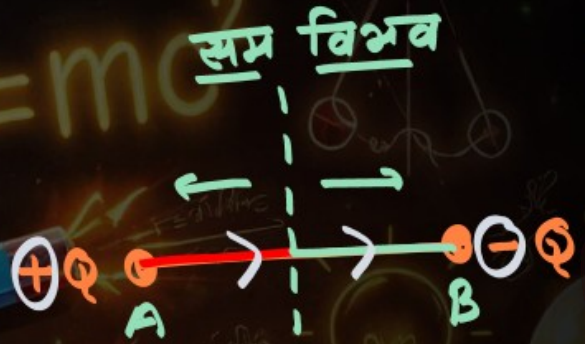
2. 10 cm भुजा वाले एक सम-षट्भुज के प्रत्येक शीर्ष पर 5 μC का आवेश है। षट्भुज के केंद्र पर विभव परिकलित कीजिए।

$$V = 6 \times \frac{kq}{r} = \frac{6 \times 9\times10^{9} \times 5\times10^{-6}}{10\times10^{-2}}$$

$$= 27\times10^{5}\ V$$

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER



3. 6 cm की दूरी पर अवस्थित दो बिंदुओं A एवं B पर दो आवेश 2 μC तथा −2 μC रखे हैं।

(a) निकाय के सम विभव पृष्ठ की पहचान कीजिए।

(b) इस पृष्ठ के प्रत्येक बिंदु पर विद्युत क्षेत्र की दिशा क्या है?

(a) मध्य भाग में लम्बवत्

(b) AB के अनुदिश AB

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN
missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

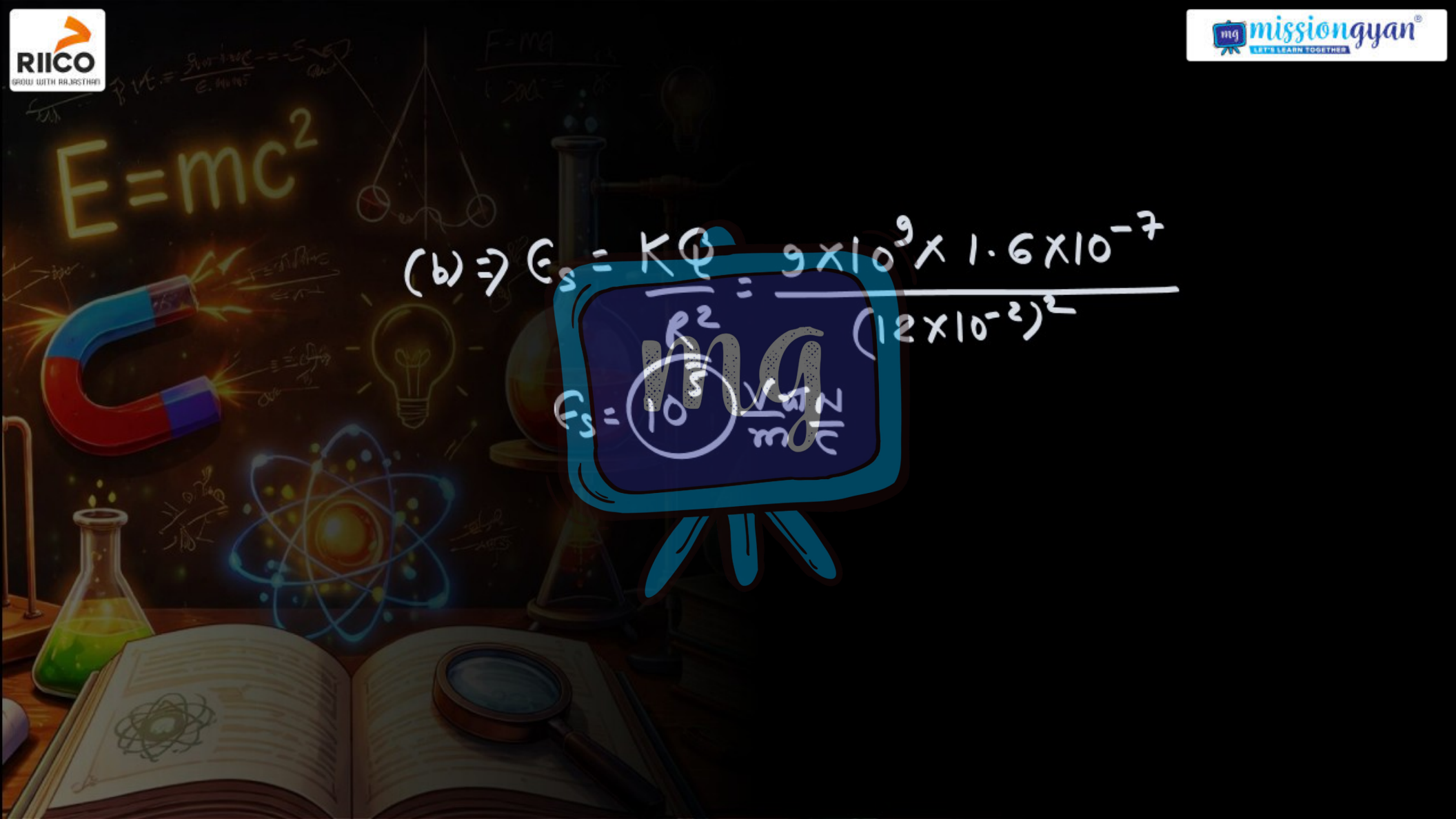
4. 12 cm त्रिज्या वाले एक गोलीय चालक के पृष्ठ पर 1.6×10^{-7} C का आवेश एकसमान रूप से वितरित है।

(a) गोले के अंदर

(b) गोले के ठीक बाहर

(c) गोले के केंद्र से 18 cm पर अवस्थित, किसी बिंदु पर विद्युत क्षेत्र क्या होगा?


RIICO
GROW WITH RAJASTHAN
missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER
$E=mc^2$
(a) $\epsilon_{in}=0$
mg


E=mc²
(b) ⇒ $E_s = \frac{KQ}{R^2} = \frac{9\times10^9 \times 1.6\times10^{-7}}{(12\times10^{-2})^2}$
$E_s = \left(\frac{5}{10}\right)\frac{V}{m}$ or $\frac{N}{C}$

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

• → बिन्दु आवेश

○ गोला

(C) $E_0 = \frac{KQ}{r^2} = \frac{9\times10^9 \times 1.6\times10^{-7}}{(18\times10^{-2})^2}$

$\simeq 4.44\times10^{4}\ \frac{N}{C}$

$V = \frac{KQ}{r}$

$E = \frac{KQ}{r^2}$

mg

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

$$E=mc^2$$

$$C=\frac{\varepsilon_0 A}{d}$$

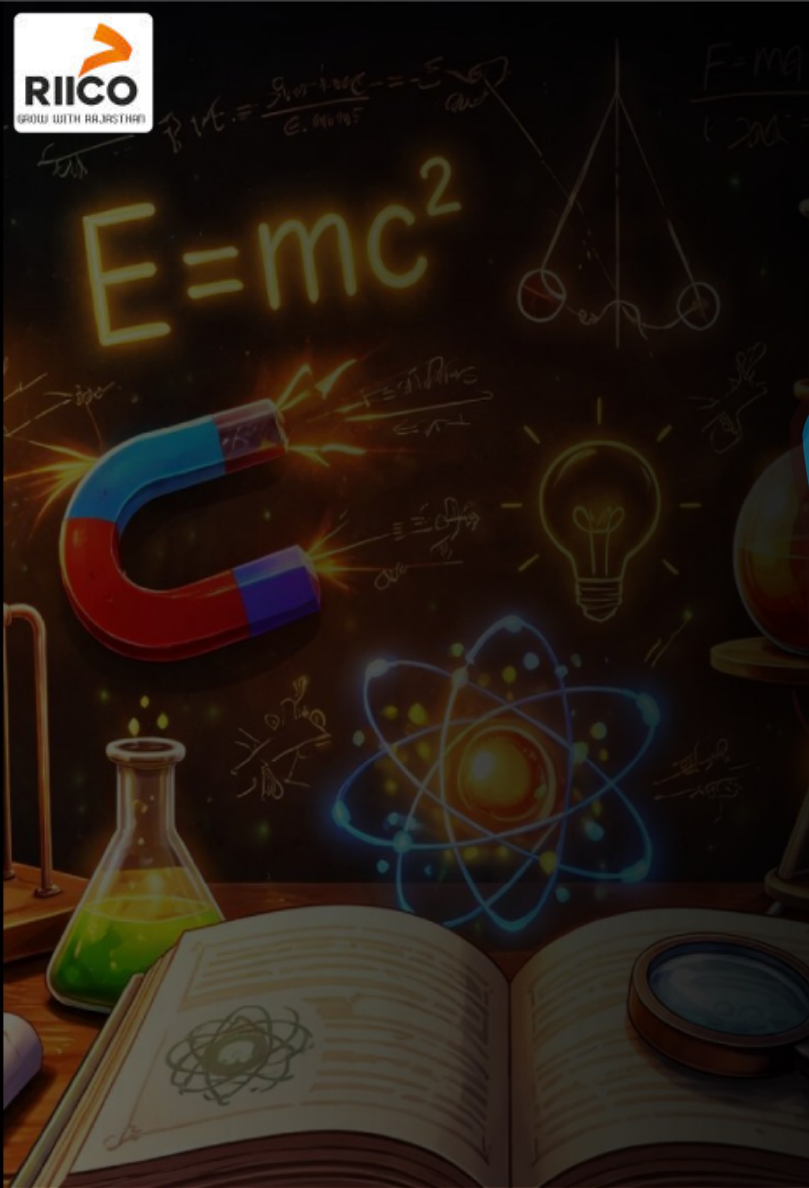
$$C_m=\frac{\varepsilon_0 A}{d}.K$$

5. एक समांतर पट्टिका संधारित्र, जिसकी पट्टिकाओं के बीच वायु है, की धारिता 8pF ($1pF = 10^{-12}$ F) है। यदि पट्टिकाओं के बीच की दूरी को आधा कर दिया जाए और इनके बीच के स्थान में 6 परावैद्युतांक का एक पदार्थ भर दिया जाए तो इसकी धारिता क्या होगी?


RIICO
GROW WITH RAJASTHAN
missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER
$E=mc^2$
$C_m = \frac{\varepsilon_0 A}{d}$ K σ
d ⇒ d/2
$C_m = \frac{\varepsilon_0 A}{d/2} \times \sigma$
2
C
निर्वात में धारिता
mg
$C_m = 12 \frac{\varepsilon_0 A}{d}$
$C_m = 12 \times 8\,pf = 96\,pf$

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER



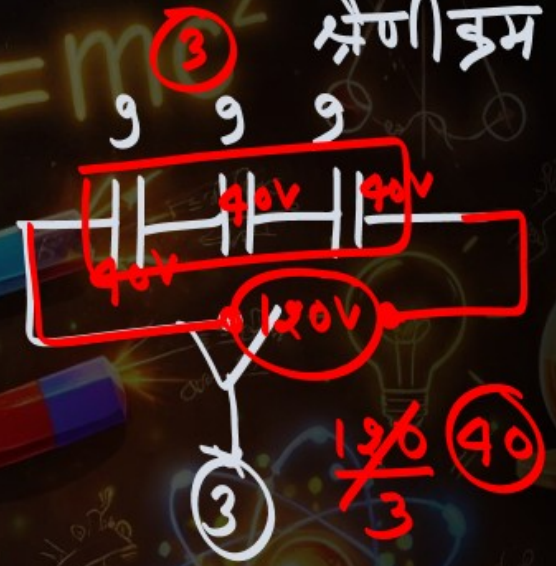
6. 9 pF धारिता वाले तीन संधारित्रों को श्रेणीक्रम में जोड़ा गया है।

(a) संयोजन की कुल धारिता क्या है?

(b) यदि संयोजन को 120 V के संभरण (सप्लाई) से जोड़ दिया जाए, तो प्रत्येक संधारित्र पर क्या विभवांतर होगा?

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER



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

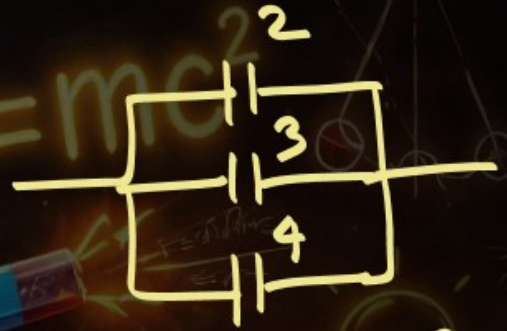
$\frac{1}{C_s} = \frac{1}{9} + \frac{1}{9} + \frac{1}{9} = \frac{1+1+1}{9} = \frac{3}{9} \frac{1}{3}$

$\therefore \frac{1}{C_s} = \frac{1}{3} \Rightarrow C_s = 3pf$

$Q = CV$

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER



7. 2 pF, 3 pF और 4 pF धारिता वाले तीन संधारित्र पार्श्वक्रम में जोड़े गए हैं।

(a) संयोजन की कुल धारिता क्या है?

(b) यदि संयोजन को 100 V के संभरण से जोड़ दें तो प्रत्येक संधारित्र पर आवेश ज्ञात कीजिए।

$C_p = C_1 + C_2 + C_3$

$= 2 + 3 + 4 = 9\,pF$

$Q_1 = C_1 V$

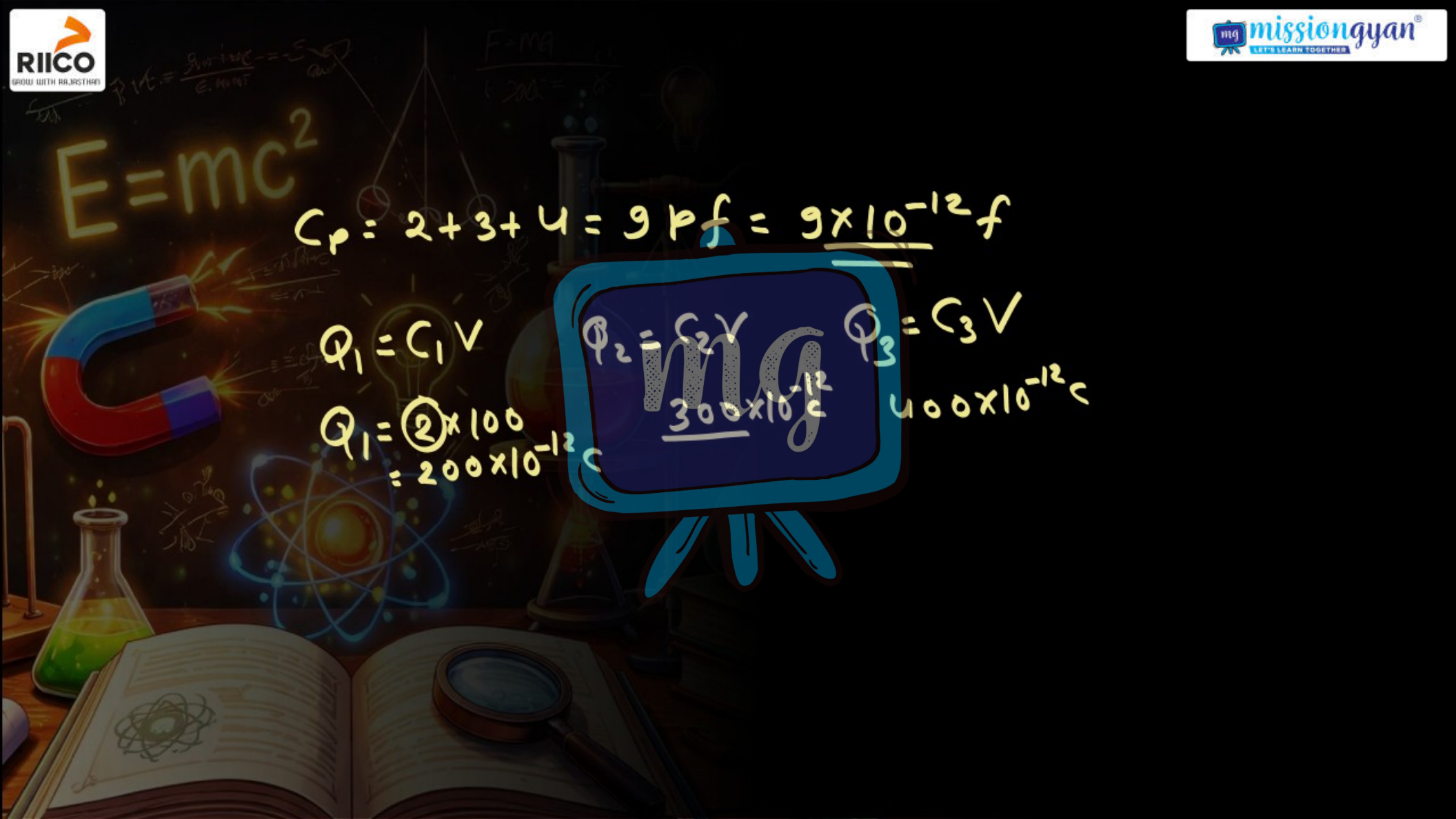
$Q_2 = C_2 V$

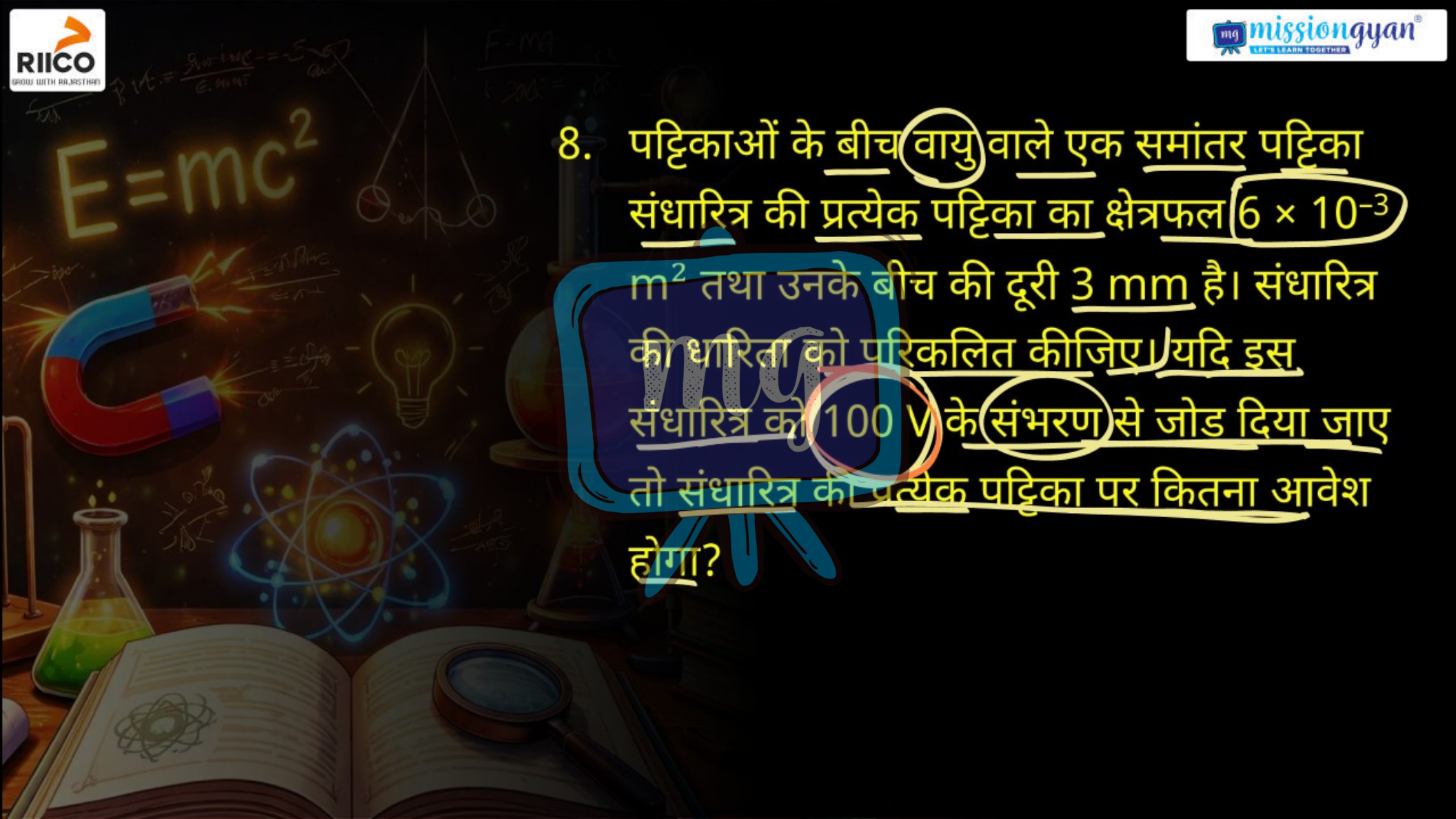
$Q_3 = C_3 V$

$Q_1 = 2 \times 100 = 200 \times 10^{-12}\,C$

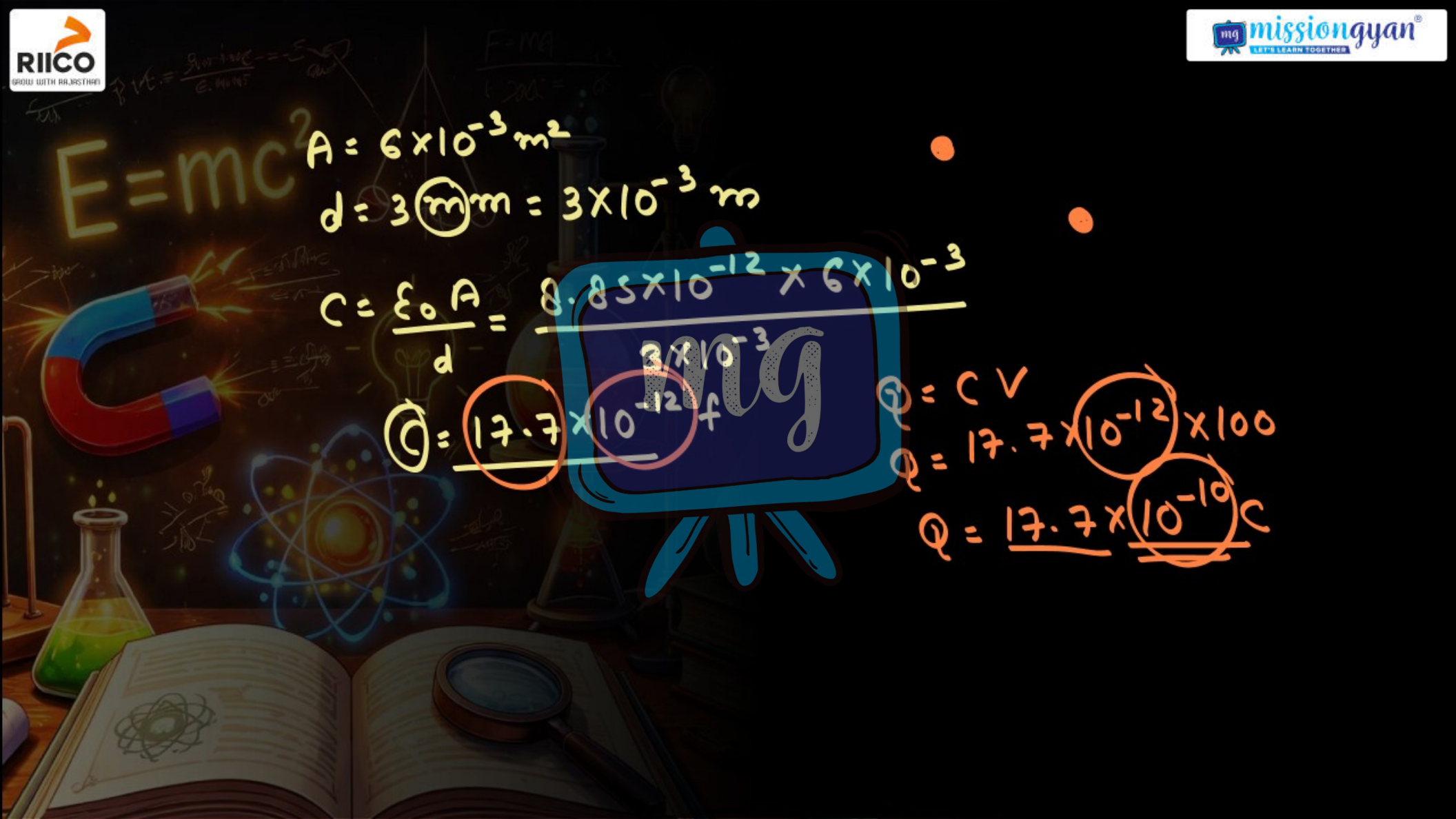
$Q_2 = 3 \times 100 = 300 \times 10^{-12}\,C$

$Q_3 = 4 \times 100 = 400 \times 10^{-12}\,C$


$C_p = 2+3+4 = 9\,pf = 9\times10^{-12}\,f$
$Q_1 = C_1 V$
$Q_1 = 2 \times 100$
$= 200\times10^{-12}\,C$
$Q_2 = C_2 V$
$300\times10^{-12}\,C$
$Q_3 = C_3 V$
$400\times10^{-12}\,C$



8. पट्टिकाओं के बीच वायु वाले एक समांतर पट्टिका संधारित्र की प्रत्येक पट्टिका का क्षेत्रफल 6×10^{-3} m^2 तथा उनके बीच की दूरी 3 mm है। संधारित्र की धारिता को परिकलित कीजिए। यदि इस संधारित्र को 100 V के संभरण से जोड दिया जाए तो संधारित्र की प्रत्येक पट्टिका पर कितना आवेश होगा?


RIICO
GROW WITH RAJASTHAN
missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER
$E=mc^2$
$A = 6\times10^{-3}\ m^2$
$d = 3\ mm = 3\times10^{-3}\ m$
$C = \frac{\varepsilon_0 A}{d} = \frac{8.85\times10^{-12}\times6\times10^{-3}}{3\times10^{-3}}$
$C = 17.7\times10^{-12}\ F$
mg
$Q = CV$
$Q = 17.7\times10^{-12}\times100$
$Q = 17.7\times10^{-10}\ C$

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

निर्वात की धारिता

$C = \frac{\varepsilon_0 A}{d}$

माध्यम की धारिता

$C_m = C_0 K$

9. अभ्यास 8 में दिए गए संधारित्र की पट्टिकाओं के बीच यदि 3 mm मोटी अभ्रक की एक शीट (पत्तर) (परावैद्युतांक = 6) रख दी जाती है तो स्पष्ट कीजिए कि क्या होगा जब

(a) विभव (वोल्टेज) संभरण जुड़ा ही रहेगा।

(b) संभरण को हटा लिया जाएगा?

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

$ Voltage जोड़ रहेहो

(a) $C_m = C_0 \cdot K$

$= 17.7 \times 10^{-12} \times 6$

$= 106.2 \times 10^{-12} f$

माध्यम

$Q = CV = 17.7 \times 10^{-10} C$

$Q' = 6 \times 17.7 \times 10^{-10}$

$10.62 \times 10^{-18} C$

Q. 8

(b) वोल्टेज हटा लेने पर

$C_m =$

$\frac{10^{-6}}{6}$

16.6 C

आवेश का मान अपरिवर्तित

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

$W = QV$

10. 12 pF का एक संधारित्र 50 V की बैटरी से जुड़ा है। संधारित्र में कितनी स्थिरवैद्युत ऊर्जा संचित होगी?

$C = 12\ pf$

$V = 50\ volt$

$$E = \frac{1}{2}CV^2 = \frac{1}{2} \times 12 \times 10^{-12} \times 50 \times 50$$

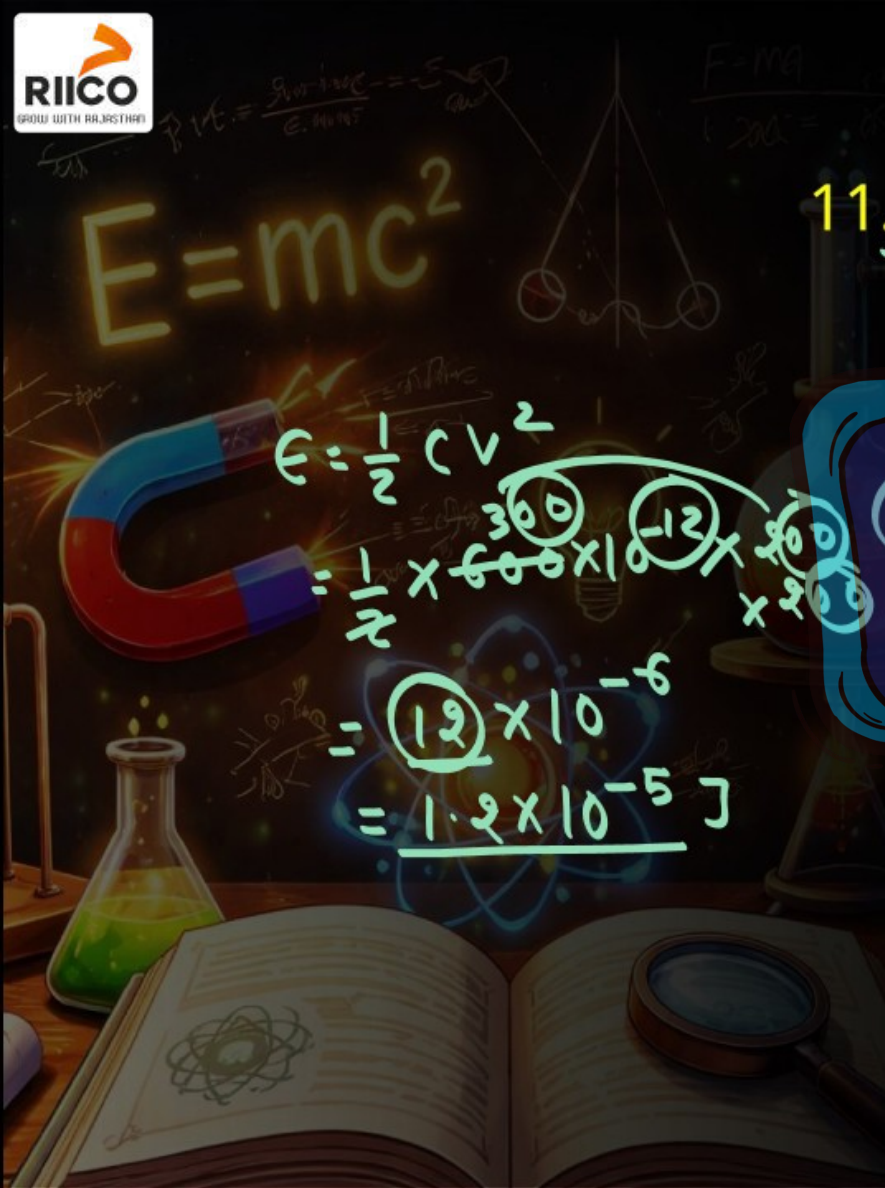
$$= 6 \times 2500 \times 10^{-12}$$

$$= 15000 \times 10^{-12}$$

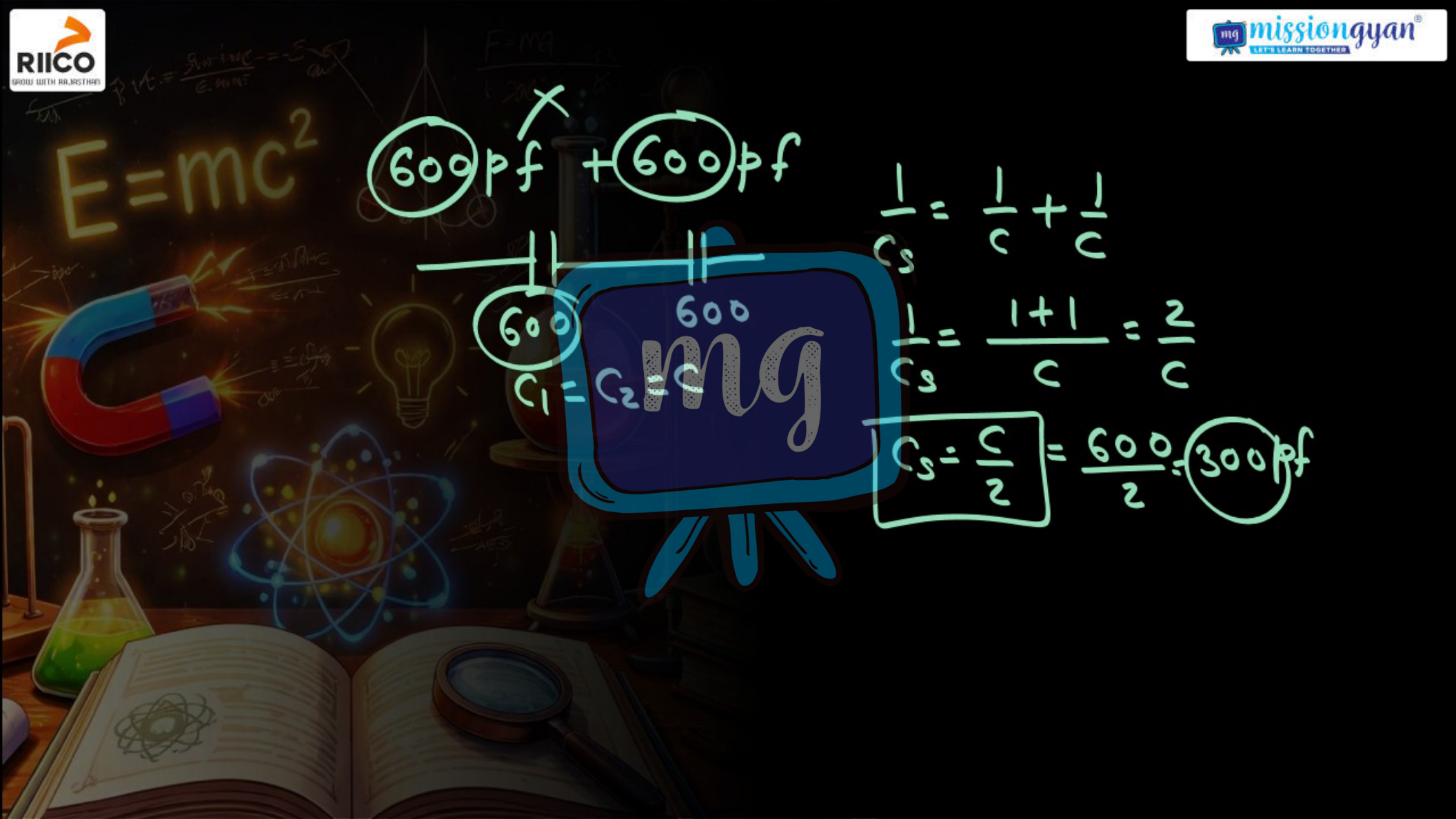
$$= 15 \times 10^{-9}$$

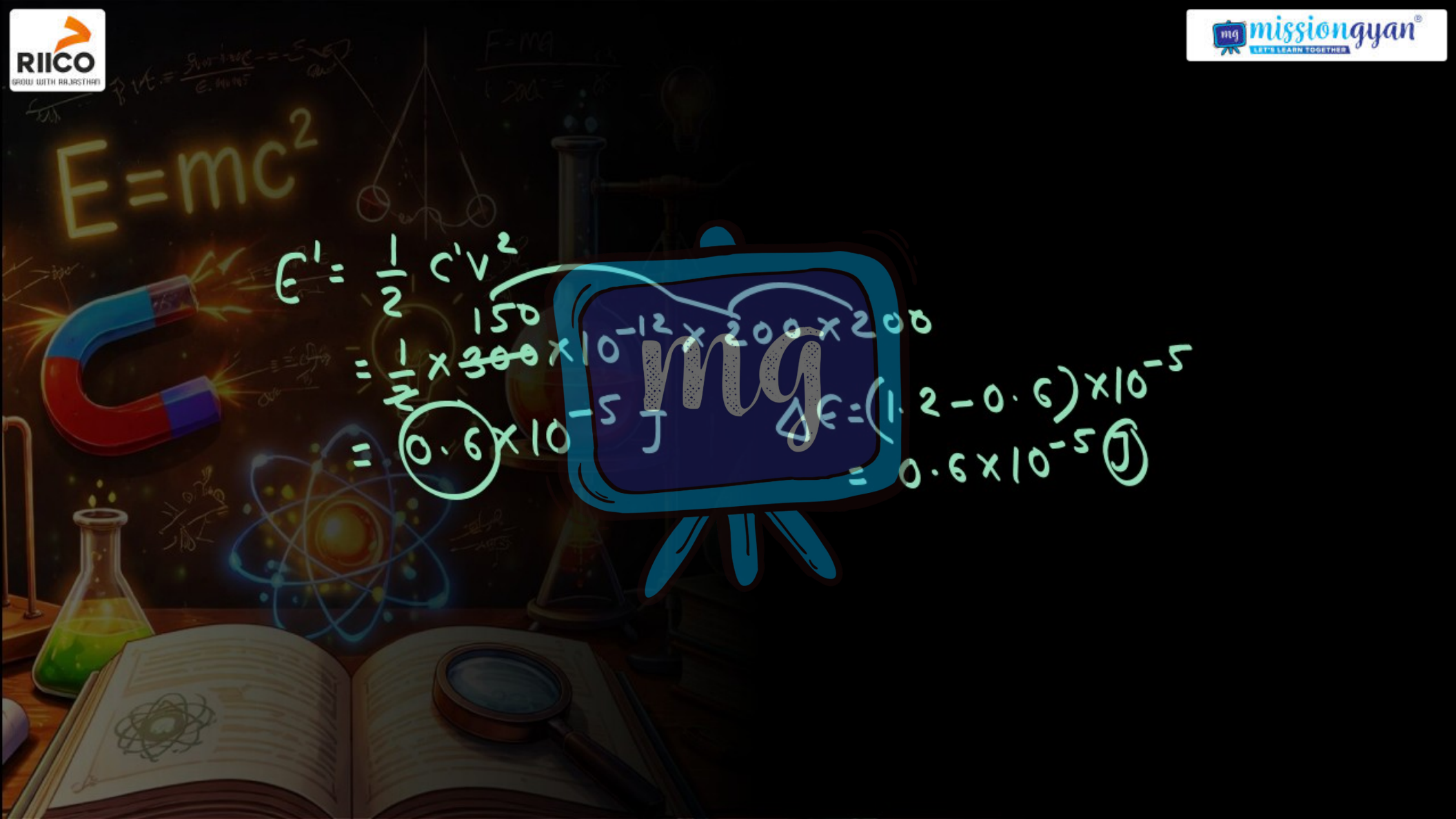
RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

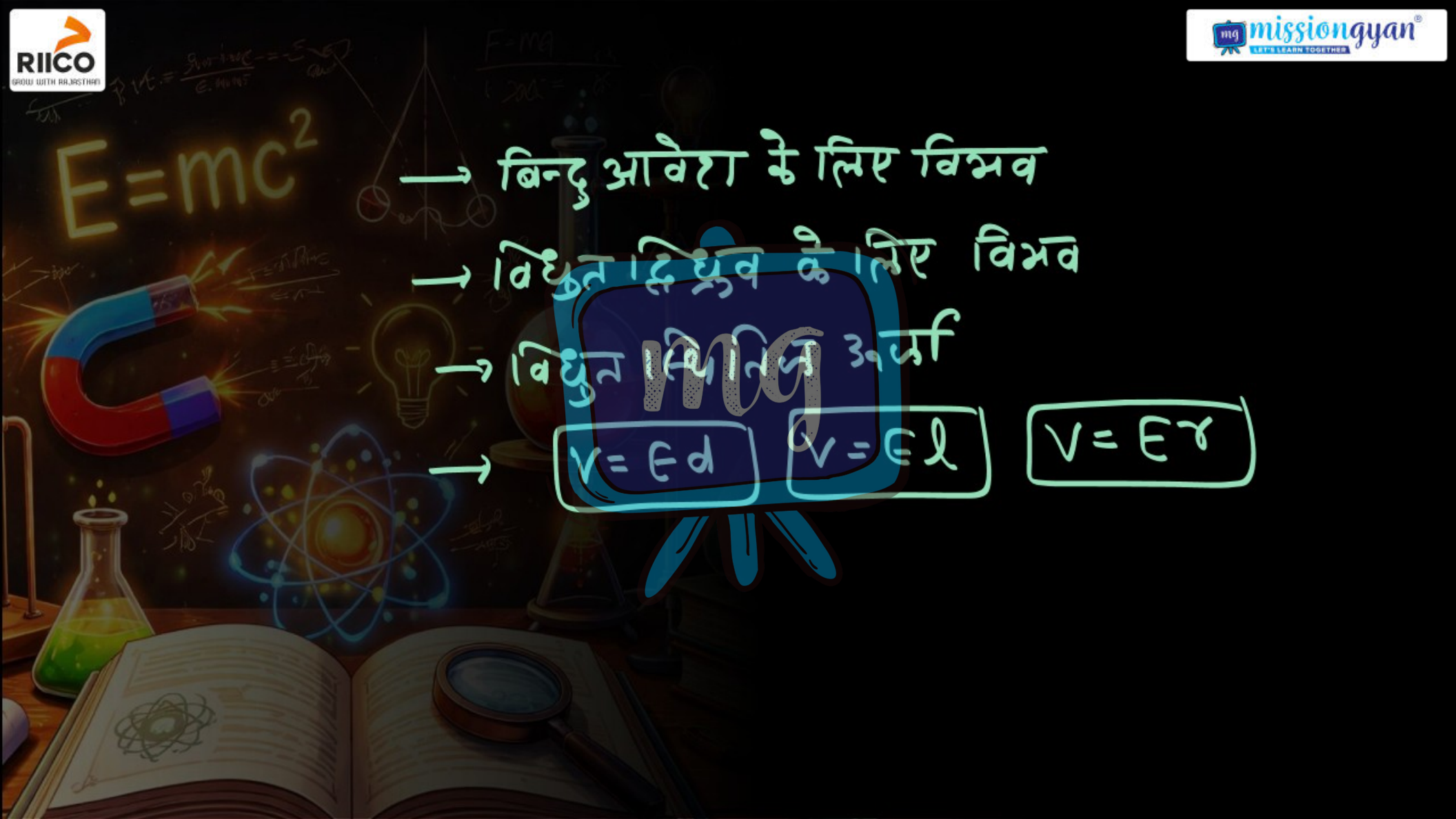
missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER



11. 200 V संभरण (सप्लाई) से एक 600 pF के संधारित्र को आवेशित किया जाता है। फिर इसको संभरण से वियोजित कर देते हैं तथा एक अन्य 600 pF वाले अनावेशित संधारित्र से जोड़ देते हैं। इस प्रक्रिया में कितनी ऊर्जा का ह्रास होता है?


RIICO
GROW WITH RAJASTHAN
missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER
E=mc²
600pf + 600pf
C1 = C2
600
mg
1/Cs = 1/C + 1/C
1/Cs = 1+1/C = 2/C
Cs = C/2 = 600/2 = 300pf


RIICO
GROW WITH RAJASTHAN
missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER
$E=mc^2$
$E' = \frac{1}{2} C'V^2$
$= \frac{1}{2} \times 300 \times 10^{-12} \times 200 \times 200$
$= 0.6 \times 10^{-5}$ J
$\Delta E = (1.2 - 0.6) \times 10^{-5}$
$= 0.6 \times 10^{-5}$ J


E=mc²
→ बिन्दु आवेश के लिए विभव
→ विद्युत द्विध्रुव के लिए विभव
→ विद्युत स्थितिज ऊर्जा
→ V = Ed
V = El
V = Er

→ धारिता

→ संधारित्र

→ समान्तर प्लेट संधारित्र की धारिता

(i) जब निर्वात में

(ii) जब परावैद्युतांक रखा हो

(iii) जब 'x' मोटाई की प्लेट रखी गयी हो

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER




RIICO
GROW WITH RAJASTHAN
missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER
E=mc²
mg


RIICO
GROW WITH RAJASTHAN
missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER
E=mc²
mg


RIICO
GROW WITH RAJASTHAN
missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER
E=mc²
mg


RIICO
GROW WITH RAJASTHAN
missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER
E=mc²
mg


RIICO
GROW WITH RAJASTHAN
missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER
E=mc²
mg


RIICO
GROW WITH RAJASTHAN
missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER
E=mc²
mg