RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

ARJUN BATCH

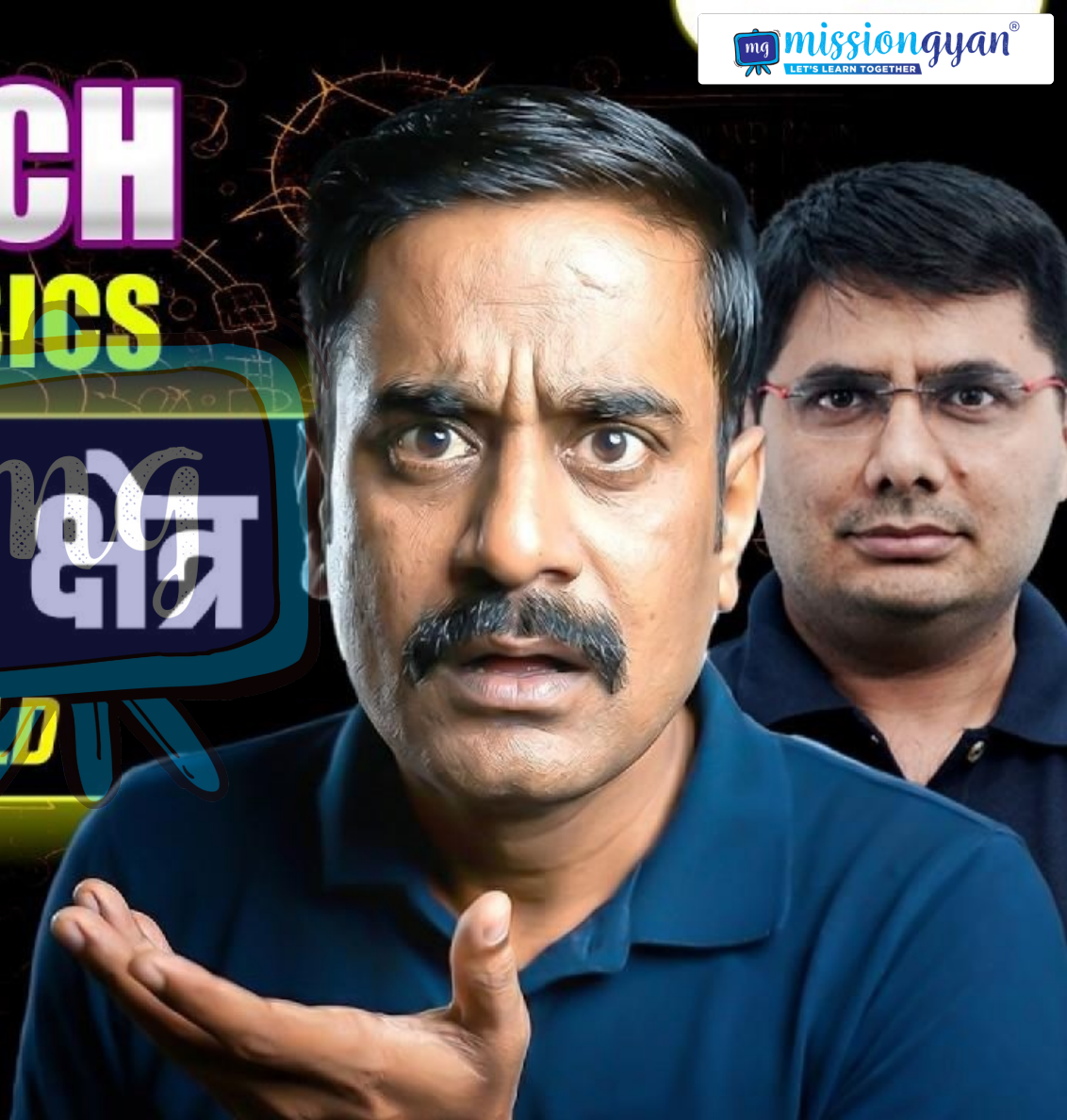
CLASS 12th | PHYSICS

विद्युत आवेश व क्षेत्र

ELECTRIC CHARGE AND FIELD

अध्याय-1 | भाग-12

एकदम BASIC से!



RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

आज क्या पढेंगे ?

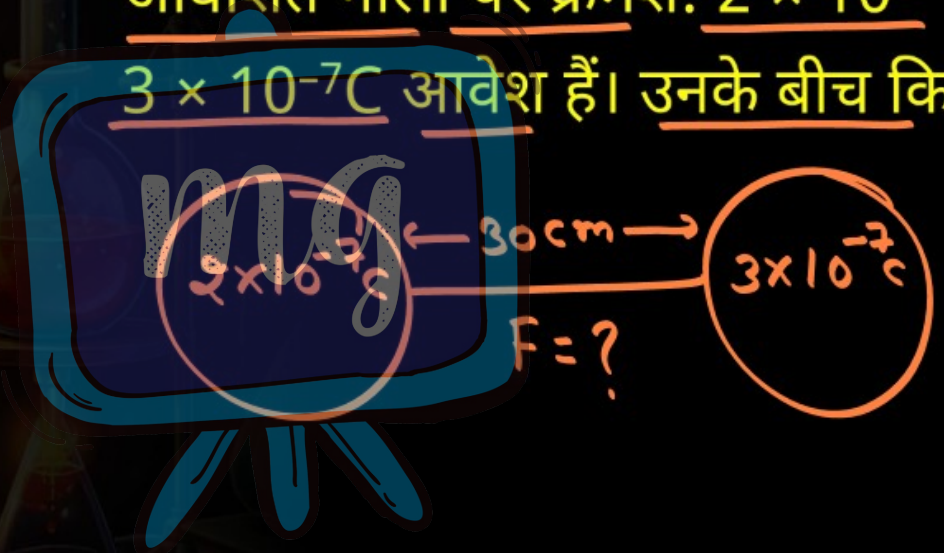
1 अभ्यास प्रश्न

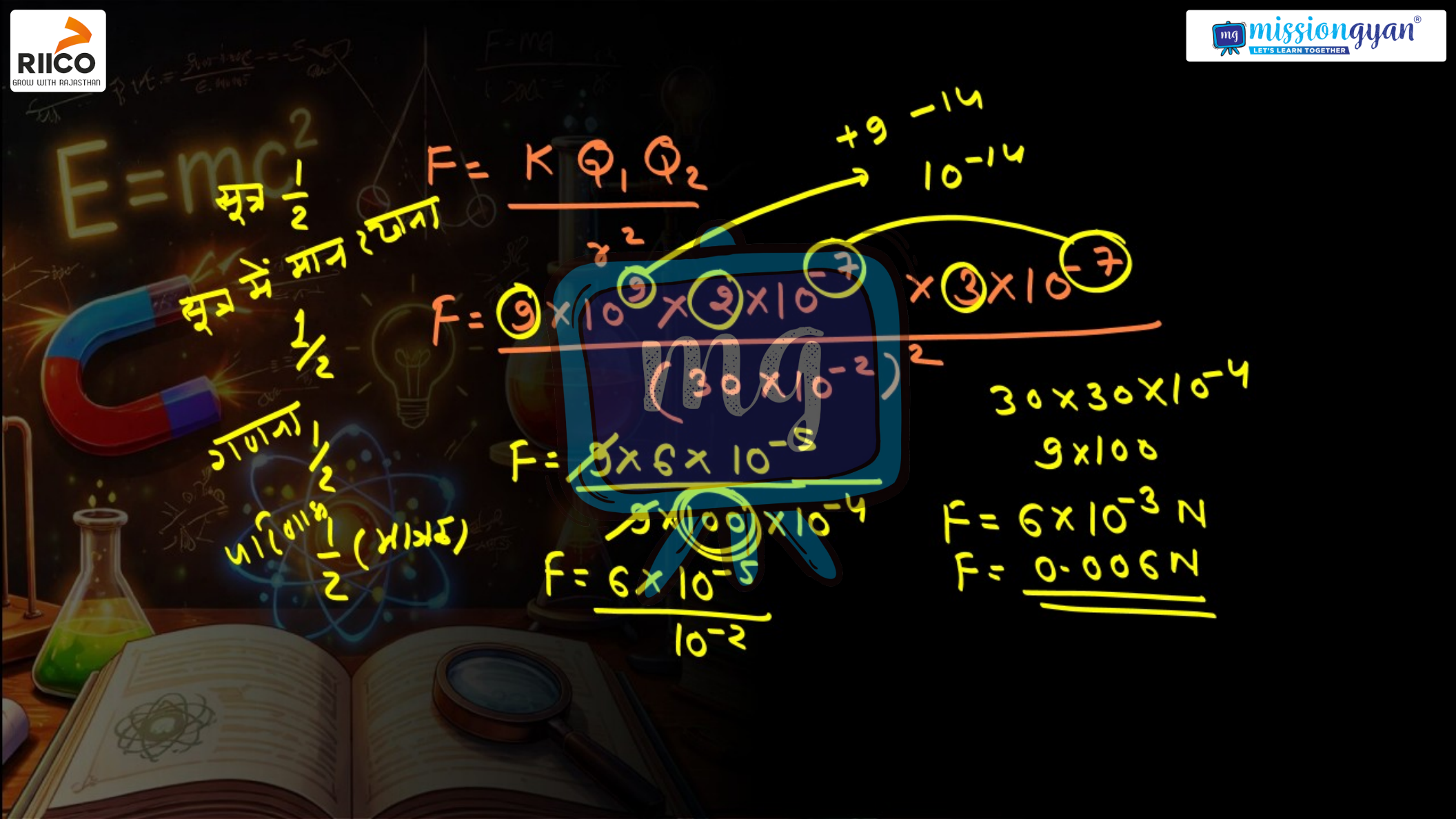


RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

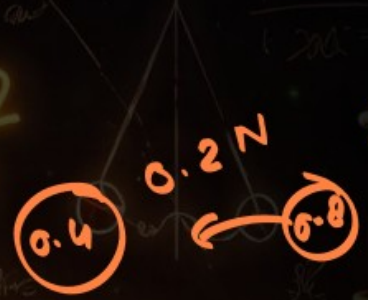
1. वायु में एक-दूसरे से 30 cm दूरी पर रखे दो छोटे आवेशित गोलों पर क्रमश: 2×10^{-7} C तथा 3×10^{-7}C आवेश हैं। उनके बीच कितना बल है?




RIICO
GROW WITH RAJASTHAN
missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER
$E=mc^2$
सूत्र $\frac{1}{2}$
सूत्र में मान रखना $\frac{1}{2}$
गणना $\frac{1}{2}$
$F = \frac{K Q_1 Q_2}{r^2}$
$F = \frac{9\times10^{9}\times 3\times10^{-7}\times 3\times10^{-7}}{(30\times10^{-2})^2}$
+9 −14
10^{-14}
$F = \frac{9\times6\times10^{-5}}{9\times100\times10^{-4}}$
$F = \frac{6\times10^{-5}}{10^{-2}}$
$30\times30\times10^{-4}$
9×100
$F = 6\times10^{-3}\ N$
$F = 0.006\ N$

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER



2. 0.4 μC आवेश के किसी छोटे गोले पर किसी अन्य छोटे आवेशित गोले के कारण वायु में 0.2 N बल लगता है। यदि दूसरे गोले पर 0.8 μC आवेश हो तो

(a) दोनों गोलों के बीच कितनी दूरी है?

(b) दूसरे गोले पर पहले गोले के कारण कितना बल लगता है?

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

$Q_1 = 0.4\,\mu C \quad Q_2 = 0.8\,\mu C \quad F = 0.2\,N$

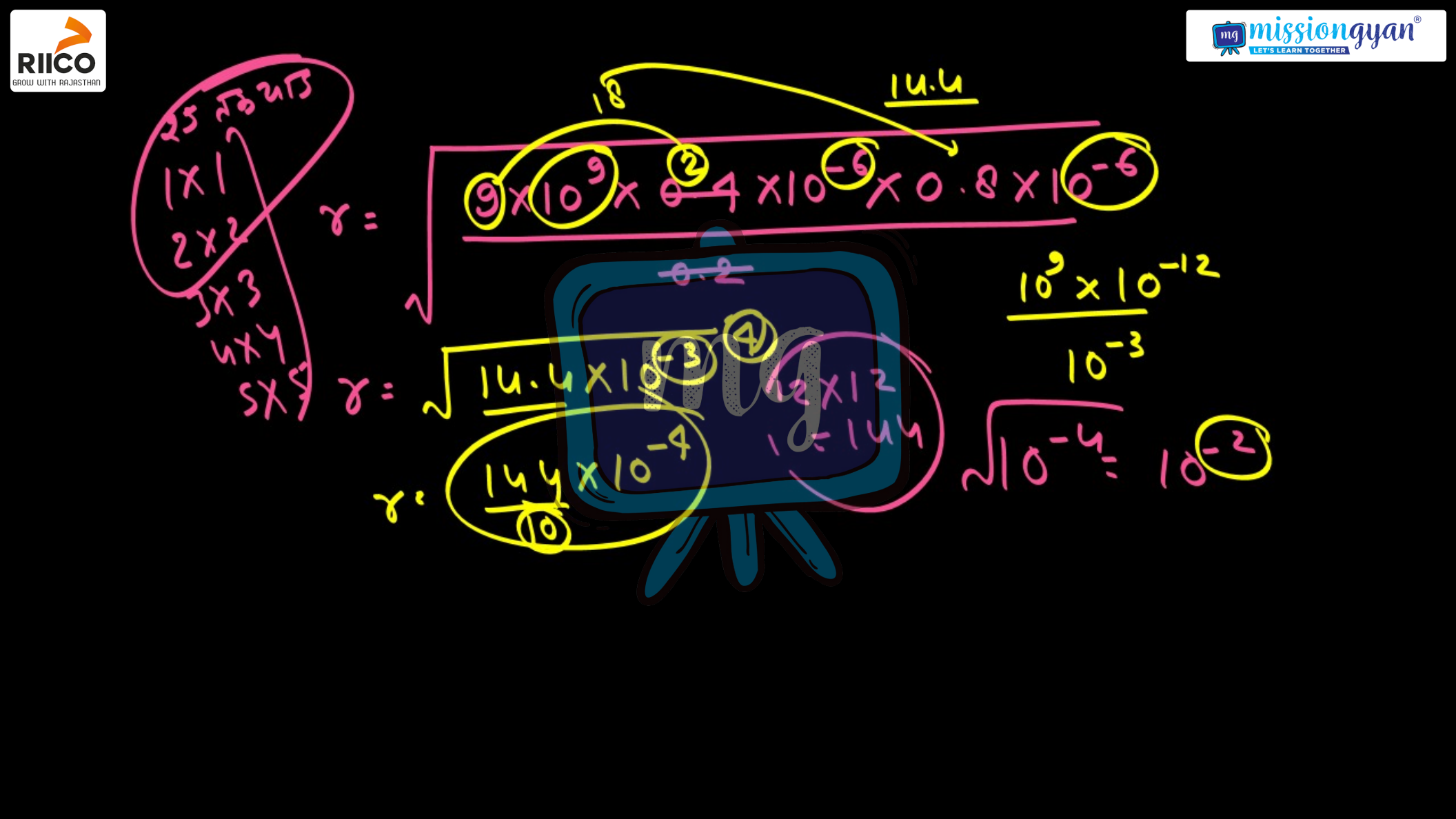
$r = ?$

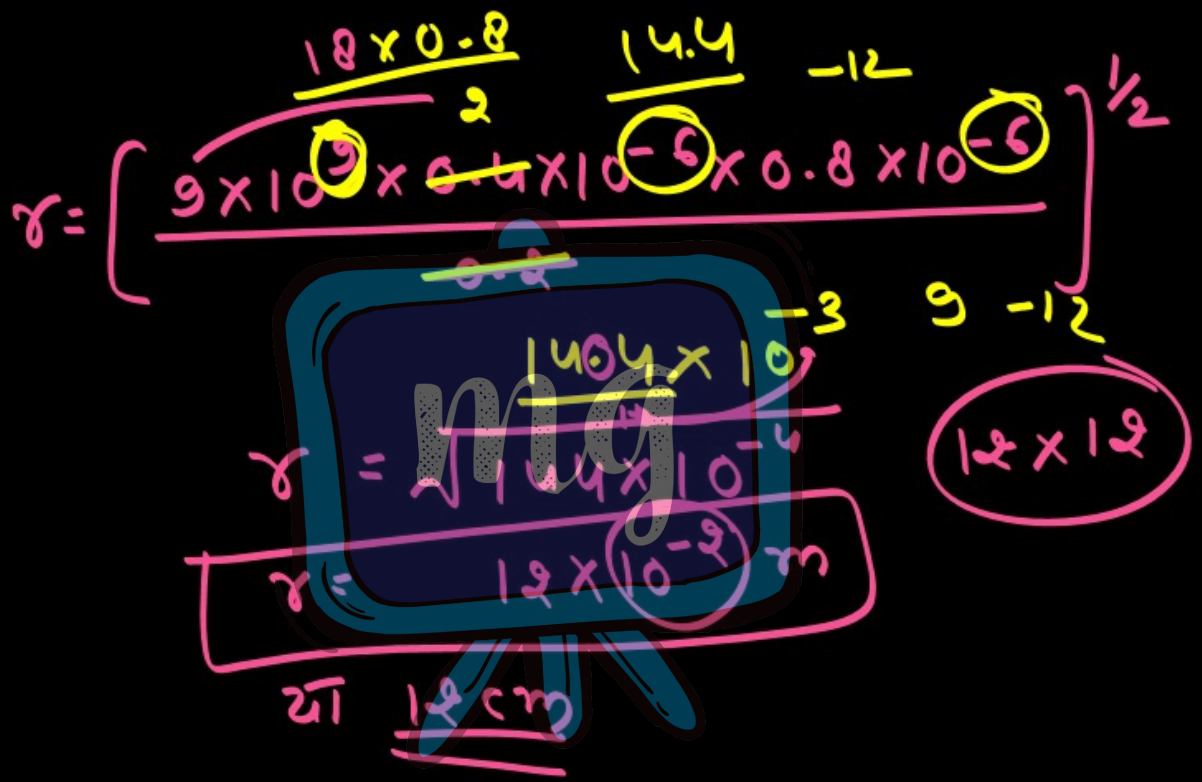
$$F = \frac{K Q_1 Q_2}{r^2}$$

$$r^2 = \frac{K Q_1 Q_2}{F}$$

$$mg$$

$$r = \sqrt{\frac{K Q_1 Q_2}{F}}$$


RIICO
GROW WITH RAJASTHAN
missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER
1 x 1
2 x 2
3 x 3
4 x 4
5 x 5
18
14.4
$\gamma = \sqrt{9 \times 10^{9} \times 4 \times 10^{-6} \times 0.8 \times 10^{-5}}$
$\gamma = \sqrt{14.4 \times 10^{-3}}$
$\gamma = \frac{144 \times 10^{-4}}{10}$
$\frac{10^{9} \times 10^{-12}}{10^{-3}}$
$\sqrt{10^{-4}} = 10^{-2}$
12 x 12 = 144


$\frac{18\times0.8}{2}$
$\frac{14.4}{-12}$
$\gamma = \left[\frac{9\times10^{9}\times8.4\times10^{-6}\times0.8\times10^{-6}}{0.8}\right]^{1/2}$
1404×10^{-3}
$9\ -12$
$\gamma = \sqrt{144\times10^{-4}}$
12×12
$\gamma = 12\times10^{-2}\ m$
या $12\ cm$

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

mg missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

(b) पहला आवेश ⟶ दूसरे आवेश



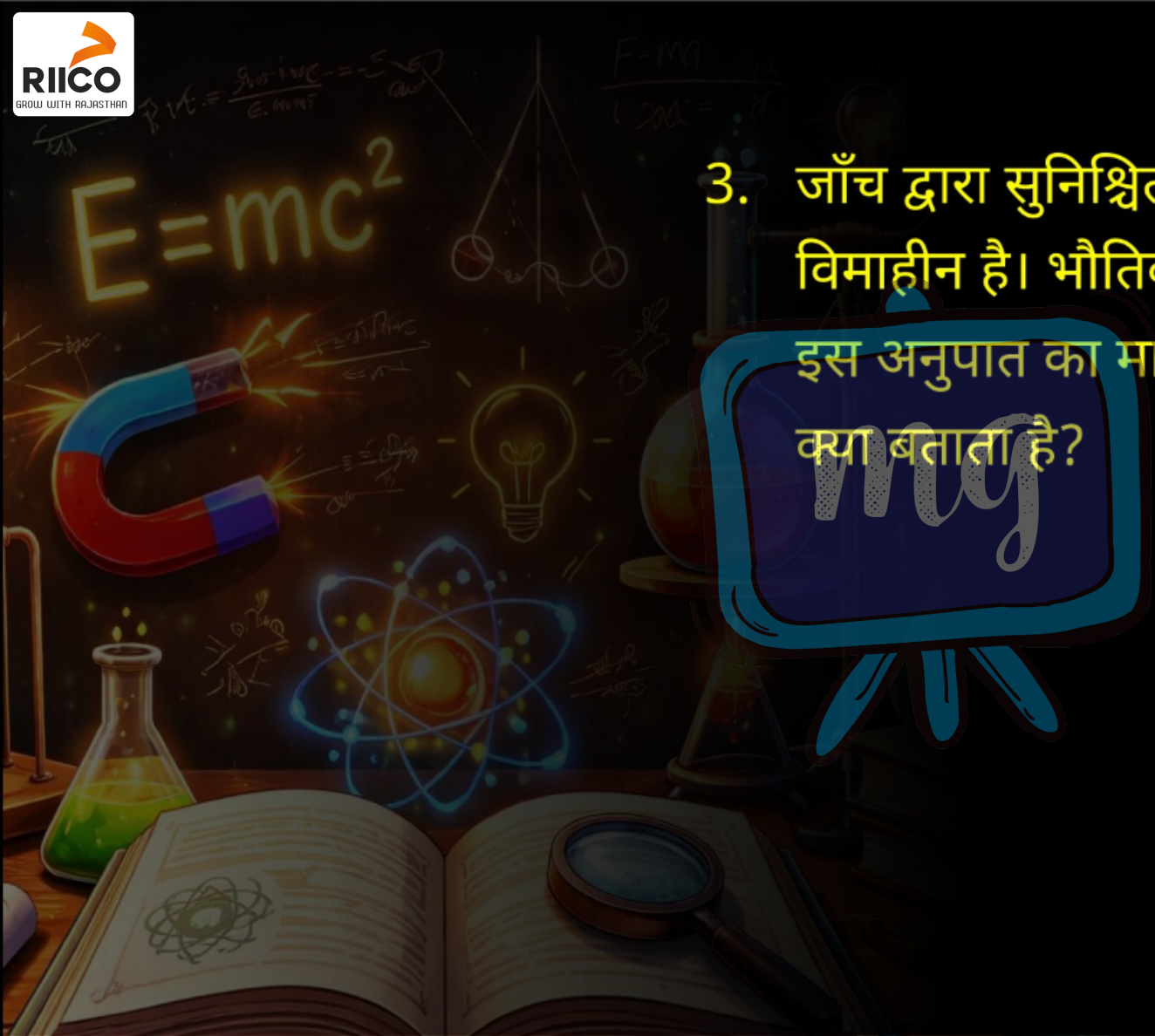
बल ⟶ बल

समान बलों का अनुपात

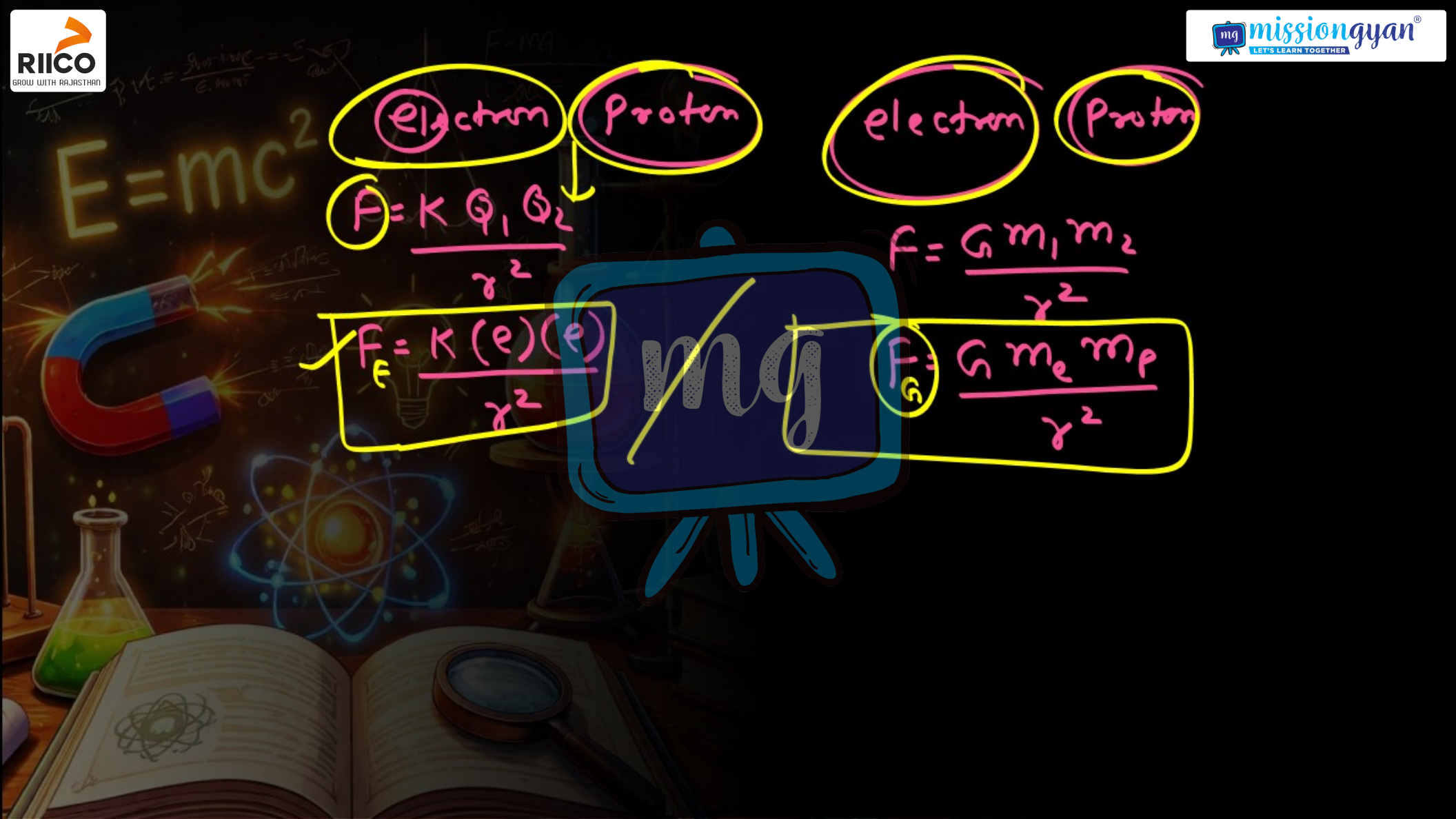
विद्युत बल ∴

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER



3. जाँच द्वारा सुनिश्चित कीजिए कि $k\ e^2/G\ m_e\ m_p$ विमाहीन है। भौतिक नियतांकों की सारणी देखकर इस अनुपात का मान ज्ञात कीजिए। यह अनुपात क्या बताता है?


RIICO
GROW WITH RAJASTHAN
missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER
E=mc²
electron
Proton
electron
Proton
F = K Q1 Q2 / r²
F = G m1 m2 / r²
F_E = K (e)(e) / r²
F_G = G m_e m_p / r²
mg

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

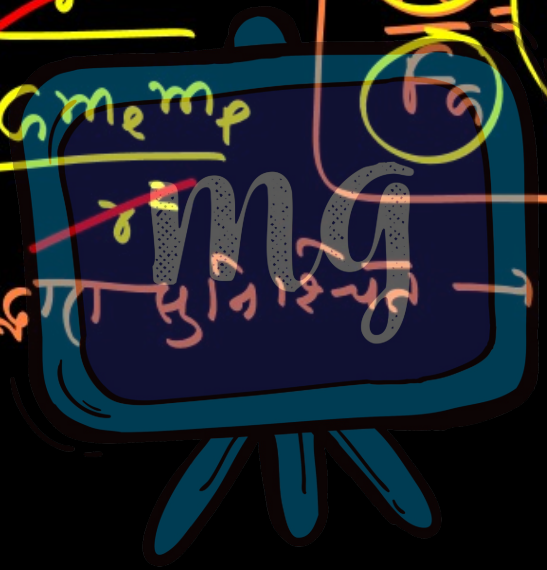
mg missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

$$\frac{F_e}{F_G} = \frac{\frac{ke^2}{r^2}}{\frac{Gm_em_p}{r^2}}$$

नल

$\frac{F_e}{F_G} = \frac{ke^2}{Gm_em_p}$ न्यूटन न्यूटन = 1

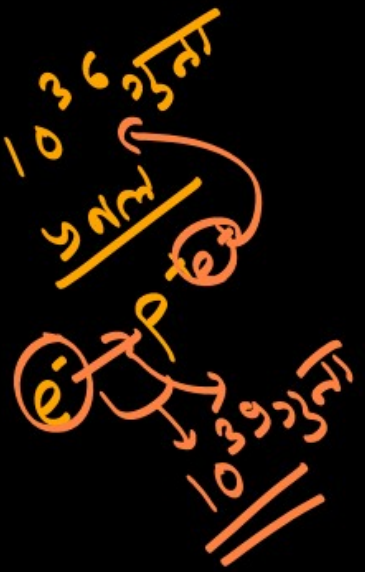
मात्रहीन



(a) जाँच करना सुनिश्चित → मात्रहीन या विमाहीन

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

mg missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER



$$\frac{F_e}{F_g} = \frac{ke^2}{Gm_em_p} = \frac{9\times10^9\times(1.6\times10^{-19})^2}{6.67\times10^{-11}\times9.1\times10^{-31}\times1.67\times10^{-27}}$$

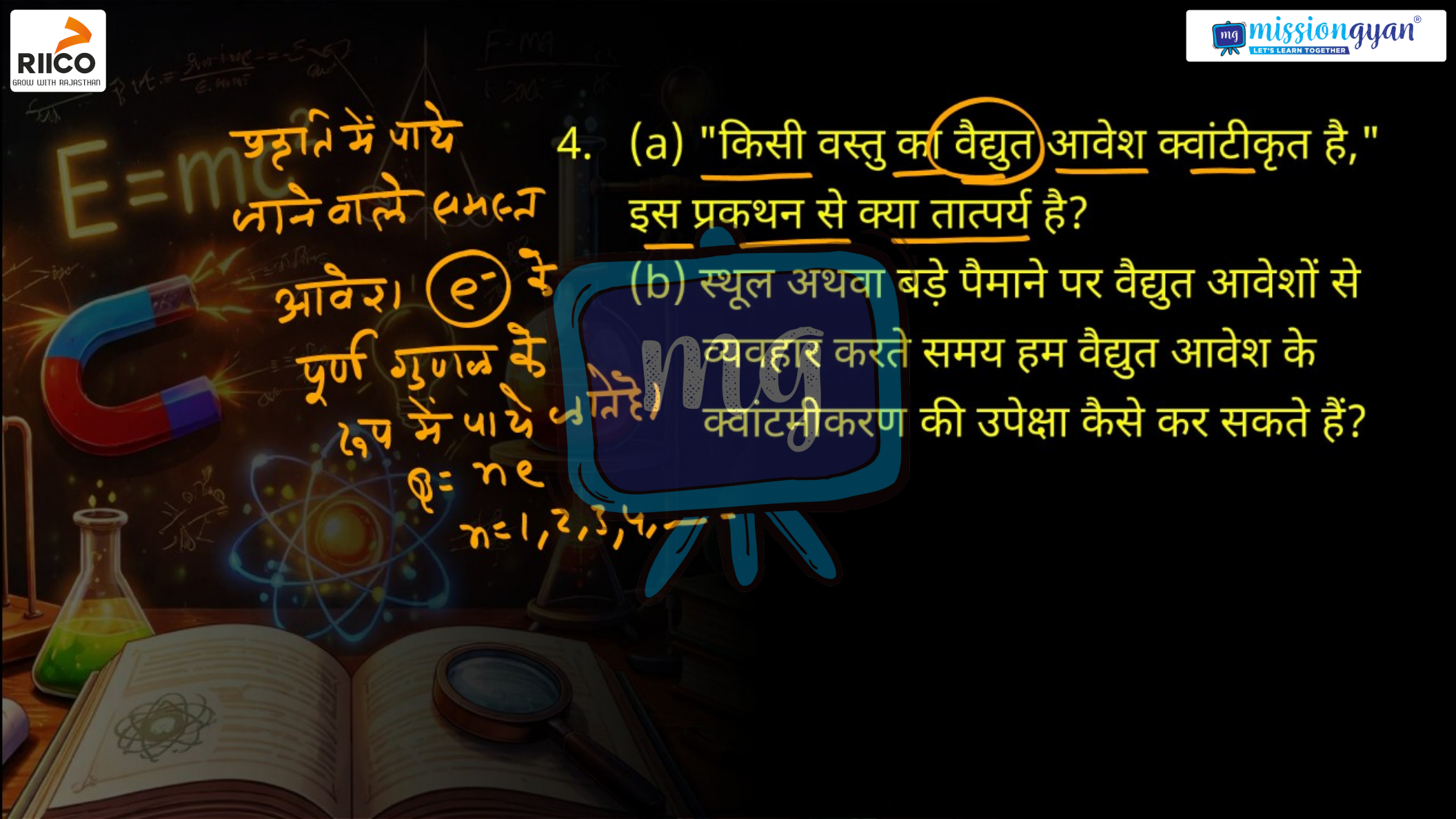
$$\frac{F_e}{F_g} \approx 2\times10^{39}$$

$F_e \approx F_g \times 2\times10^{39}$ গুনা মানলেই

$F_e > F_g$

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER



4. (a) "किसी वस्तु का वैद्युत आवेश क्वांटीकृत है," इस प्रकथन से क्या तात्पर्य है?

(b) स्थूल अथवा बड़े पैमाने पर वैद्युत आवेशों से व्यवहार करते समय हम वैद्युत आवेश के क्वांटमीकरण की उपेक्षा कैसे कर सकते हैं?

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

mg missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

10^{18} → कणों से बड़ा अंतर है।

(b) बुलॉम्ब बड़ा मात्रक है।

Numerical

$1\mu C$ में इलेक्ट्रॉनों की संख्या $\simeq 10^{13}$

$\mu = 10^{-6}$

$1C = 6.25 \times 10^{18}$

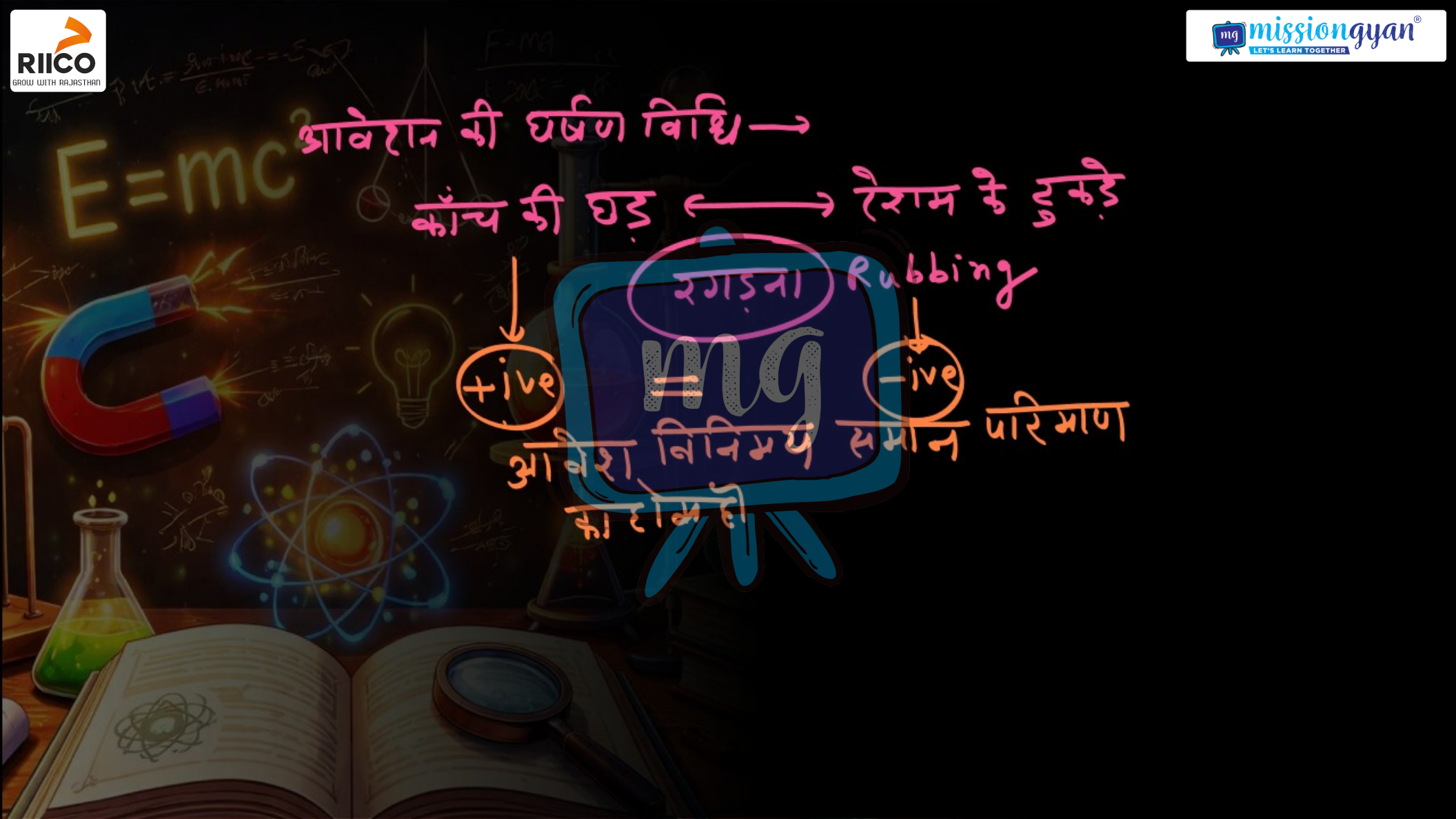
H → 1e
He → 2e
Li → 3e
Be → 4e

→ इलेक्ट्रॉनों की संख्या अधिक होने के कारण छोटे पैमाने पर आवेश को सतत रूप से लिया जाता है।

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

5. जब काँच की छड़ को रेशम के टुकड़े से रगड़ते हैं तो दोनों पर आवेश आ जाता है। इसी प्रकार की परिघटना का वस्तुओं के अन्य युग्मों में भी प्रेक्षण किया जाता है। स्पष्ट कीजिए कि यह प्रेक्षण आवेश संरक्षण नियम से किस प्रकार सामंजस्य रखता है।


आवेशन की घर्षण विधि →
काँच की छड़ ⟷ रैशम के टुकड़े
रगड़ना
Rubbing
+ive
-ive
आवेश निर्माण
समान परिमाण
का होता है।

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

+5 e^- त्यागे

5 e^- ग्रहण किये गये

काँच की छड़ पर धनावेश = रेशम के टुकड़े पर ऋणावेश

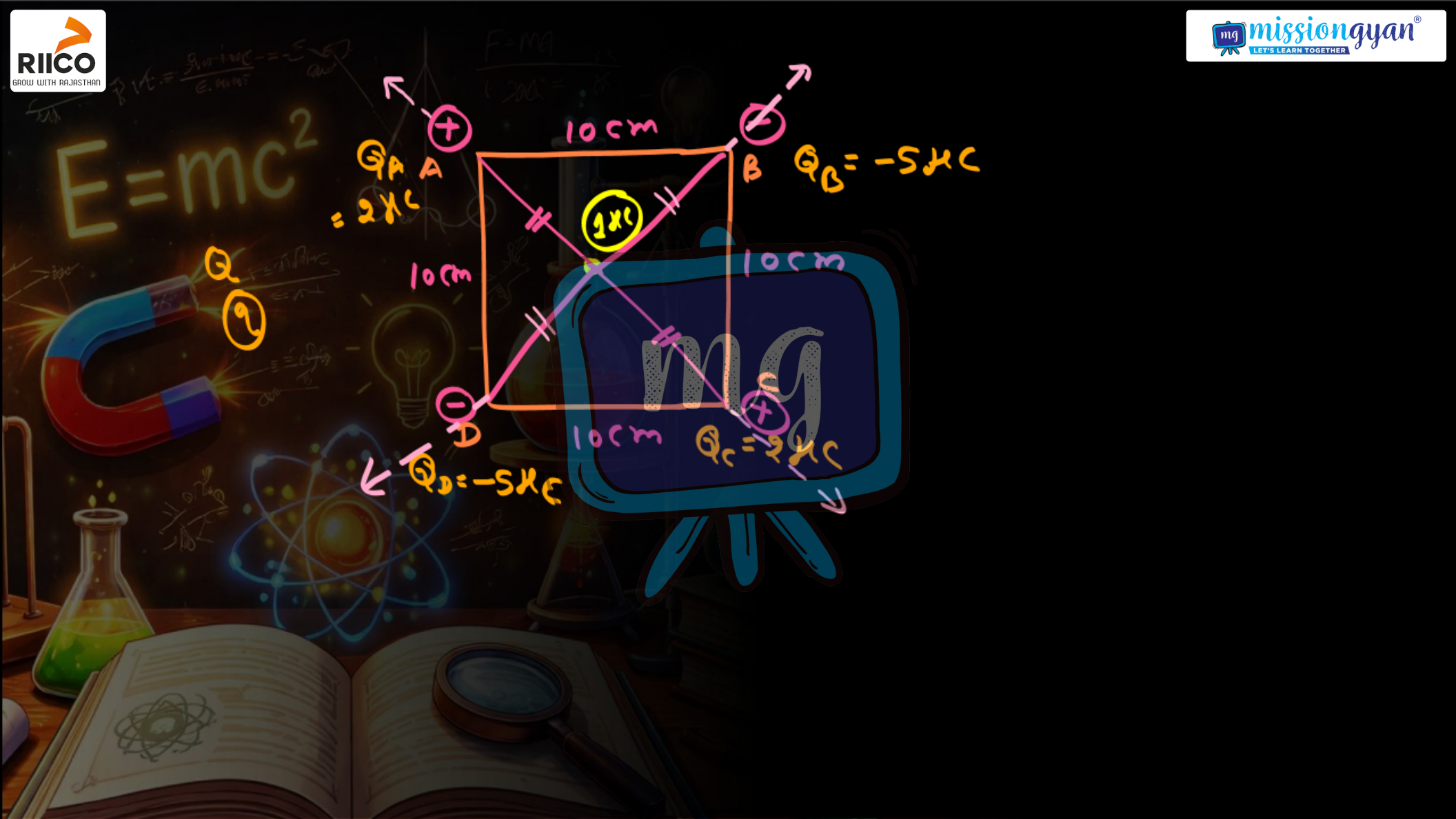
आवेशों का कुल योग

$\therefore Q = 0$

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

6. चार बिंदु आवेश $q_A = 2\ \mu C$, $q_B = -5\ \mu C$, $q_C = 2\ \mu C$ तथा $q_D = -5\ \mu C$, 10 cm भुजा के किसी वर्ग ABCD के शीर्षों पर अवस्थित हैं। वर्ग के केंद्र पर रखे $1\ \mu C$ आवेश पर लगने वाला बल कितना है?


RIICO
GROW WITH RAJASTHAN
missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER
$E=mc^2$
10cm
Q_A A
$= 2\mu C$
B
$Q_B = -5\mu C$
1μC
10cm
10cm
Q
q
10cm
$Q_C = 2\mu C$
$Q_D = -5\mu C$
D

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

$$F_1 = -F_3 \quad (A, C) \qquad F_2 = -F_4 \quad (B, D)$$

$$F = F_1 + F_2 + F_3 + F_4 = 0$$



RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

7. (a) स्थिरवैद्युत क्षेत्र रेखा एक संतत वक्र होती है अर्थात कोई क्षेत्र रेखा एकाएक नहीं टूट सकती। क्यों?

(b) स्पष्ट कीजिए कि दो क्षेत्र रेखाएँ कभी भी एक-दूसरे का प्रतिच्छेदन क्यों नहीं करतीं?

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

mg missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

विद्युत क्षेत्र रेखाएँ → एक ऐसा आवेश जिस पथ पर सतत (continuous) गति करता है

एक बिन्दु से दूसरे बिन्दु तक कूदकर (jump) नहीं जाता है यह केवल एक सतत पथ पर गति करते हुए वक्र बनाता है।

mg

(b) दो क्षेत्र रेखाएँ कभी भी एक-दूसरे को प्रतिच्छेद नहीं करती हैं।

क्योंकि यदि प्रतिच्छेद करती हैं तो प्रतिच्छेद बिंदु पर विद्युत क्षेत्र की तीव्रता को दो दिशाएँ प्राप्त होती है। यह संभव नहीं है।

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

8. दो बिंदु आवेश $q_A = 3\ \mu C$ तथा $q_B = -3\ \mu C$ निर्वात में एक-दूसरे से 20 cm दूरी पर स्थित हैं।

(a) दोनों आवेशों को मिलाने वाली रेखा AB के मध्य बिंदु O पर विद्युत क्षेत्र कितना है?

(b) यदि 1.5×10^{-9} C परिमाण का कोई ऋणात्मक परीक्षण आवेश इस बिंदु पर रखा जाए तो यह परीक्षण आवेश कितने बल का अनुभव करेगा?


RIICO
GROW WITH RAJASTHAN
missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER
$E = mc^2$
$E = \frac{KQ}{r^2}$
3 μC
E_A + E_B
−3 μC
A
B
10 cm
20 cm
$A \rightarrow E_A = \frac{KQ}{(AO)^2} = \frac{9\times10^9 \times 3\times10^{-6}}{(10\times10^{-2})^2} = \frac{27\times10^3}{10^{-4}} = 27\times10^7$
$B \rightarrow E_B = \frac{-KQ}{(OB)^2} = \frac{-9\times10^9 \times 3\times10^{-6}}{(10\times10^{-2})^2}$
2.7
9.7
5.4