RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

ARJUN BATCH

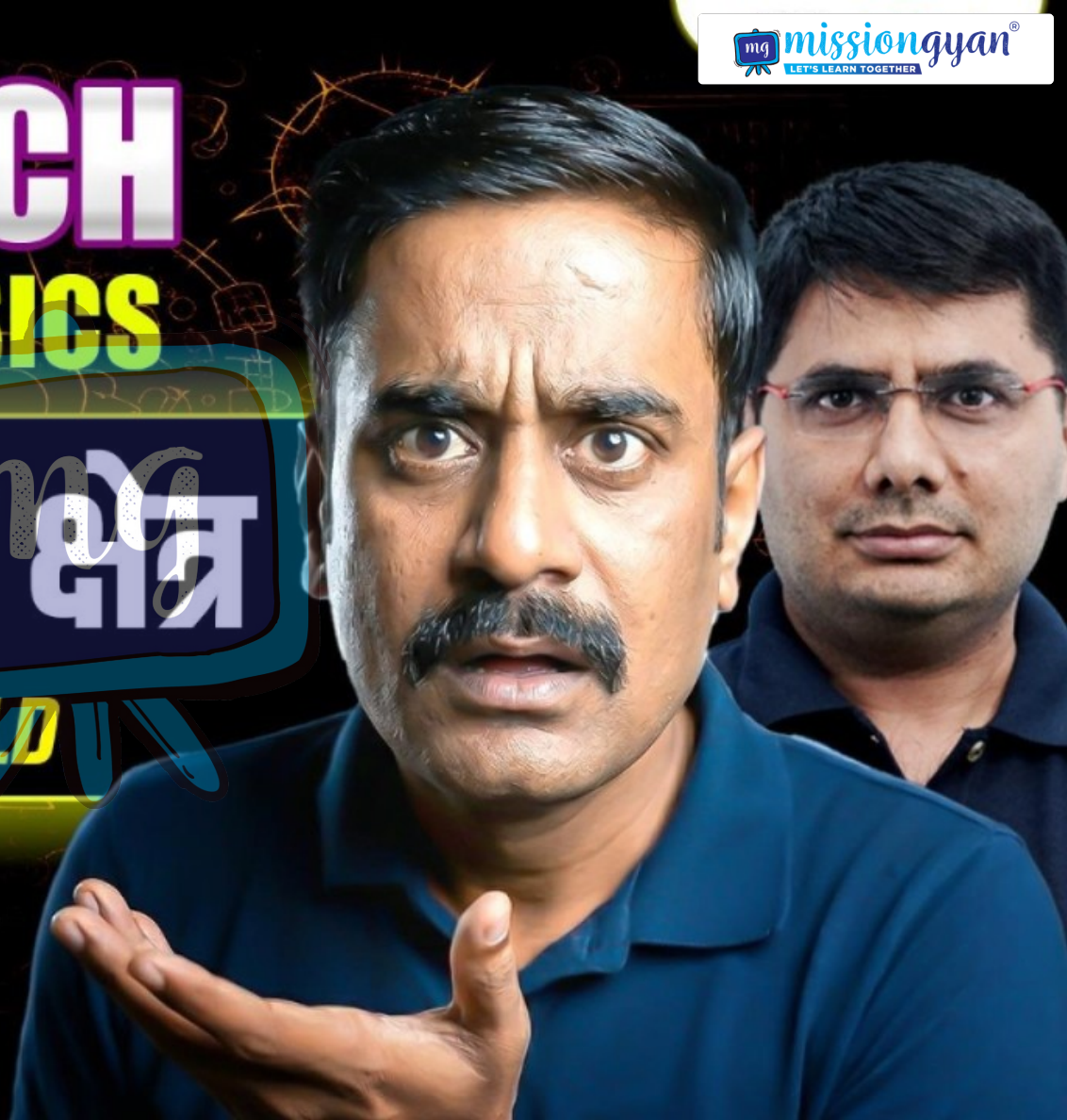
CLASS 12th | PHYSICS

विद्युत आवेश व क्षेत्र

ELECTRIC CHARGE AND FIELD

अध्याय-1 | भाग-8

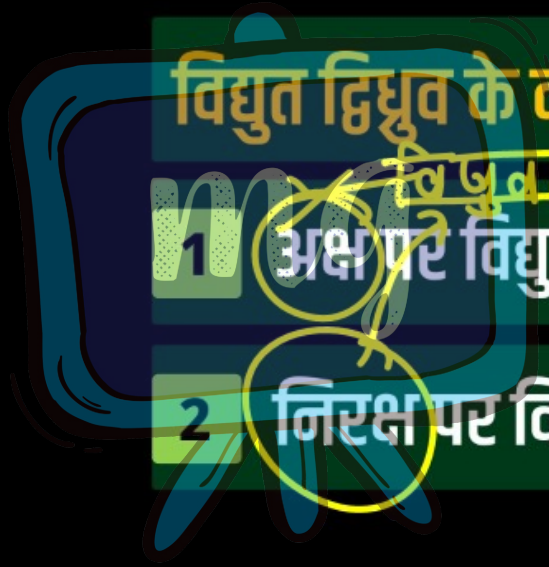
एकदम BASIC से!

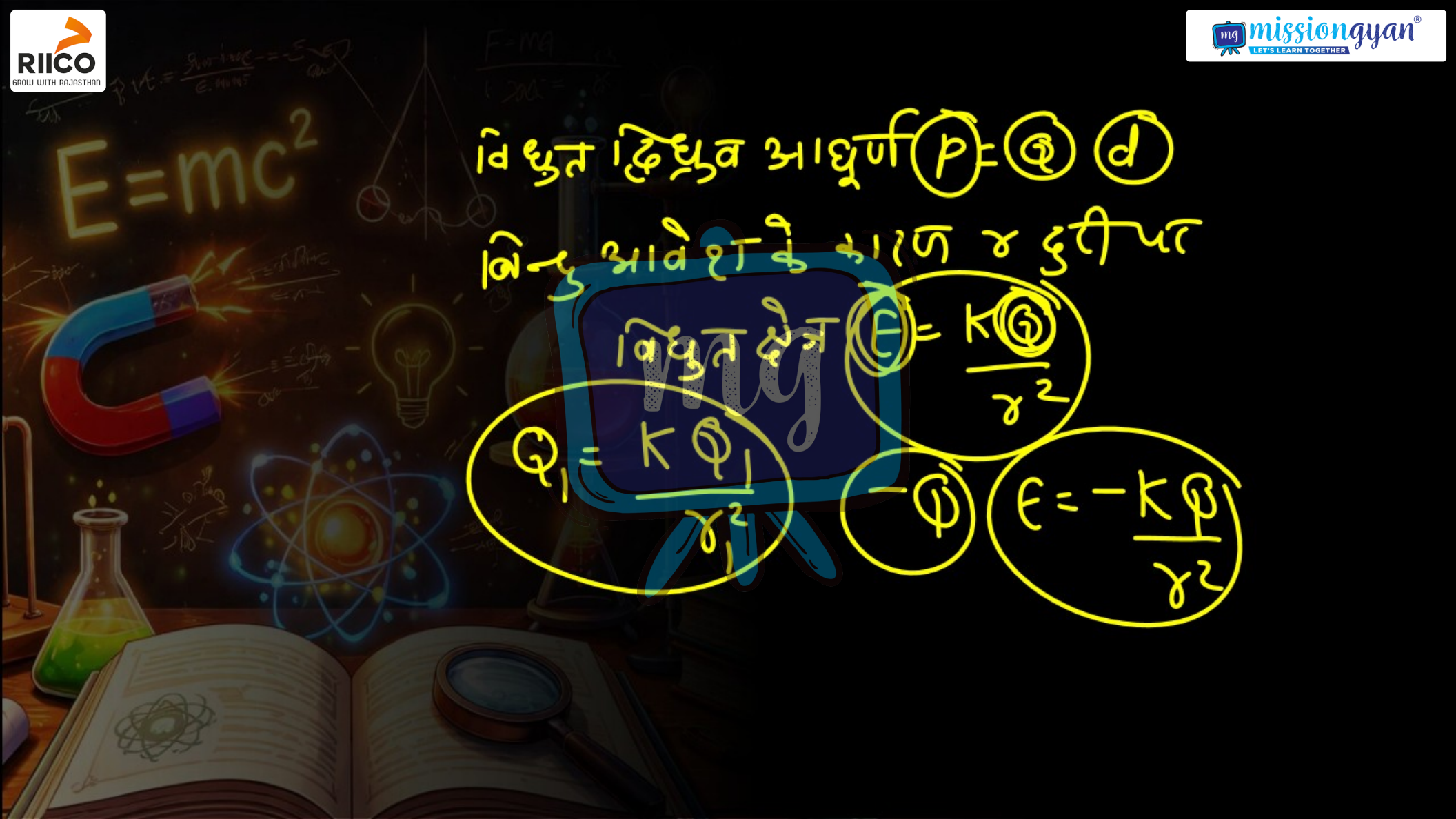


आज क्या पढेंगे ?

विद्युत द्विध्रुव के कारण

1. अक्ष पर विद्युत क्षेत्र की तीव्रता ज्ञात करना।
2. निरक्ष पर विद्युत क्षेत्र की तीव्रता ज्ञात करना।



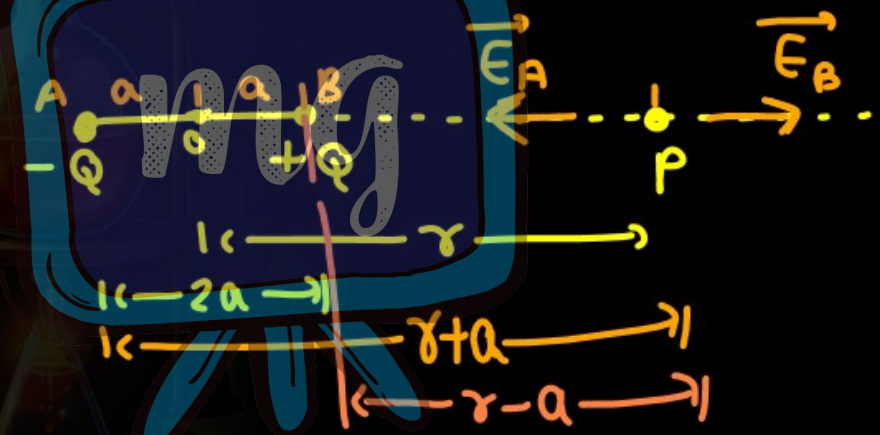

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN
missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER
E=mc²
विद्युत द्विध्रुव आघूर्ण P = q d
बिन्दु आवेश के कारण व दुरीपर
विद्युत क्षेत्र
E = Kq / r²
Q₁ = Kq₁ / r₁²
-q
E = -Kq / r₂²

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

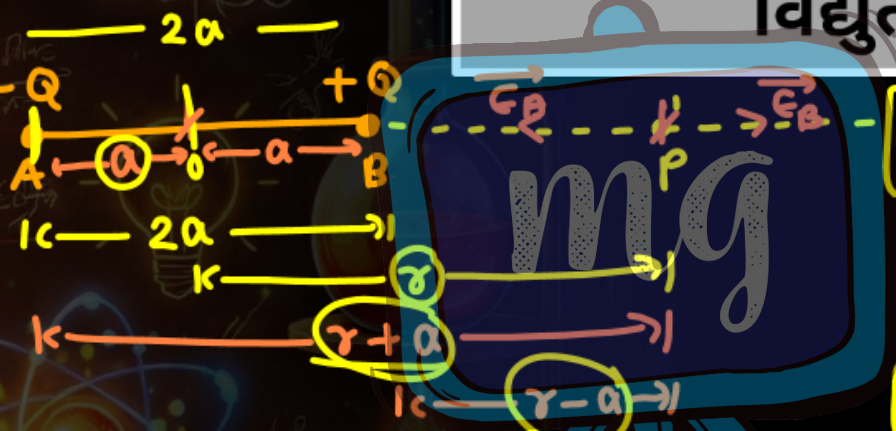
mg missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

माना विद्युत द्विध्रुव से अक्ष पर r दूरी पर विद्युत क्षेत्र की तीव्रता ज्ञात करनी है।

विद्युत द्विध्रुव के कारण अक्ष पर विद्युत क्षेत्र की तीव्रता



विद्युत द्विध्रुव के कारण अक्ष पर विद्युत क्षेत्र की तीव्रता



(-Q आवेश, $E_A = \frac{-KQ}{AP^2}$

(+Q आवेश, $E_B = \frac{KQ}{BP^2}$

विद्युत द्विध्रुव के कारण अक्ष पर विद्युत क्षेत्र की तीव्रता

$$E_A = -\frac{KQ}{(r+a)^2}$$

$$E_B = +\frac{KQ}{(r-a)^2}$$

$$E = E_A + E_B$$

$$E = -\frac{KQ}{(r+a)^2} + \frac{KQ}{(r-a)^2}$$

$$E = \frac{KQ}{(r-a)^2} - \frac{KQ}{(r+a)^2} = KQ\left(\frac{1}{(r-a)^2} - \frac{1}{(r+a)^2}\right)$$

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

विद्युत द्विध्रुव के कारण अक्ष पर विद्युत क्षेत्र की तीव्रता

$$E = KQ\left[\frac{1}{(r-a)^2} - \frac{1}{(r+a)^2}\right]$$

$$E = KQ\left[\frac{(r+a)^2 - (r-a)^2}{(r-a)^2(r+a)^2}\right]$$

$$(a \pm b)^2 = a^2 + b^2 \pm 2ab$$

$$(a^2 - b^2) = (a+b)(a-b)$$

$$(a^2 - b^2)^2 = (a+b)^2(a-b)^2$$

$$\Rightarrow E = KQ\left[\frac{r^2 + a^2 + 2ra - r^2 - a^2 + 2ra}{(r^2 - a^2)^2}\right]$$

$$\Rightarrow E = KQ\left[\frac{2ra + 2ra}{(r^2 - a^2)^2}\right]$$

$$E = KQ\left(\frac{4ra}{(r^2 - a^2)^2}\right)$$

विद्युत द्विध्रुव के कारण अक्ष पर विद्युत क्षेत्र की तीव्रता

$$E = \frac{KQ(4ra)}{(r^2-a^2)^2}$$

$$\because p = Q.(2a)$$

$$E = \frac{2\ KQ\ 2a\ r}{(r^2-a^2)^2}$$

$$E = \frac{2Kpr}{(r^2-a^2)^2}$$

विद्युत द्विध्रुव के लिए $r^2 >>> a^2$

$$E = \frac{2Kpr}{(r^2-0)^2} \Rightarrow E = \frac{2Kp}{r^3}$$

सदिश संकेतन में,

$$\vec{E} = \frac{2Kp}{r^3}\hat{r}$$

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

$$\vec{E} = \frac{2K\vec{p}}{r^3}\hat{r} \quad \text{या} \quad \vec{E} = \frac{2K\vec{p}}{r^3}\hat{p}$$

$\hat{r}$ → $-q$ से $+q$ की ओर इकाई सदिश

$\hat{p}$ = $-q$ से $+q$ की ओर इकाई सदिश

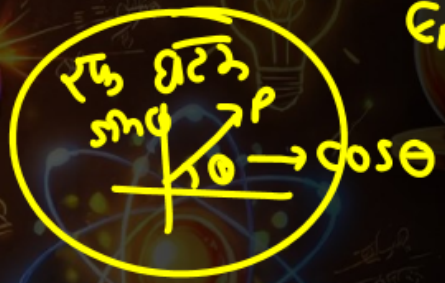
$$E = 2\,\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\,\frac{p}{r^3}\,\hat{r}$$

$$\vec{E} = \frac{1}{2\pi\varepsilon_0}\,\frac{\vec{p}}{r^3}\,\hat{r}$$

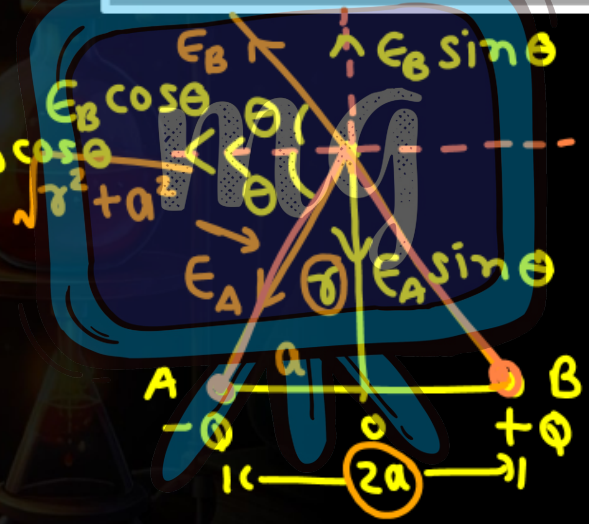
RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

mg missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

माना विद्युत द्विध्रुव के निरक्ष पर विद्युत क्षेत्र की तीव्रता ज्ञात करनी है।



विद्युत द्विध्रुव के निरक्ष (विषुवतीय तल) पर विद्युत क्षेत्र की तीव्रता



$$E_A = -\frac{KQ}{(AP)^2}$$

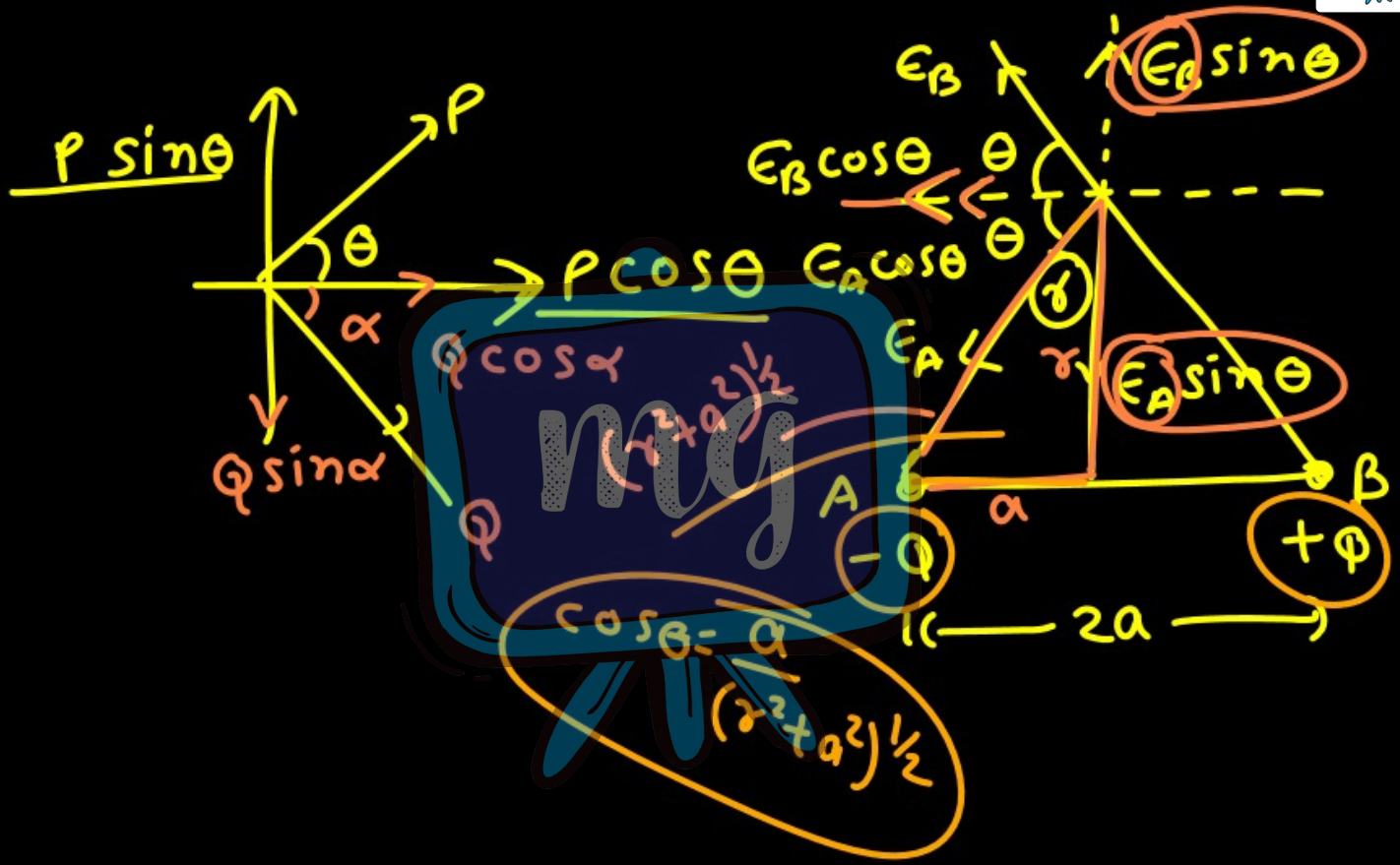
$$E_B = +\frac{KQ}{(BP)^2}$$

$$|E_A| = |E_B|$$

$$(AP) = (BP) = (r^2+a^2)^{1/2}$$

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER



RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

विद्युत द्विध्रुव के निरक्ष (विषुवतीय तल) पर विद्युत क्षेत्र की तीव्रता

$E = mc^2$

$|E_A| = |E_B|$

→ लम्बवत घटक $E_A \sin\theta$ व $E_B \sin\theta$ परिमाण में समान परन्तु विपरीत दिशा में होने के कारण परस्पर एक दूसरे को cancel कर देते हैं।

→ समान्तर घटक परिमाण व दिशा दोनों में समान होने के कारण परस्पर जुड़ जाते हैं।

mg

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

mg missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

विद्युत द्विध्रुव के निरक्ष (विषुवतीय तल) पर विद्युत क्षेत्र की तीव्रता

$$E = E_A \cos\theta + E_B \cos\theta$$

$$E_A = E_B = \frac{K\phi}{(AP)^2} = \frac{K\phi}{(BP)^2} = \frac{K\phi}{(r^2+a^2)} \quad \because AP = BP = (r^2+a^2)^{1/2}$$

$$(AP)^2 = (BP)^2 = \left((r^2+a^2)^{1/2}\right)^2 = (r^2+a^2)$$

$$\cos\theta = \frac{A}{K} \frac{a}{(r^2+a^2)^{1/2}}$$

$$E = 2E_B \cos\theta$$

$$E = 2\frac{K\phi}{(r^2+a^2)} \frac{a}{(r^2+a^2)^{1/2}}$$

विद्युत द्विध्रुव के निरक्ष (विषुवतीय तल) पर विद्युत क्षेत्र की तीव्रता

$$E = 2\,\frac{KQ}{(r^2+a^2)}\,\frac{a}{(r^2+a^2)^{1/2}}$$

$$E = \frac{2KQa}{(r^2+a^2)^{3/2}}$$

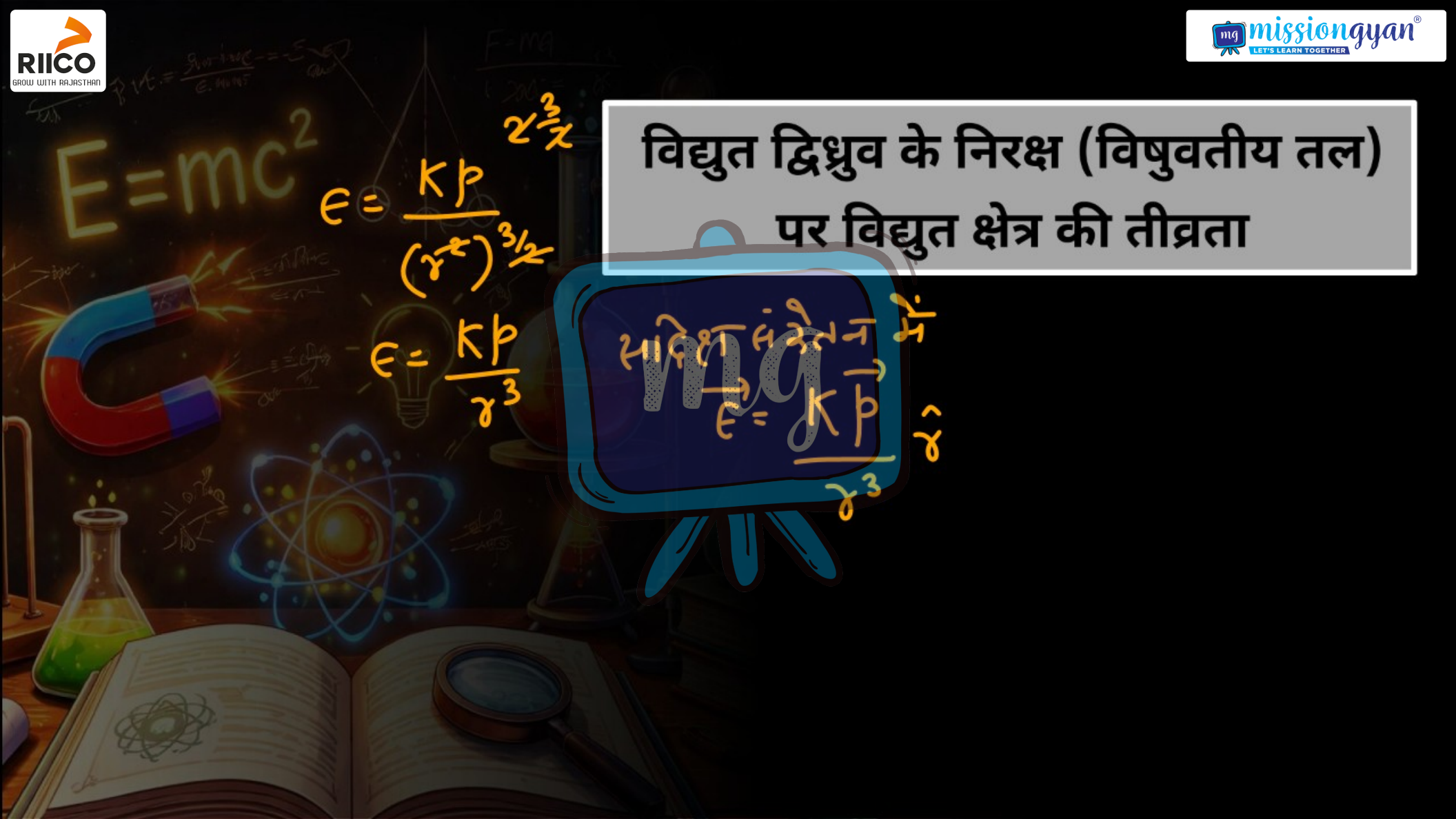
$$E = \frac{K(Q\,2a)}{(r^2+a^2)^{3/2}}$$

$$P = Q\,2a$$

$r^2 >>> a^2$

$$E = \frac{KP}{(r^2+0)^{3/2}}$$

विद्युत द्विध्रुव के निरक्ष (विषुवतीय तल) पर विद्युत क्षेत्र की तीव्रता



RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

$E=mc^2$

$\vec{E}=\frac{K\vec{p}}{\gamma^3}(-\hat{\gamma})$ या $\vec{E}=\frac{K\vec{p}}{\gamma^3}(-\hat{p})$

$\hat{\gamma}$ = $-q$ से $+q$ की ओर

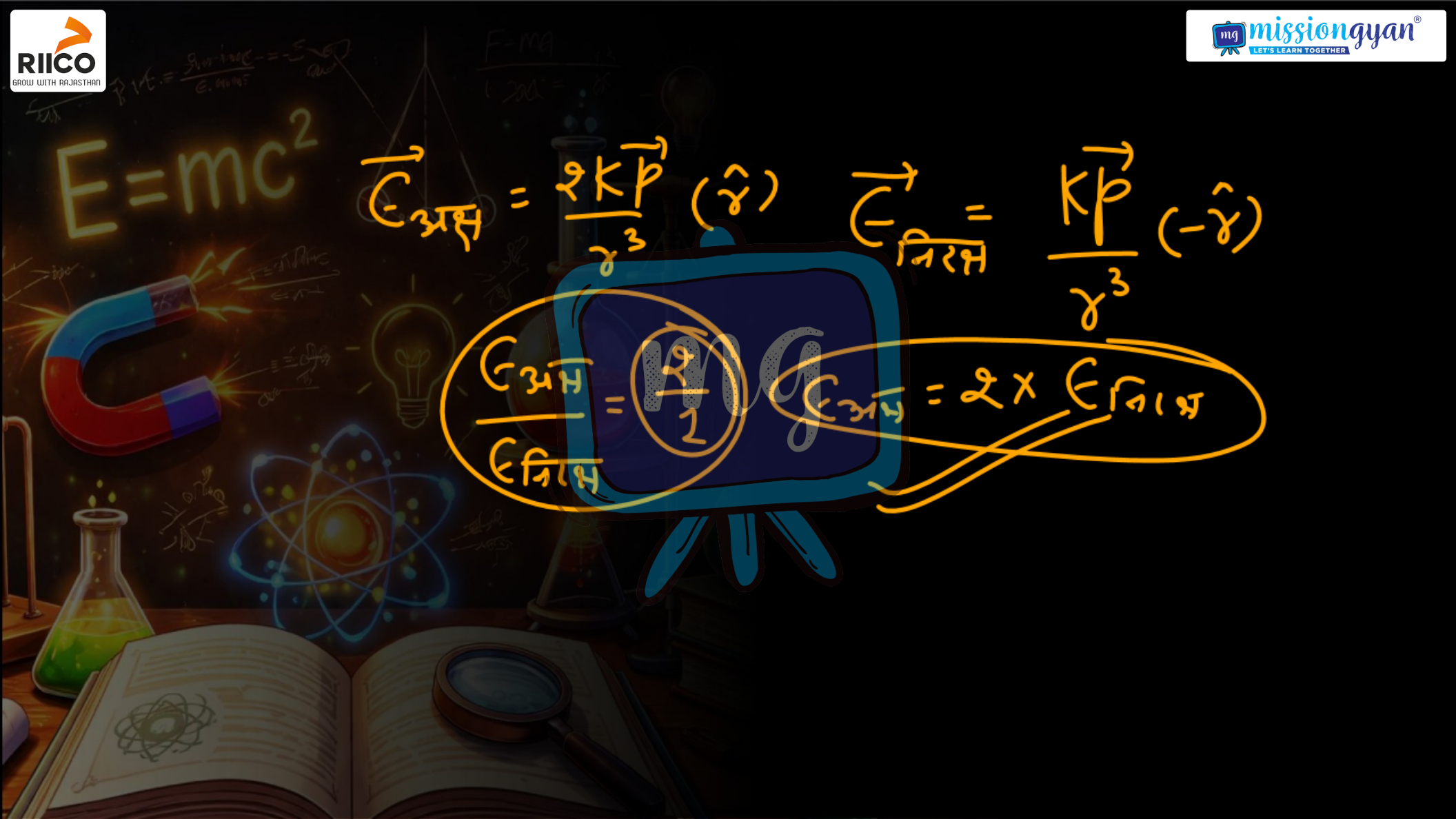
$(-\hat{\gamma})$ = $+q$ से $-q$ की ओर

$\hat{p}$ = $-q$ से $+q$ की ओर

$(-\hat{p})$ = $+q$ से $-q$ की ओर

$$\vec{E}=\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{\vec{p}}{\gamma^3}(-\hat{\gamma})$$

$$\vec{E}=\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{\vec{p}}{\gamma^3}(-\hat{p})$$


$E=mc^2$
$\vec{E}_{अक्ष} = \frac{2K\vec{p}}{\gamma^3}(\hat{\gamma})$
$\vec{E}_{निरक्ष} = \frac{K\vec{p}}{\gamma^3}(-\hat{\gamma})$
$\frac{E_{अक्ष}}{E_{निरक्ष}} = \frac{2}{1}$
$E_{अक्ष} = 2 \times E_{निरक्ष}$

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

mg missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

विद्युत फ्लक्स

गॉस का नियम एवं अनुप्रयोग

विद्युत द्विध्रुव के → अक्ष
निरक्ष

गॉस के नियम


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


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