RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

RIICO
missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

12th PHYSICS

ARJUN BATCH

वैद्युत आवेश तथा क्षेत्र

अध्याय-01 | भाग-10



RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

आज क्या पढेंगे ?

महत्वपूर्ण RBSE

1. वैद्युत क्षेत्र की तीव्रता
2. वैद्युत द्विध्रुव



RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

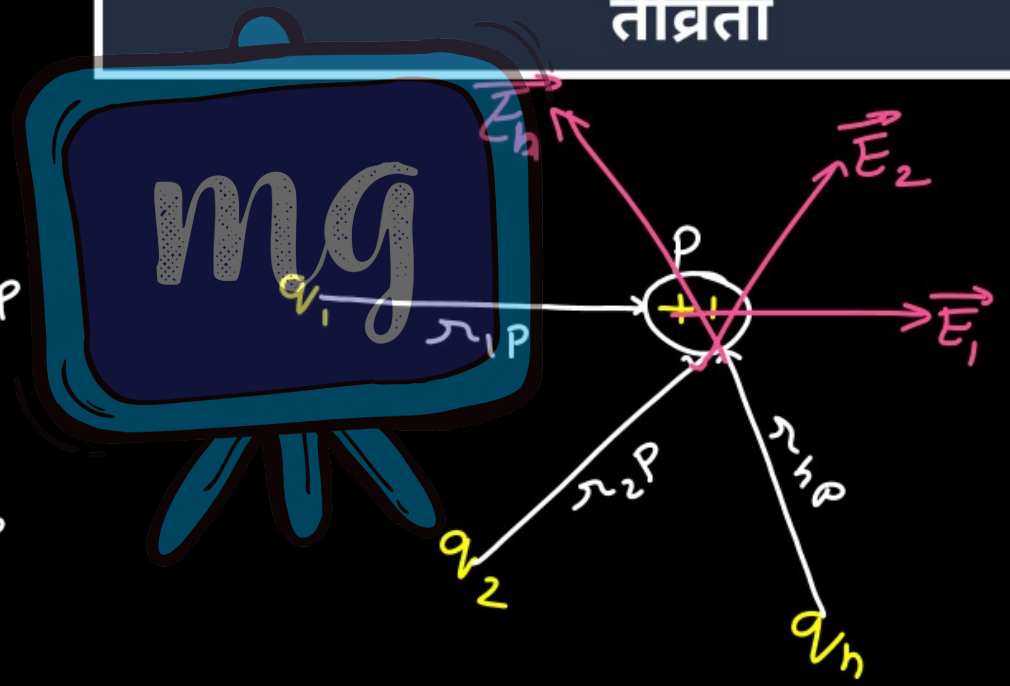
आवेशों के निकाय के कारण वैद्युत क्षेत्र की तीव्रता

गणना:

$$\vec{E_1} = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{q_1}{(r_{1P})^2}\hat{r}_{1P}$$

$$\vec{E_2} = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{q_2}{(r_{2P})^2}\hat{r}_{2P}$$

$$\vec{E_n} = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{q_n}{(r_{nP})^2}\hat{r}_{nP}$$



RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

अतः परिणामी विद्युत क्षेत्र की तीव्रता

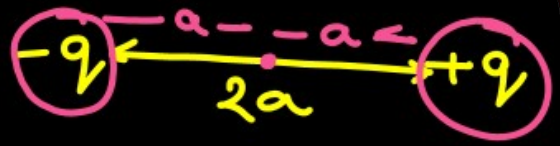
$$\vec{E} = \vec{E_1} + \vec{E_2} + \cdots + \vec{E_n}$$

$$\vec{E} = \frac{q_1}{4\pi\varepsilon_0 (r_{1P})^2}\hat{r}_{1P} + \frac{q_2}{4\pi\varepsilon_0 (r_{2P})^2}\hat{r}_{2P} + \frac{q_n}{4\pi\varepsilon_0 (r_{nP})^2}\hat{r}_{nP}$$

*

$$\vec{E} = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\sum_{i=1}^{n} \frac{q_i}{(r_{iP})^2}\hat{r}_{iP}$$

वैद्युत द्विध्रुव



परिभाषा → अल्प दूरी पर स्थित दो समान परिमाण के विजातीय आवेशों के निकाय को वैद्युत द्विध्रुव कहते है।

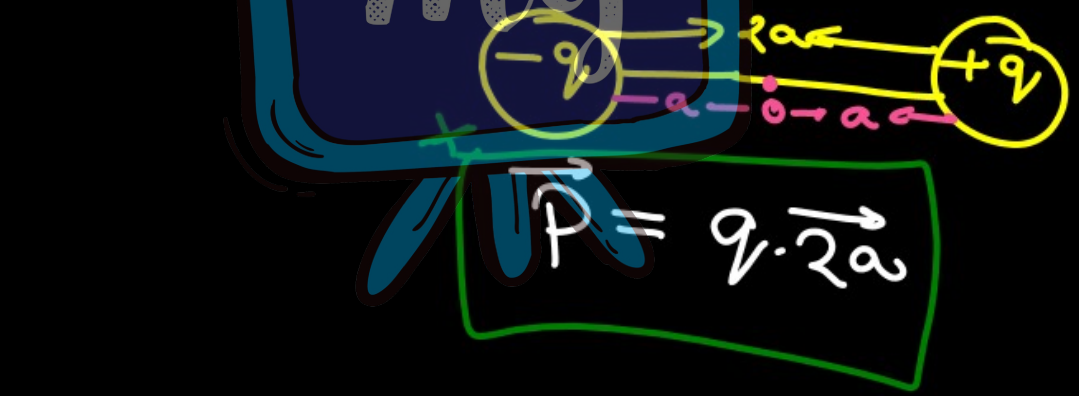
1. **द्विध्रुव लम्बाई :-** दोनों आवेशों के बीच की दूरी को द्विध्रुव लम्बाई कहते है।
2. **द्विध्रुव अक्ष :-** दोनों आवेशों के मिलाने वाली रेखा को द्विध्रुव अक्ष कहते है।

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

वैद्युत द्विध्रुव आघूर्ण

परिभाषा → वैद्युत द्विध्रुव के किसी आवेश और द्विध्रुव लम्बाई के गुणनफल को उसका वैद्युत द्विध्रुव आघूर्ण कहते है।



S.I मात्रक → सेंटीमीटर × मीटर
(C-m)

राशि → सदिश राशि

दिशा → धनात्मक आवेश से ऋणात्मक आवेश की ओर

विमा: → $[M^0L^1T^1A^1]$

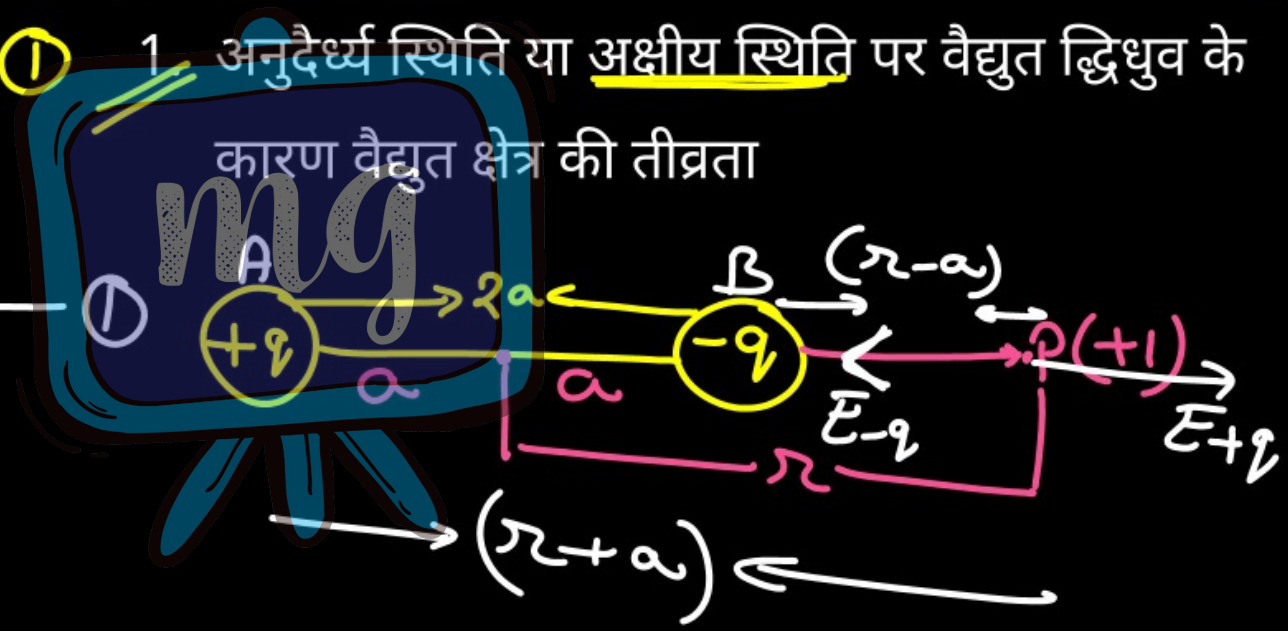
वैद्युत द्विध्रुव के कारण वैद्युत क्षेत्र की तीव्रता

1. अनुदैर्ध्य स्थिति या अक्षीय स्थिति पर वैद्युत द्विध्रुव के कारण वैद्युत क्षेत्र की तीव्रता

माना:

$$E_{-q} = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{q}{(BP)^2} \quad (1)$$

$$E_{-q} = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{q}{(r-a)^2} \quad (1)$$



RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

इसी प्रकार

$$E_{+q} = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \frac{q}{(AP)^2}$$

$$E_{+q} = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \frac{q}{(x+a)^2} \quad \text{— (2)}$$

अतः परिणामी विद्युत क्षेत्र

$$\vec{E} = E_{-q} - E_{+q} \quad \text{— (3)}$$



RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

mg missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

लेंगे (1) व (2) के मान लेंगे (3) में रखने पर

$$\vec{E} = \frac{q}{4\pi\varepsilon_0(r-a)^2} - \frac{q}{4\pi\varepsilon_0(r+a)^2}$$

$$= \frac{q}{4\pi\varepsilon_0}\left(\frac{1}{(r-a)^2} - \frac{1}{(r+a)^2}\right)$$

$$= \frac{q}{4\pi\varepsilon_0}\left(\frac{(r+a)^2 - (r-a)^2}{(r-a)^2(r+a)^2}\right)$$

$$= \frac{q}{4\pi\varepsilon_0}\left(\frac{(r+a)^2-(r-a)^2}{(r^2-a^2)^2}\right)$$

$$= \frac{q}{4\pi\varepsilon_0}\left(\frac{r^2+a^2+2ra-(r^2+a^2-2ra)}{(r^2-a^2)^2}\right)$$

$$= \frac{q}{4\pi\varepsilon_0}\left(\frac{r^2+a^2+2ra-r^2-a^2+2ra}{(r^2-a^2)^2}\right)$$

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

$$= \frac{q}{4\pi\epsilon_0}\left(\frac{4r^2a}{(r^2-a^2)^2}\right)$$

$$= \qquad r >>> a$$

$$= \frac{q}{4\pi\epsilon_0}\left(\frac{4r^2a}{r^4}\right)$$

$$\vec{E} = \frac{q}{4\pi\epsilon_0}\frac{4a}{r^3}$$

$$E = \frac{q \cdot 2a}{4\pi\epsilon_0 r^3}$$

$$\vec{P} = q \cdot 2\vec{a}$$

$$\vec{E}_{\text{अक्ष}} = \frac{2\vec{P}}{4\pi\epsilon_0 r^3}$$

उत्तर

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

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

~~वैद्युत~~ द्विध्रुव के कारण वैद्युत क्षेत्र की तीव्रता

2. अनुप्रस्थ स्थिति या निरक्षीय स्थिति पर वैद्युत द्विध्रुव के कारण वैद्युत क्षेत्र की तीव्रता

