समस्त बिहार, भरेगा हुंकार
HUNKAR
2025
में आपका स्वागत हैं

HUNKAR 2025

VIDYAKUL

PHYSICS

JP UJALA Sir

VIDYAKUL

अध्याय 01

आज का टॉपिक

निरक्षीयबिंदु परविधुत क्षेत्र — Electric field at an equatorial Point

अन्यत्र बिंदु परविधुत क्षेत्र — Electric field at an arbitrary Point

VIDYAKUL

आज समझेंगे

Electric field Near dipole.

द्विध्रुव के करीब विद्युत क्षेत्र

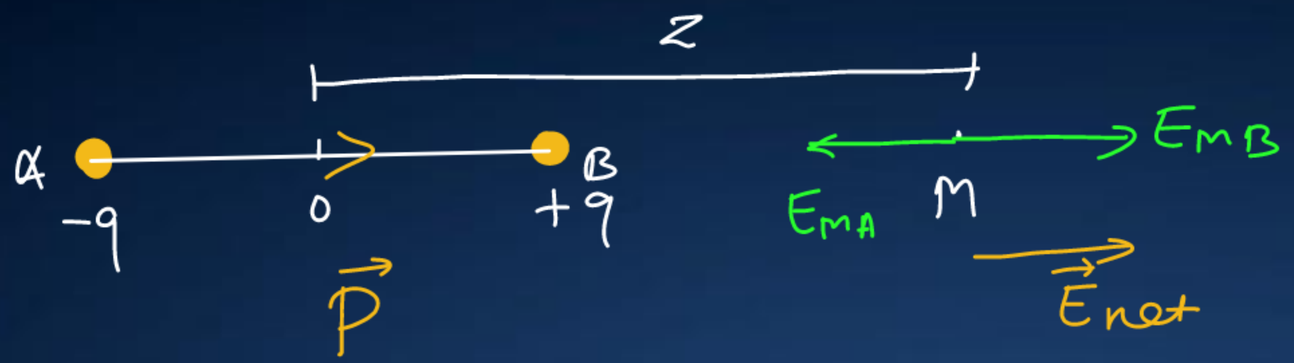
VIDYAKUL

1. FIND THE ELECTRIC FIELD INTENSITY AT AN AXIAL POINT OF AN ELECTRIC DIPOLE.

किसी विद्युत द्विध्रुव के अक्षीय स्थिति पर विद्युत क्षेत्र की तीव्रता ज्ञात करें।

As we know that there is an electric field near every charge or system of charge so there is an electric field near an electric dipole. We have to find electric field near an electric dipole. Consider an electric dipole AB of charge +q and –q and length 2l of dipole moment P. We have to find electric field intensity at an axial point M at z distance from centre of dipole.

जैसा कि हम जानते हैं किसी भी आवेश या आवेशित कणों के निकाय के करीब विद्युत क्षेत्र होता है अतः किसी विद्युत द्विध्रुव के भी करीब विद्युत क्षेत्र होगा। हमें किसी विद्युत द्विध्रुव के करीब किसी बिंदु पर विद्युत क्षेत्र ज्ञात करना है। माना की AB एक विद्युत द्विध्रुव है जिसकी लंबाई 2l है तथा आवेश –q तथा +q है और इसका द्विध्रुव आघूर्ण P है हमें इसके केंद्र से z दूरी पर अक्षीय बिंदु M पर विद्युत क्षेत्र तीव्रता ज्ञात करना है।



$$\vec{E}_{net} = \frac{2K\vec{P}}{z^3}$$

vector.

VIDYAKUL

2. FIND THE ELECTRIC FIELD INTENSITY AT AN EQUATORIAL POINT OF AN ELECTRIC DIPOLE.

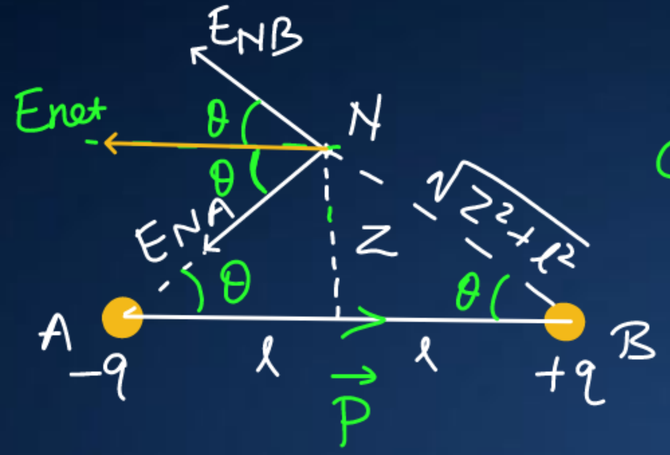
किसी विद्युत द्विध्रुव के निरक्षीय स्थिति पर विद्युत क्षेत्र की तीव्रता ज्ञात करें।

As we know that there is an electric field near every charge or system of charge so there is an electric field near an electric dipole. We have to find electric field near an electric dipole. Consider an electric dipole AB of charge +q and –q and length 2l of dipole moment P. We have to find electric field intensity at an equatorial point N at z distance from centre of dipole.

जैसा कि हम जानते हैं किसी भी आवेश या आवेशित कणों के निकाय के करीब विद्युत क्षेत्र होता है अतः किसी विद्युत द्विध्रुव के भी करीब विद्युत क्षेत्र होगा। हमें किसी विद्युत द्विध्रुव के करीब किसी बिंदु पर विद्युत क्षेत्र ज्ञात करना है। माना की AB एक विद्युत द्विध्रुव है जिसकी लंबाई 2l है तथा आवेश –q तथा +q है और इसका द्विध्रुव आघूर्ण P है हमें इसके केंद्र से z दूरी पर निरक्षीय बिंदु N पर विद्युत क्षेत्र तीव्रता ज्ञात करना है।

VIDYAKUL

$\circledast$ $1+\cos 2\theta = 2\cos^2\theta$



$$\cos\theta = \frac{l}{\sqrt{Z^2+l^2}}$$

$$E_{net} = \sqrt{E^2 + E^2 + 2EE\cos 2\theta}$$

$$= \sqrt{2E^2 + 2E^2\cos 2\theta}$$

$$= \sqrt{2E^2(1+\cos 2\theta)}^{\circledast}$$

$$= \sqrt{2E^2 \cdot 2\cos^2\theta}$$

$$E_{net} = 2E\cos\theta$$

$$|\vec{E}_{NB}| = \frac{Kq}{\left(\sqrt{Z^2+l^2}\right)^2} = \frac{Kq}{(Z^2+l^2)} = E$$

$$|\vec{E}_{NA}| = \frac{Kq}{\left(\sqrt{Z^2+l^2}\right)^2} = \frac{Kq}{Z^2+l^2} = E$$

$$E_{net} = 2\cdot\frac{Kq}{(Z^2+l^2)^1}\times\frac{l}{\sqrt{(Z^2+l^2)}}$$

$$E_{net} = \frac{2Kql}{(Z^2+l^2)^{1+1/2}}$$

$$E_{net} = \frac{Kq(2l)}{(Z^2+l^2)^{3/2}}$$

$Z >> l$

$$E_{net} = \frac{KP}{(Z^2)^{3/2}} = \frac{KP}{Z^3}$$

$$\vec{E}_{net} = -\frac{\vec{KP}}{Z^3}$$

$E_{eq} = \frac{KP}{z^3}$ ⟵

$E_{ax} = \frac{2KP}{z^3}$

V.V.I Board.

$$\boxed{E_{ax} = 2\,E_{eq}}$$

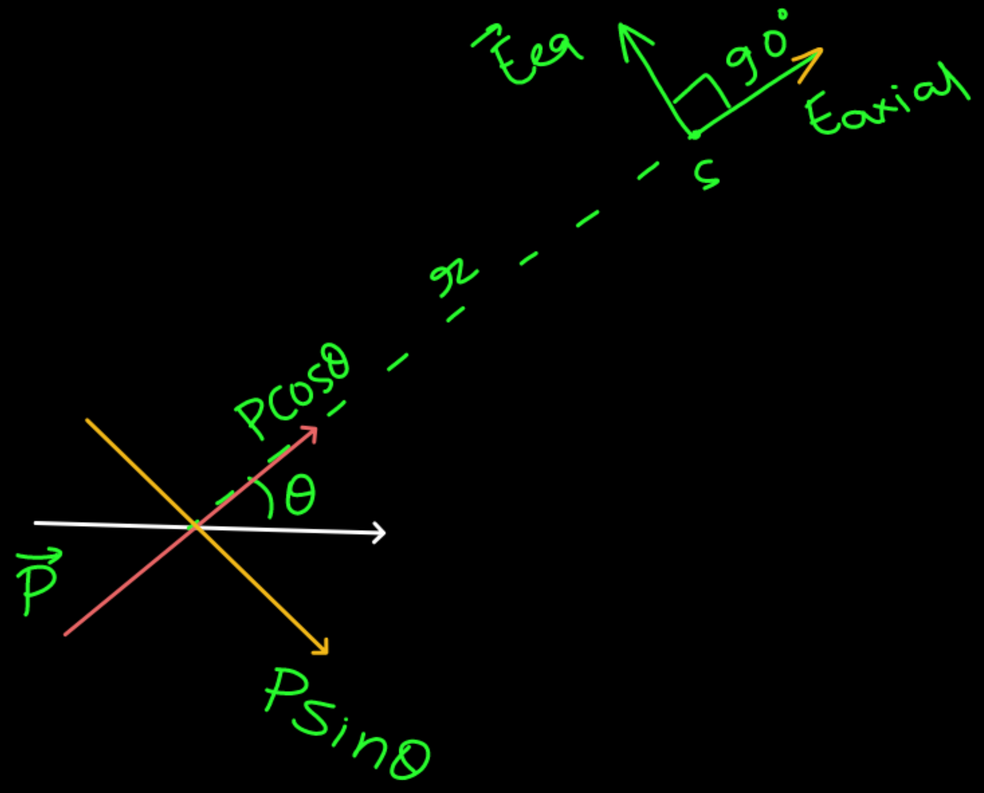
VIDYAKUL

3. FIND THE ELECTRIC FIELD INTENSITY AT AN ARBITRARY POINT OF AN ELECTRIC DIPOLE.

किसी विद्युत द्विध्रुव के अन्यत्र किसी बिंदु पर विद्युत क्षेत्र की तीव्रता ज्ञात करें।

As we know that there is an electric field near every charge or system of charge so there is an electric field near an electric dipole. We have to find electric field near an electric dipole. Consider an electric dipole AB of charge +q and –q and length 2l of dipole moment P. We have to find electric field intensity at an arbitrary point S at r distance and θ angle from centre of dipole.

जैसा कि हम जानते हैं किसी भी आवेश या आवेशित कणों के निकाय के करीब विद्युत क्षेत्र होता है अतः किसी विद्युत द्विध्रुव के भी करीब विद्युत क्षेत्र होगा। हमें किसी विद्युत द्विध्रुव के करीब किसी बिंदु पर विद्युत क्षेत्र ज्ञात करना है। माना की AB एक विद्युत द्विध्रुव है जिसकी लंबाई 2l है तथा आवेश –q तथा +q है और इसका द्विध्रुव आघूर्ण P है हमें इसके केंद्र से r दूरी तथा θ कोण पर अन्यत्र किसी बिंदु S पर विद्युत क्षेत्र तीव्रता ज्ञात करना है।



$$E_{axial} = \frac{2KP\cos\theta}{r^3}$$

$$E_{eq} = \frac{KP\sin\theta}{r^3}$$

$$E_{net} = \sqrt{(E_{ax})^2 + (E_{eq})^2 + (2E_{ax} \times E_e \cos 90^\circ)}$$

$$= \sqrt{\left(\frac{2KP\cos\theta}{r^3}\right)^2 + \left(\frac{KP\sin\theta}{r^3}\right)^2}$$

$$= \frac{KP}{r^3}\sqrt{4\cos^2\theta + \sin^2\theta}$$

$$= \frac{KP}{r^3}\sqrt{3\cos^2\theta + (\cos^2\theta + \sin^2\theta)}$$

$$\boxed{E_{net} = \frac{KP}{r^3}\sqrt{3\cos^2\theta + 1}}$$

VIDYAKUL

EXAMPLE 1: A given charge is situated at a certain distance from an electric dipole in the end on position experiences a force F if the distance of charge is doubled then the force acting on the charge will be

एक आवेशित कण किसी विद्युत द्विध्रुव के अक्षीय स्थिति पर स्थित है और उस पर लगने वाला बल F है, यदि दूरी दोगुनी कर दी जाए तो बल क्या होगा