

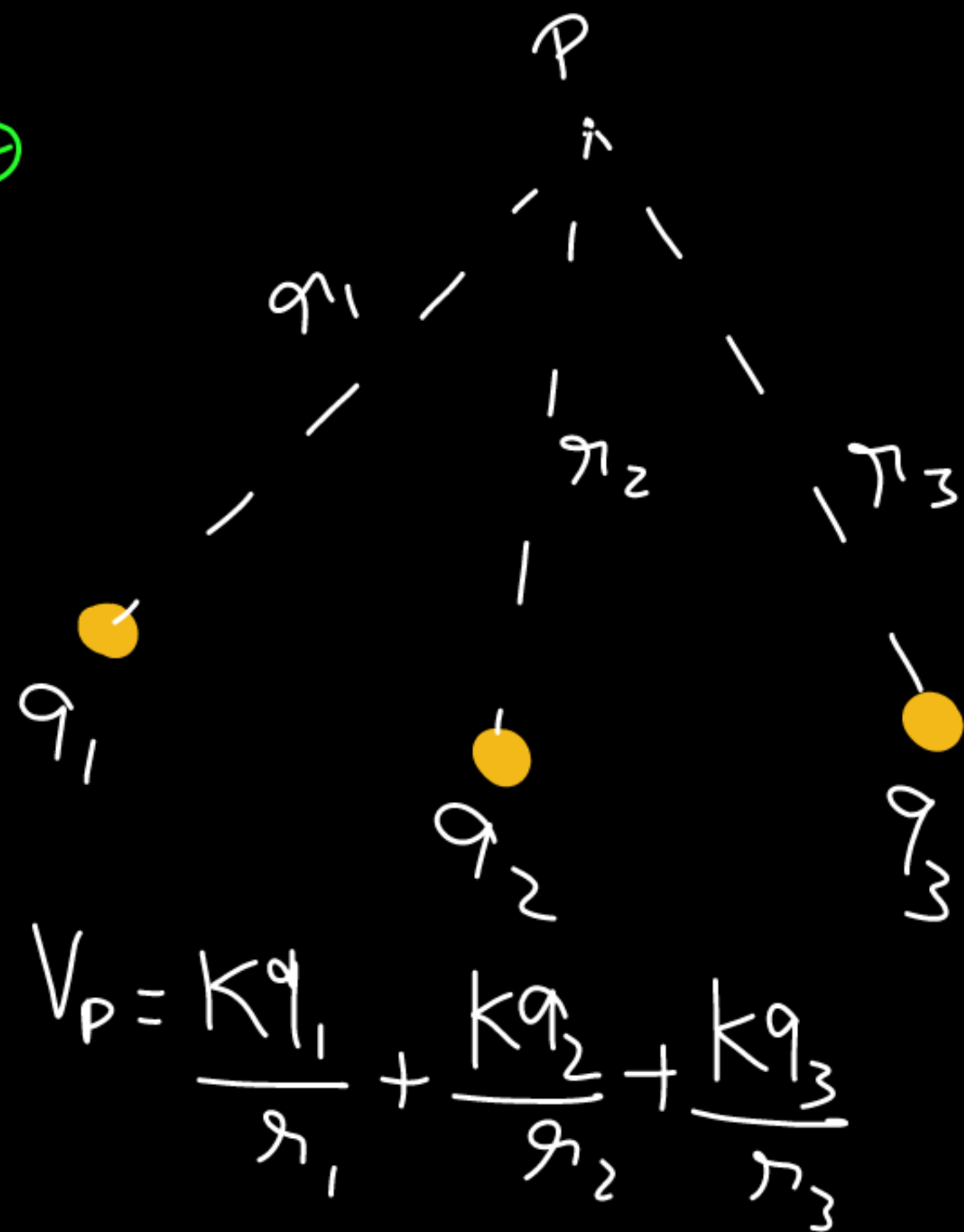
# ELECTRIC POTENTIAL DUE TO MULTIPLE CHARGE SYSTEM

$$\textcircled{*} \Delta PE = W_{A \rightarrow B} = KQq_0 \left[ \frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right] \textcircled{*}$$

$$\textcircled{*} PE = W_{\infty \rightarrow P} = \frac{KQq_0}{r}$$

$$\textcircled{*} \Delta V = \frac{W_{A \rightarrow B}}{q_0} = KQ \left[ \frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right]$$

$$\textcircled{*} V = \frac{W_{\infty \rightarrow P}}{q_0} = \frac{KQ}{r}$$



## ELECTRIC POTENTIAL NEAR AN ELECTRIC DIPOLE

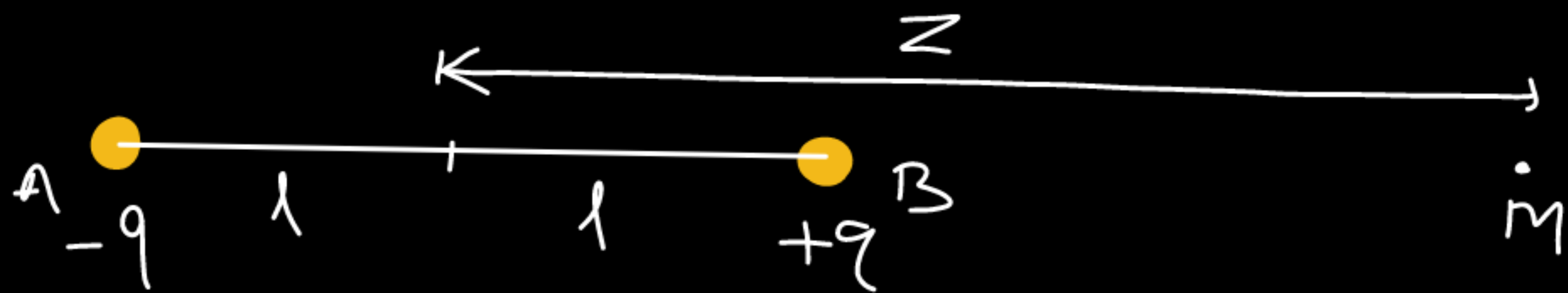
As we you know that there is an electric potential near every charge or system of charge so there is a potential near an electric dipole. We have to find electric potential near an electric dipole.

जैसा कि हम जानते हैं किसी भी आवेश या आवेशित कणों के निकाय के करीब विद्युत विभव होता है अतः किसी विद्युत द्विध्रुव के भी करीब विद्युत विभव होगा हमें किसी विद्युत द्विध्रुव के करीब किसी बिंदु पर विद्युत विभव ज्ञात करना है

## ELECTRIC POTENTIAL AT AN AXIAL POINT OF ELECTRIC DIPOLE किसी विद्युत् द्विध्रुव के अक्षीय स्थिति पर विद्युत् विभव

Consider an electric dipole AB of charge  $+q$  and  $-q$  and length  $2l$  of dipole moment  $P$ . We have to find electric potential at an axial point M at  $z$  distance from centre of dipole.

माना की AB एक विद्युत् 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 पर विद्युत् विभव ज्ञात करना है



$$V_m = \frac{KQ}{z^2}$$

$$V_{mB} = \frac{Kq}{z-l}$$

$$V_{mA} = -\frac{Kq}{z+l}$$

$$V_m = Kq \left\{ \frac{1}{z-l} - \frac{1}{z+l} \right\}$$

$$V_m = Kq \left\{ \frac{(z+l) - (z-l)}{z^2 - l^2} \right\}$$

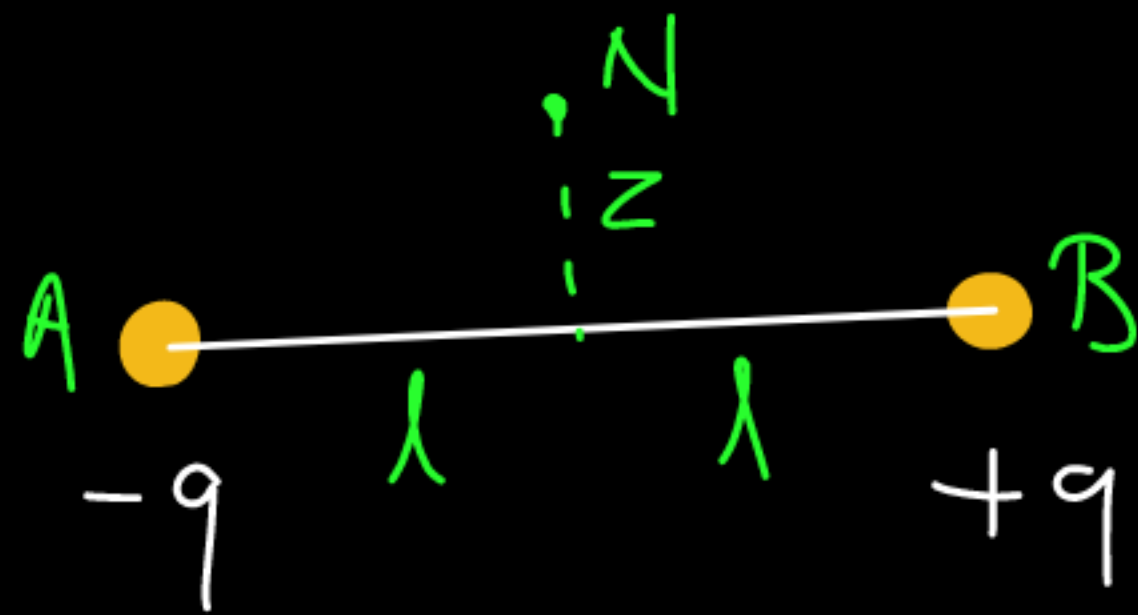
$$V_m = \frac{K(q \cdot 2l)}{z^2 - l^2} \quad z \gg l$$

# ELECTRIC POTENTIAL AT AN EQUATORIAL POINT

किसी विद्युत् द्विध्रुव के निरक्षीय स्थिति पर विद्युत् विभव

Consider an electric dipole AB of charge  $+q$  and  $-q$  and length  $2l$  of dipole moment  $P$ . We have to find electric potential at an Equatorial point N at  $z$  distance from centre of dipole.

माना की AB एक विद्युत् 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 पर विद्युत् विभव ज्ञात करना है



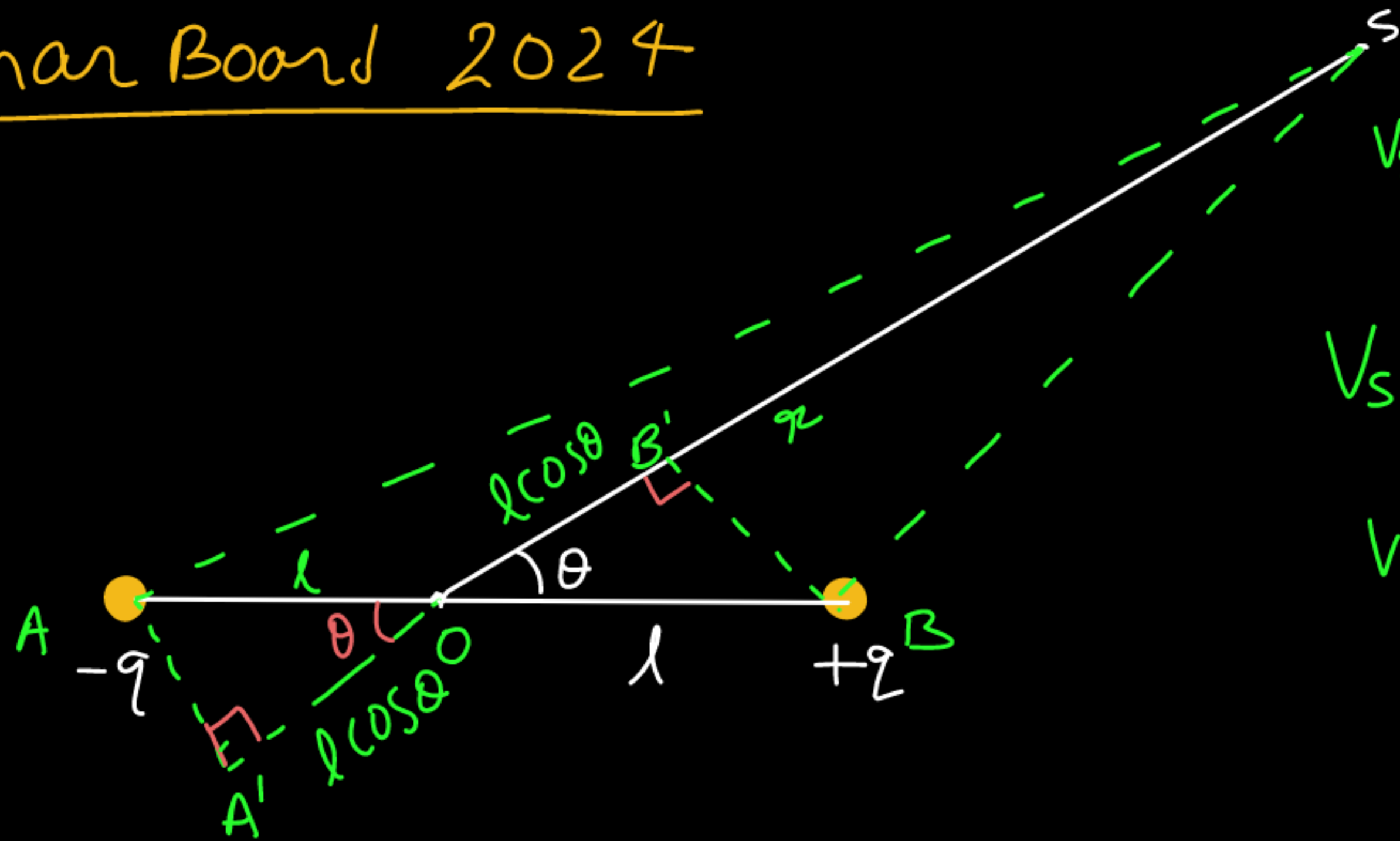
$$\frac{-Kq}{\sqrt{z^2+l^2}} + \frac{Kq}{\sqrt{z^2+l^2}} = 0$$

## ELECTRIC POTENTIAL AT AN ARBITRARY POINT

Consider an electric dipole AB of charge  $+q$  and  $-q$  and length  $2l$  of dipole moment  $P$ . We have to find electric potential at an Arbitrary point S at  $r$  distance and  $\theta$  angle from centre of dipole.

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  $\theta$  कोण पर अन्यत्र किसी बिंदु पर विद्युत विभव ज्ञात करना है

# Bihar Board 2024



$$V_S = \frac{-Kq}{AS} + \frac{Kq}{BS}$$

$$\therefore AS \approx A'S$$

$$BS \approx B'S$$

$$V_S = \frac{-Kq}{A'S} + \frac{Kq}{B'S}$$

$$V_S = \frac{Kq}{r - l \cos \theta} - \frac{Kq}{r + l \cos \theta}$$

$$= Kq \left\{ \frac{\cancel{r} + l \cos \theta - (\cancel{r} - l \cos \theta)}{(r - l \cos \theta)(r + l \cos \theta)} \right\}$$

$$V_S = \frac{K(q \cdot 2l) \cos \theta}{r^2 - l^2 \cos^2 \theta}$$

$$r \gg l$$

$$V_S = \frac{K P \cos \theta}{r^2}$$

$$A'S = OS + A'O$$

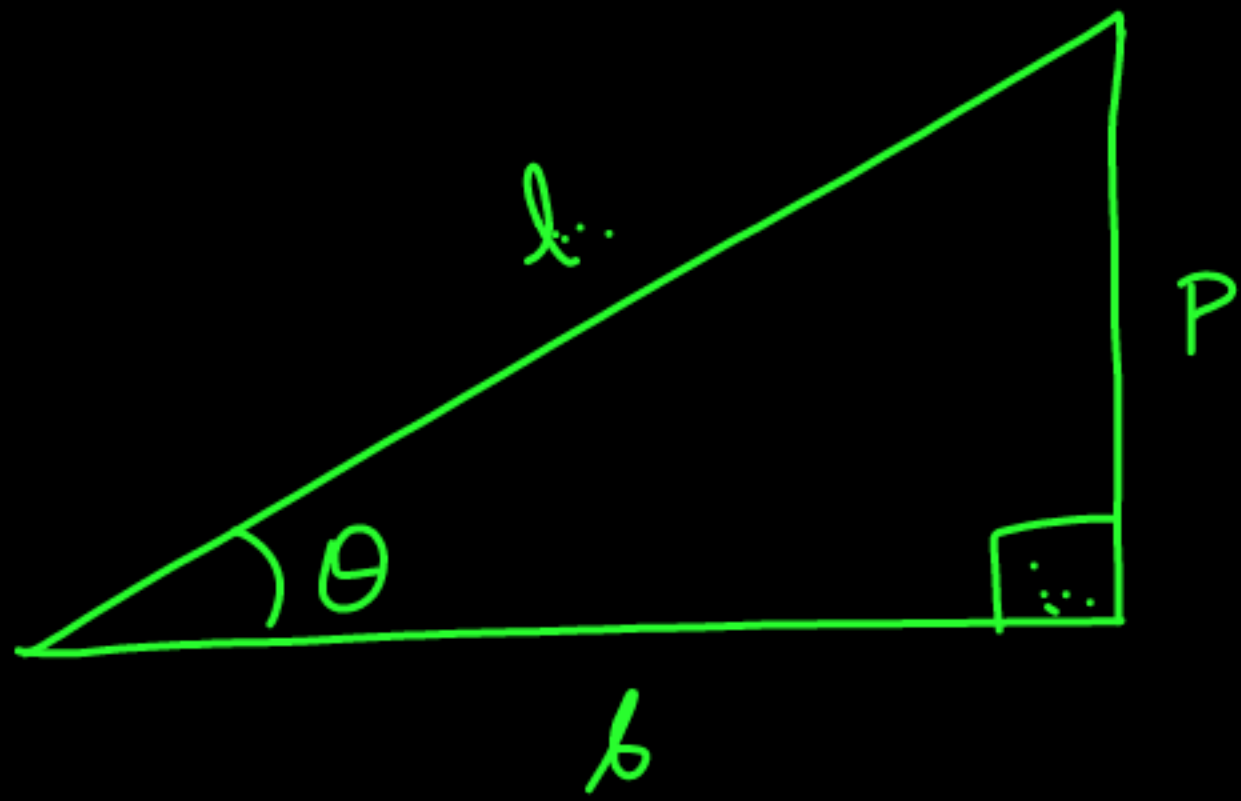
$$A'S = r + A'O$$

$$A'S = r + l \cos \theta$$

$$B'S = OS - OB'$$

$$B'S = r - OB'$$

$$= r - l \cos \theta$$



$$\cos \theta = \frac{b}{l}$$

$$\boxed{l \cos \theta = b}$$

$$\sin \theta = \frac{P}{l}$$

$$\boxed{l \sin \theta = P}$$

