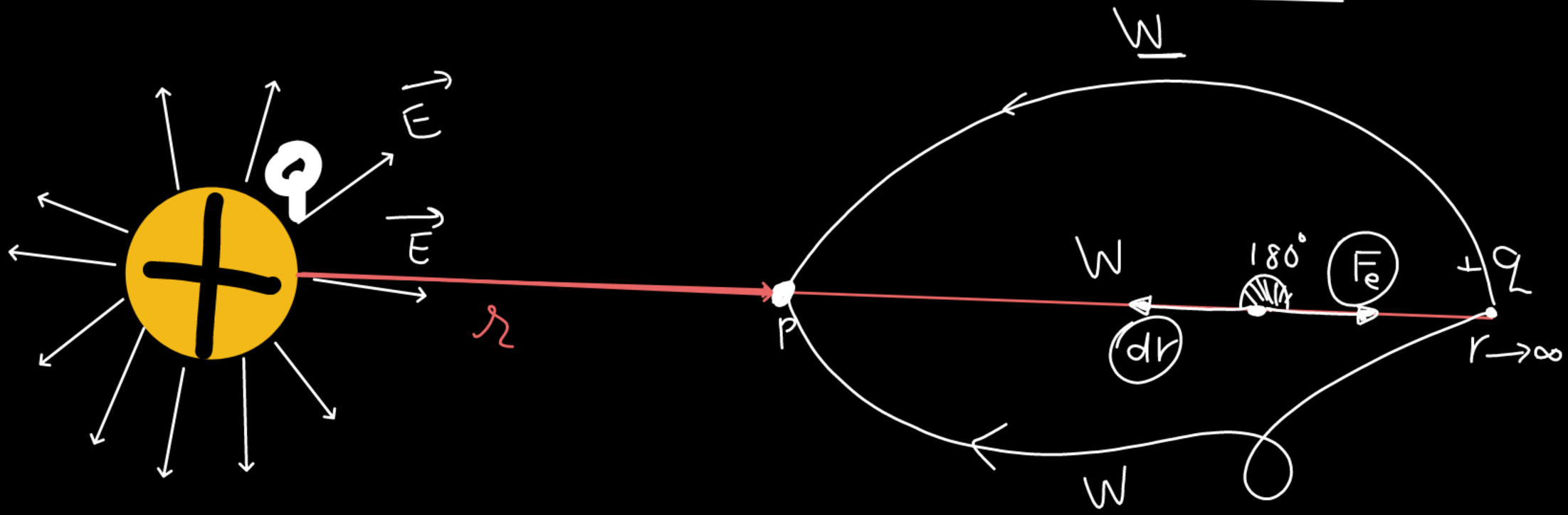
2. विद्युत विभव तथा धारिता
ELECTRIC POTENTIAL & CAPACITANCE

◇ विद्युत विभव ऊर्जा [Electric potential energy]



» अनन्त से किसी आवेश को विद्युत क्षेत्र के उपस्थिति में एक निश्चित बिन्दु तक लाने में किया गया कार्य उस निकाय का विद्युत विभव ऊर्जा कहलाता है।

⟶ इसे U से सूचित किया जाता है

हम जानते हैं: → Change in P.E $= -W$

स्थितिज ऊर्जा में परिवर्तन $= -W$

विद्युत विभव ऊर्जा में परिवर्तन $= -W$

$$\Delta U = -W$$

$$\Delta U = -\int \vec{F} \cdot d\vec{r}$$

$$U_f - U_i = -\int F\, dr \frac{\cos 180^\circ}{-1}$$

$$= \int F \cdot dr$$

$$= \int_r^\infty \frac{kQq}{r^2} dr$$

$$U = kQq \int_r^\infty \frac{1}{r^2} \cdot dr$$

$$\boxed{U = \frac{kQq}{r}}$$

$$U = \frac{k Q_1 Q_2}{r}$$

* $U \propto \frac{Q_1 Q_2}{r}$

- विद्युत विभव ऊर्जा दो आवेशों के गुणनफल के सीधा समानुपाती होना है

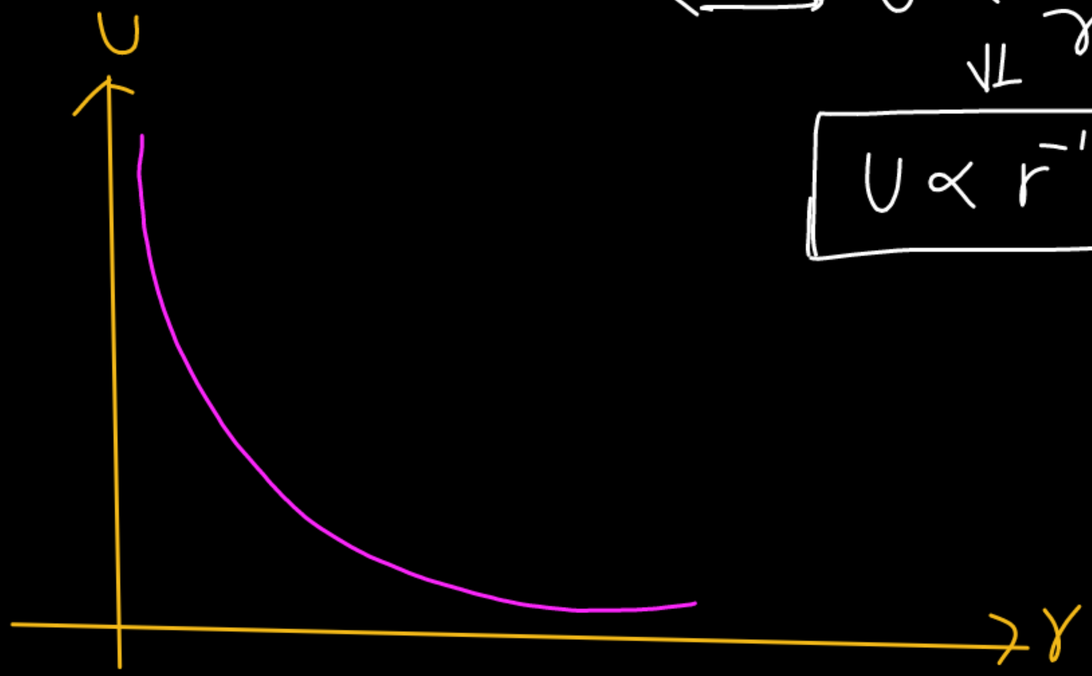
$U \propto Q_1 Q_2$

⇒ विद्युत विभव ऊर्जा उन आवेशों के बीच की दूरी का व्युत्क्रमानुपाती होना है

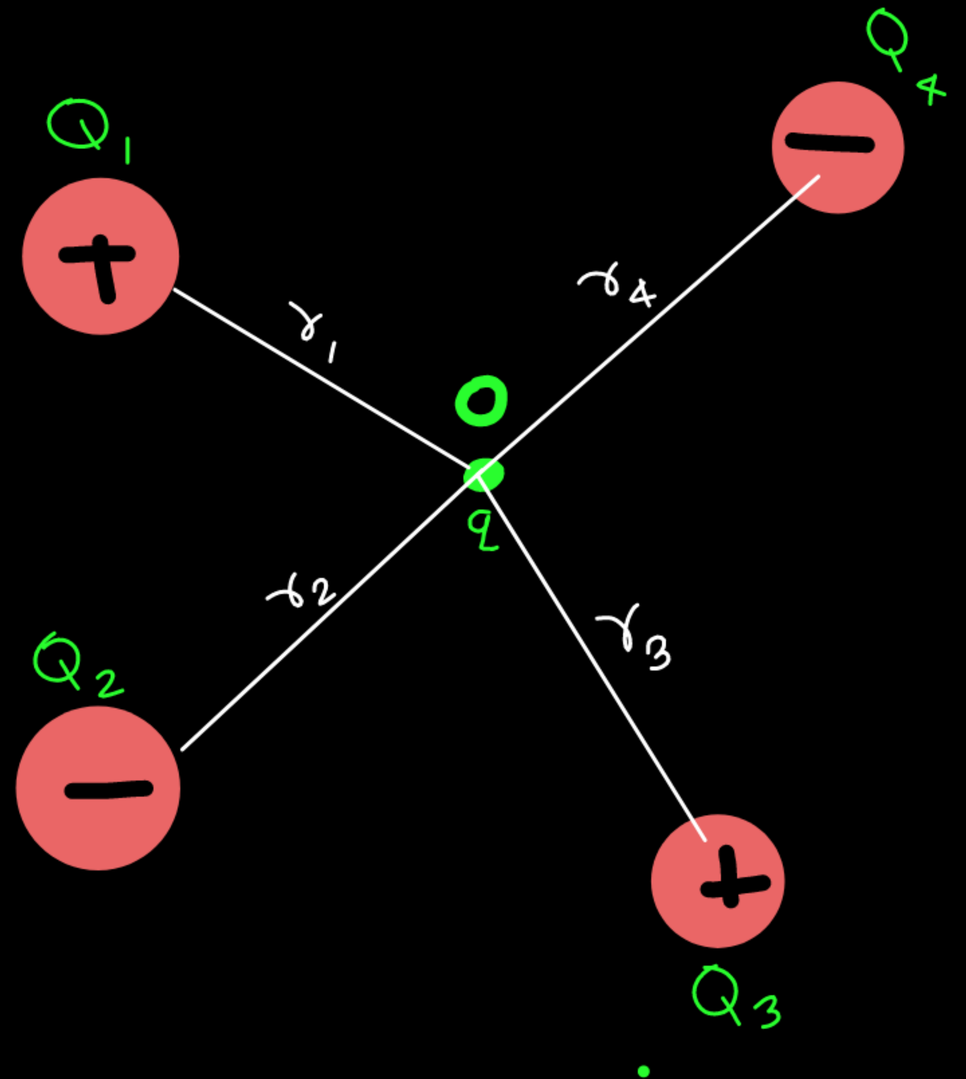
$U \propto \frac{1}{r}$

$U \propto r^{-1}$

$\frac{U_1}{U_2} = \frac{r_2}{r_1}$



>> आवेशों के निकाय का विद्युत विभव ऊर्जा
Electric potential energy of System of charge



$$U_1 = \frac{kQ_1q}{r_1}$$

$$U_2 = \frac{k(-Q_2)\cdot q}{r_2} = -\frac{kQ_2q}{r_2}$$

$$U_3 = \frac{kQ_3q}{r_3}$$

$$U_4 = \frac{k(-Q_4)\cdot q}{r_4} = -\frac{kQ_4q}{r_4}$$

$$U_T = U_1 + U_2 + U_3 + U_4$$

Question: दिए गए निकाय का विद्युत विभव ऊर्जा ज्ञात करें।

(1)

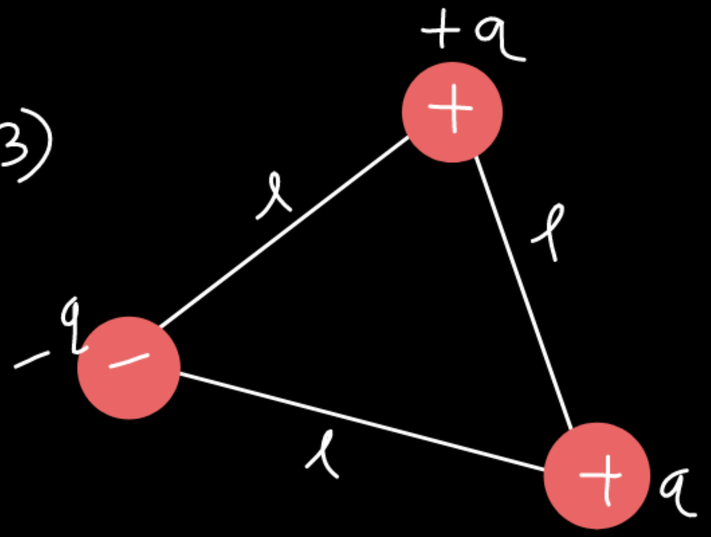
$$\Rightarrow U = \frac{kQ_1Q_2}{r} = \frac{9\times10^{9}\times2\times10^{-6}\times4\times10^{-6}}{1\times10^{-6}}$$

$$= 72\times10^{3} = 72000\,J$$

(2)

$$\Rightarrow U = \frac{kqq}{r} = \frac{kq^2}{r}$$

(3)



$$\Rightarrow U = \frac{-kq^2}{l} - \frac{kq^2}{l} + \frac{kq^2}{l}$$

$$= -\frac{kq^2}{l}$$