

## 5. స్థిరవిద్యుత్ పొటెన్షియల్ - కెపాసిటెన్స్

### ముఖ్యాంశాలు

1. **విద్యుత్ పొటెన్షియల్** : ప్రమాణ ధన విద్యుదావేశంను అనంత దూరం నుండి విద్యుత్ క్షేత్రంలోని ఒక బిందువు వద్దకు తెచ్చుటకు చేయవలసిన పనిని విద్యుత్ పొటెన్షియల్ అంటారు.

$$V = W/q$$

దీని SI ప్రమాణం వోల్ట్ (V).

అన్ని బిందువుల వద్ద సమాన పొటెన్షియల్ గల తలాన్ని సమపొటెన్షియల్ తలం అంటారు.

బిందు ఆవేశం వల్ల పొటెన్షియల్  $V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{r}$

రెండు ఆవేశాల వ్యవస్థ స్థితిజశక్తి

$$U = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_2}{r_{12}}$$

పొటెన్షియల్ మరియు క్షేత్రాల మధ్య సంబంధం

$$dV = -\vec{E} \cdot d\vec{r} = -E dr \cos \theta$$

2. విద్యుత్ ద్విధ్రువం వల్ల పొటెన్షియల్  $V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{p \cos \theta}{r^2}$

ద్విధ్రువ ఆక్షియ రేఖపై పొటెన్షియల్

$$V_{ax} = \pm \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{p}{r^2}$$

ద్విధ్రువ మధ్యలంబ రేఖపై పొటెన్షియల్  $V_{eq} = 0$

ఏకరీతి విద్యుత్ క్షేత్రంలోని ద్విధ్రువ స్థితిజశక్తి

$$U = -pE \cos \theta = -\vec{p} \cdot \vec{E}$$

ఏకరీతి విద్యుత్ క్షేత్రంలోని ద్విధ్రువంను తిప్పడానికి చేయవలసిన పని  $W = pE(1 - \cos \theta)$

2. కెపాసిటర్ కెపాసిటెన్స్  $C = \frac{Q}{V}$

దీని SI ప్రమాణం ఫారాడ్ (F).

సమాంతర పలకల కెపాసిటర్ కెపాసిటెన్స్

$$C = \frac{\epsilon_0 A}{d}$$

రెండు కెపాసిటర్ల సమాంతర సంపుటి కెపాసిటెన్స్

$$C = C_1 + C_2$$

రెండు కెపాసిటర్ల శ్రేణి సంపుటి కెపాసిటెన్స్

$$\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$$

కెపాసిటర్లో నిల్వ ఉన్న శక్తి  $U = \frac{Q^2}{2C}$

లేదా  $U = \frac{1}{2} QV$  లేదా  $U = \frac{1}{2} CV^2$

కెపాసిటర్ పలకల మధ్య రోధక స్థిరాంకం K గల రోధకంను నింపినప్పుడు, దాని కెపాసిటెన్స్ పెరుగును.

$$C_K = KC$$

ఆవేశ పరుస్తున్న బ్యాటరీని కలిపిఉంచి కెపాసిటర్ పలకల మధ్య రోధకాన్ని నింపితే, దానిలో నిలువయ్యే శక్తి పెరుగును.  $U_K = KU$

ఆవేశ పరుస్తున్న బ్యాటరీని తొలగించిన తరువాత కెపాసిటర్ పలకల మధ్య రోధకాన్ని నింపితే, దానిలో నిలువయ్యే శక్తి తగ్గును.

$$U_K = \frac{U}{K}$$

కెపాసిటర్లను శ్రేణిలో కలిపినప్పుడు, అన్ని కెపాసిటర్లలో

ఆవేశం Q సమానంగా ఉంటుంది. కాని  $V \propto \frac{1}{C}$

కెపాసిటర్లను సమాంతరంగా కలిపినప్పుడు, అన్ని కెపాసిటర్లపై పొటెన్షియల్ తేడా V సమానంగా ఉంటుంది. కాని  $Q \propto C$ .