

بنام خدا

نام پروژه: سطوح هم پتانسیل

نام استاد: دکتر تفریحی

نام اعضا:

محمد عموی

علیرضا قادری

محمد صالحی

علیرضا (نوید) طالبی

علی بیتا

زمان ارائه: یکشنبه 12 خرداد

سطوح هم پتانسیل:

سطح هم پتانسیل سطحی است که از نقاطی با پتانسیل یکسان عبور می کند.
میدان الکتریکی بر سطح هم پتانسیل عمود است.

کار خالص انجام شده توسط میدان الکتریکی برای حرکت ذرات باردار روی سطح هم پتانسیل صفر می شود.

در ادامه تعدادی از سطوح هم پتانسیل مورد بررسی قرار می گیرد.

سطح هم پتانسیل برای یکبار نقطه ای به صورت کره های هم مرکز است.

سطح هم پتانسیل برای استوانه به صورت استوانه های هم مرکز با شعاع مساوی یا بیشتر از استوانه اولیه است.

سطح هم پتانسیل برای یک صفحه رسانای بی نهایت سطحی است همانند سطح اولیه در اینجا از اثر لبه های سطح چشم پوشی می کنیم.

*

سطوح هم پتانسیل

برای محاسبه سطوح هم پتانسیل ابتدا میدان الکتریکی را برای هر یک از اشکال توزیع بار بدست می آوریم و با محاسبه گرادیان آن پتانسیل در هر نقطه دلخواهی را بدست می آوریم.

کره :

$$\oint E \cdot da = q/\epsilon$$

$$E4\pi r^2 = \frac{q}{\epsilon} \rightarrow E = \frac{q}{4\pi r^2 \epsilon}$$

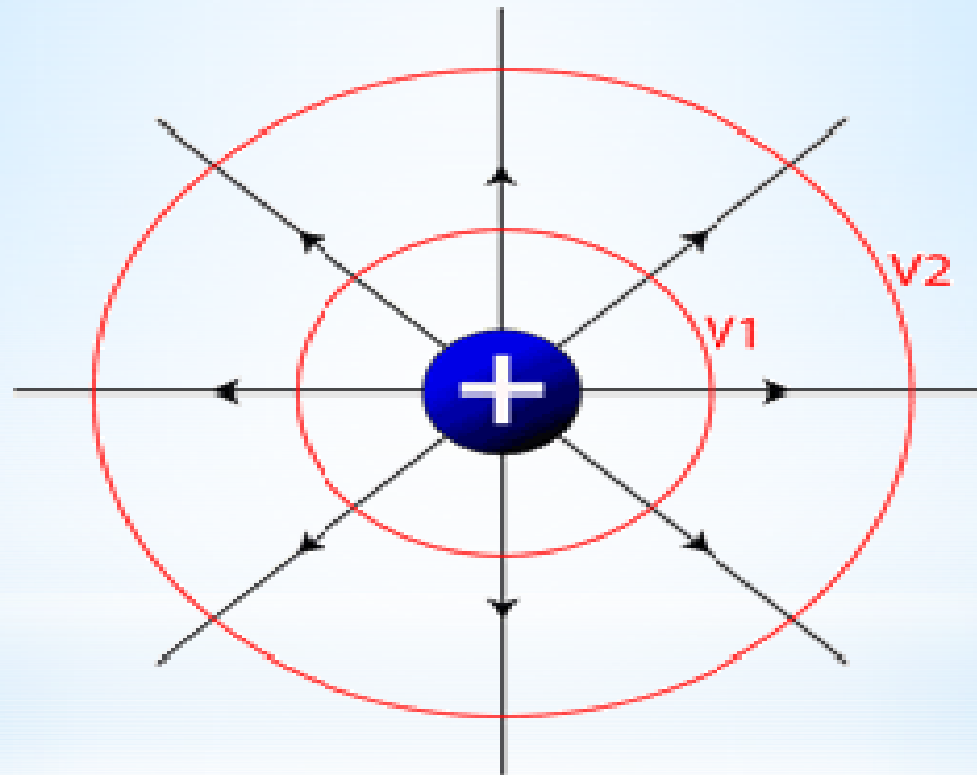
$$\varphi = - \int E \cdot dl \rightarrow \varphi = \frac{q}{4\pi r \epsilon}$$

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

اگر بخواهیم سطوح هم پتانسیل را بدست آوریم باید پتانسیل را برابر یک مقدار ثابت قراردهیم.

* $\varphi = C \rightarrow 1/r \propto C$

* $C = \frac{q}{4\pi r\epsilon}$

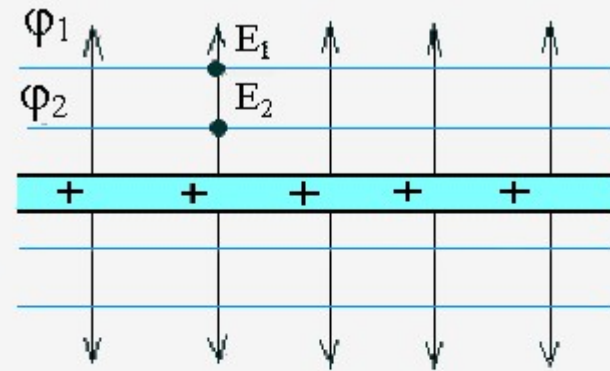


صفحه بی نهایت :

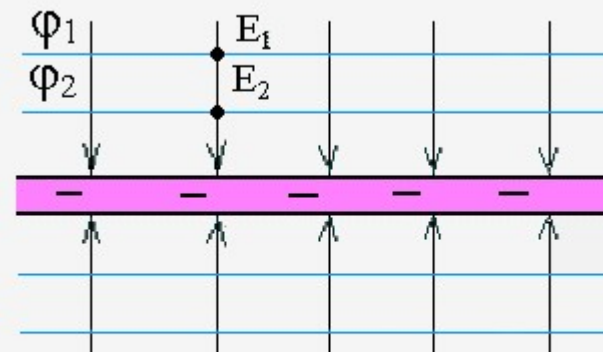
$$\oint E \cdot da = q/\epsilon \rightarrow EA = \sigma A/\epsilon$$

$$E = \sigma/\epsilon$$

$$\varphi = - \int E \cdot dl \rightarrow \varphi = - \sigma Z/\epsilon$$



$$E_1 = E_2 \quad \varphi_1 < \varphi_2$$



$$E_1 = E_2 \quad \varphi_1 > \varphi_2$$

استوانه :

$$E(2\pi rl) = \lambda l / \varepsilon \rightarrow E = \lambda / 2\pi \varepsilon r$$

$$\varphi = \left(\frac{\lambda}{2\pi \varepsilon} \right) \ln r. / r$$

$$C = \left(\frac{\lambda}{2\pi \varepsilon} \right) \ln r. / r \rightarrow (r.) e^{-C \left(\frac{2\pi \varepsilon}{\lambda} \right)} = r \rightarrow r = \text{const.}$$

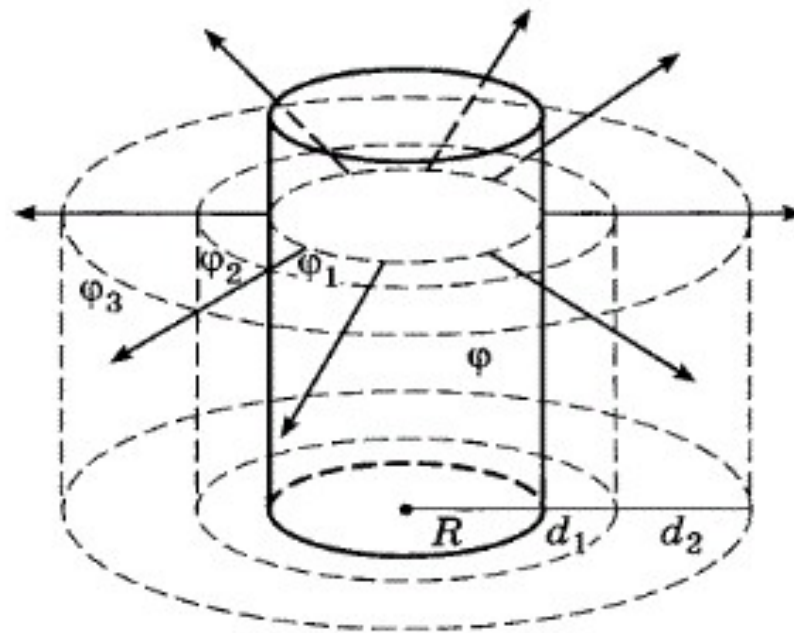
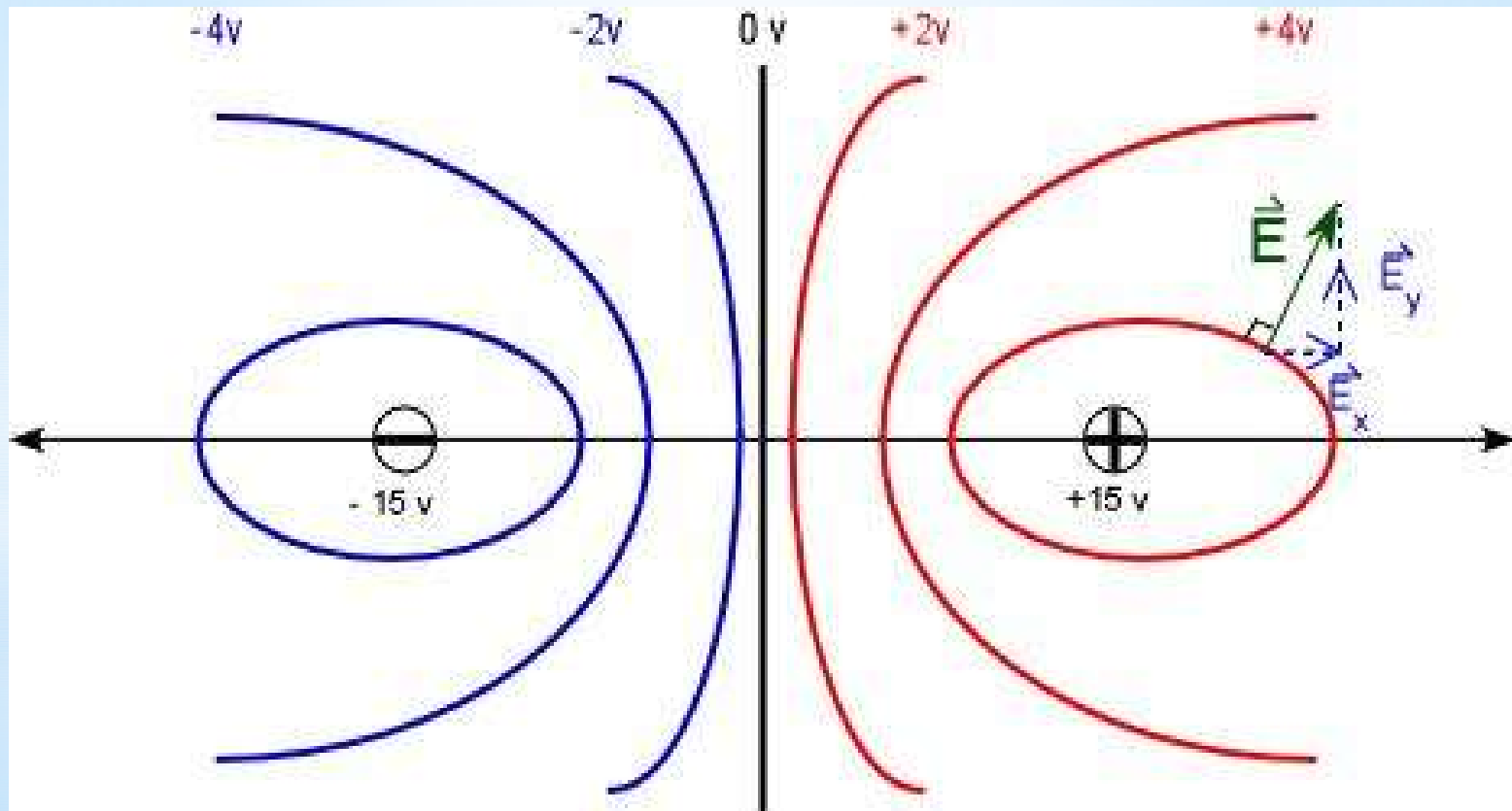


Рис. 3.9

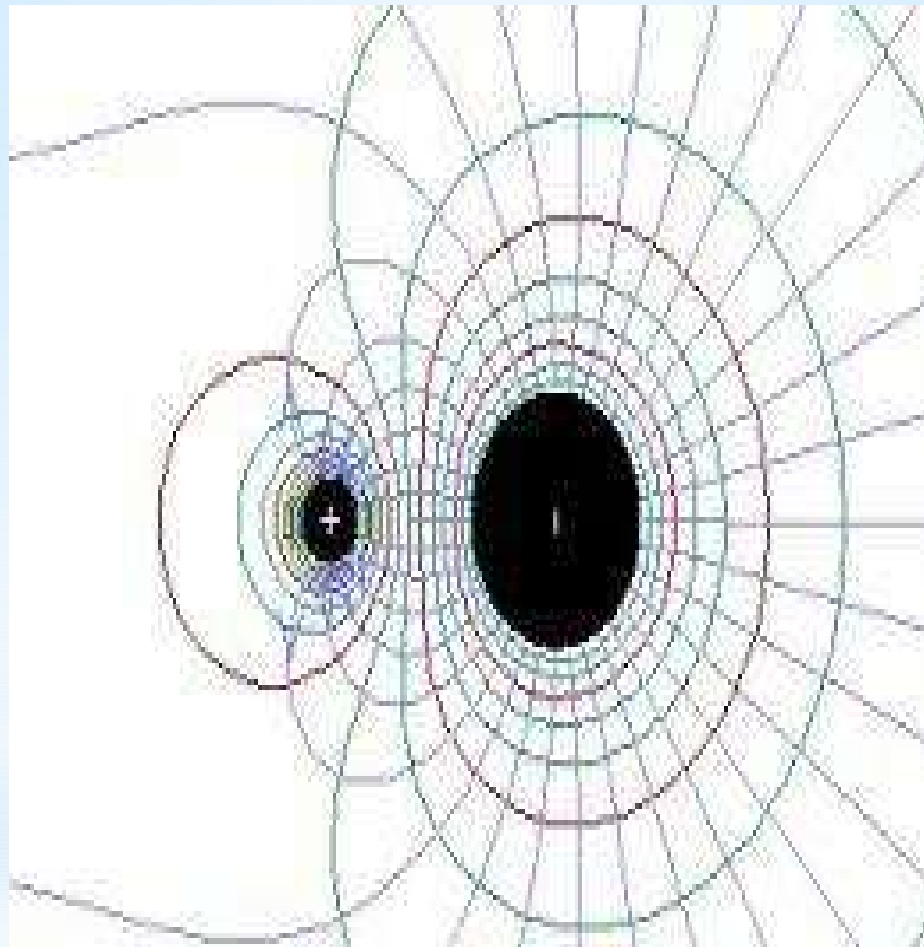
دوقطبی با بارهای همسان :

$$* \varphi = \frac{kq}{r_1} - \frac{kq}{r_2} \rightarrow \varphi = kq \left(\frac{1}{y^2 + (x+a)^2} - \frac{1}{y^2 + (x-a)^2} \right)$$

$$* \rightarrow \varphi = \frac{-4ax}{y^4 + (x^2 - a^2) + y^2(2x^2 + 2a^2)} = C$$



دوقطبی با بارهای غیر همسان :



دوقطبی با بار های همسان :

