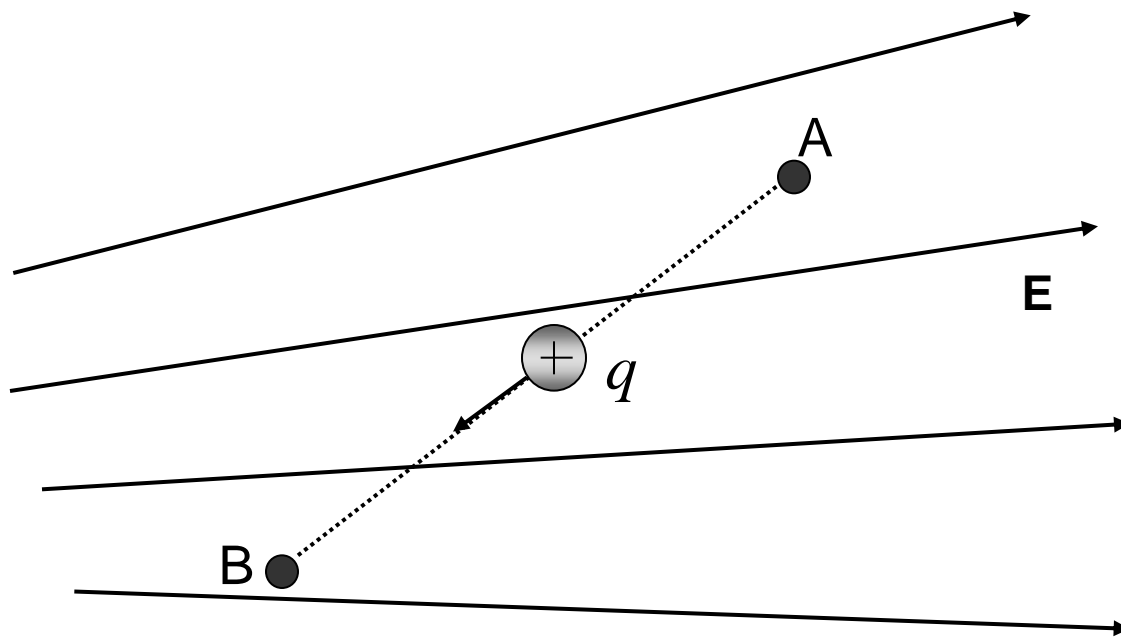


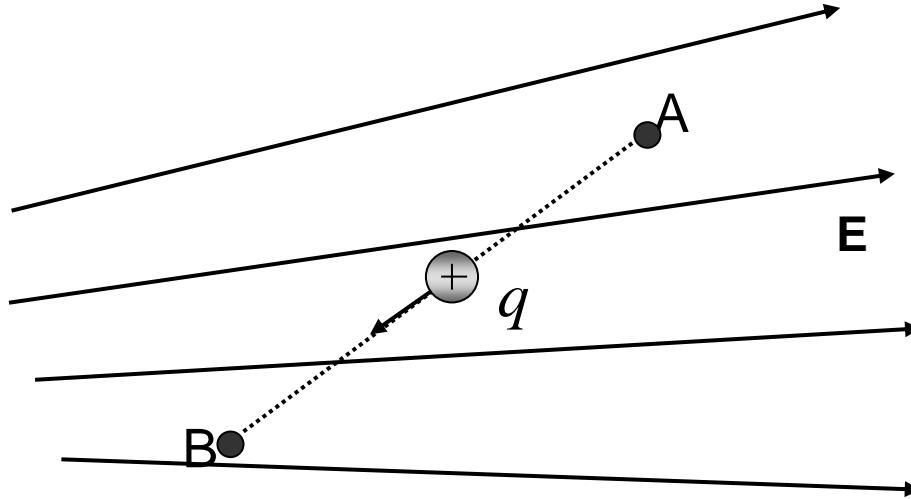
POTENSIAL LISTRIK

- Sebuah muatan q hendak dipindahkan dari titik A ke titik B. Besarnya usaha yang diperlukan untuk melawan gaya elektrostatis yang bekerja pada muatan q (positif) sama dengan negatif dari komponen gaya elektrostatis pada arah gerakan yang diintegrasikan sepanjang lintasan yang dipilih.



$$W_{A-B} = -\int_A^B \mathbf{F} \cdot d\mathbf{r}$$

Beda potensial antara titik B dan A didefinisikan sebagai berikut:



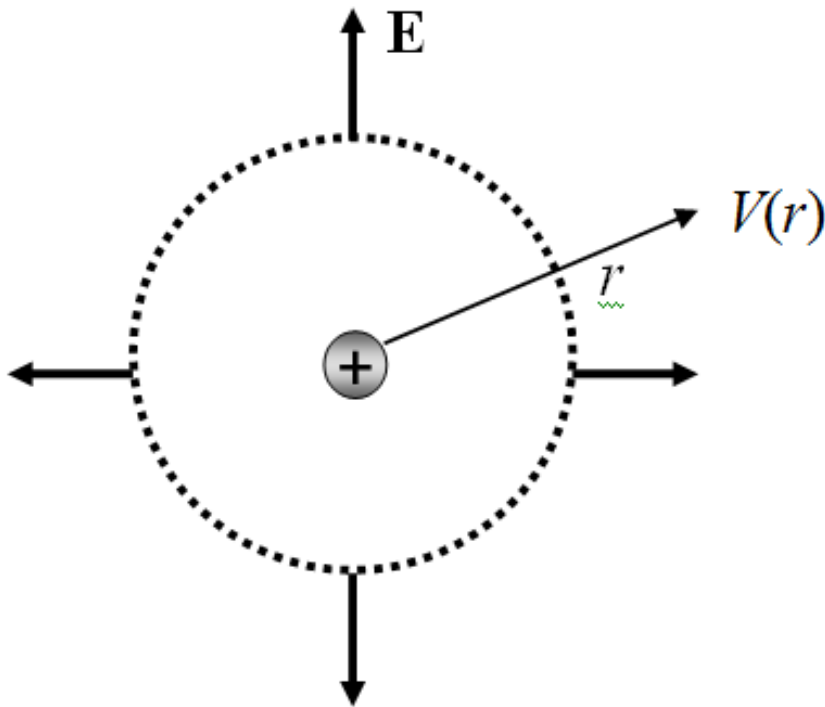
$$V_B - V_A = \frac{W_{A-B}}{q}$$

$$V_B - V_A = \frac{W_{A-B}}{q} = -\int_A^B \mathbf{E} \cdot d\mathbf{r}$$

• Potensial Listrik oleh Muatan Tunggal

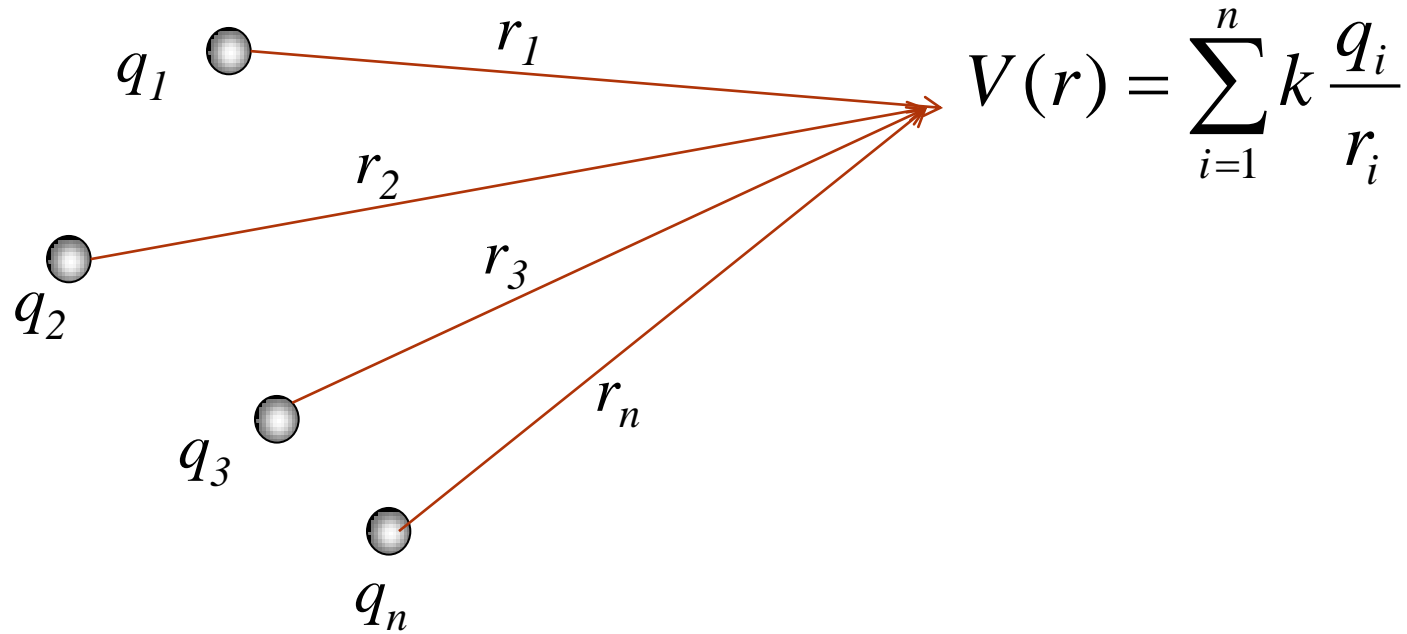
Potensial elektrostatik di suatu titik tertentu dalam ruang didefinisikan dengan mengambil titik referensi (titik asal muatan yang akan dipindahkan) di titik tak berhingga ($V(\infty)=0$). Sehingga, potensial di titik r adalah:

$$V(r) = -\int_{\infty}^r \mathbf{E} \cdot d\mathbf{r}$$

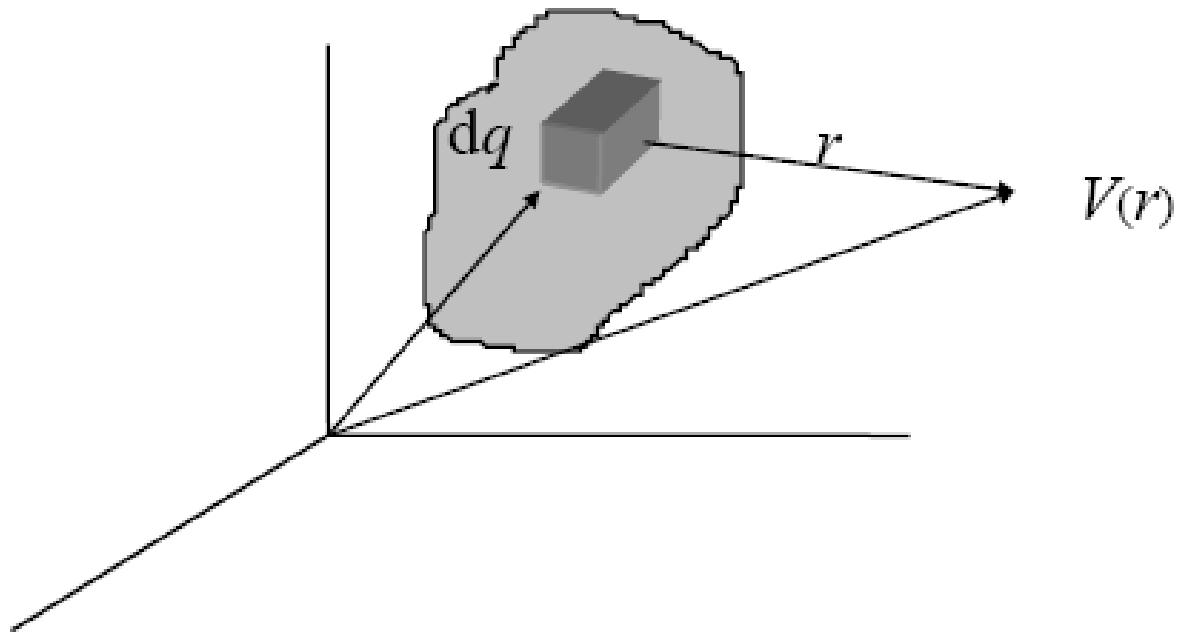


$$V(r) = k \frac{q}{r}$$

- Potensial Sistem Muatan Diskrit

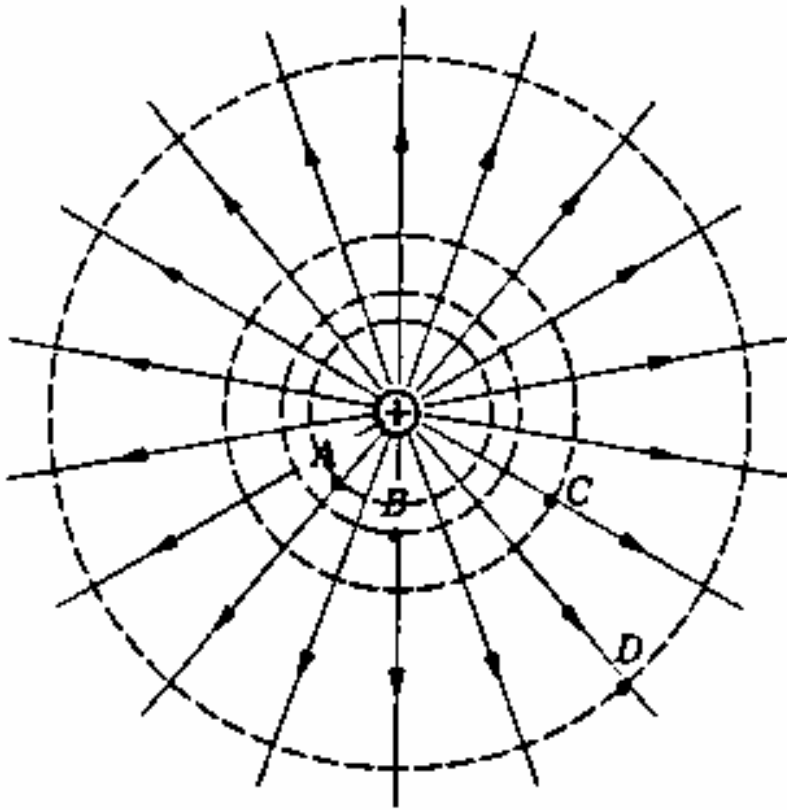


- Potensial Muatan Kontinyu

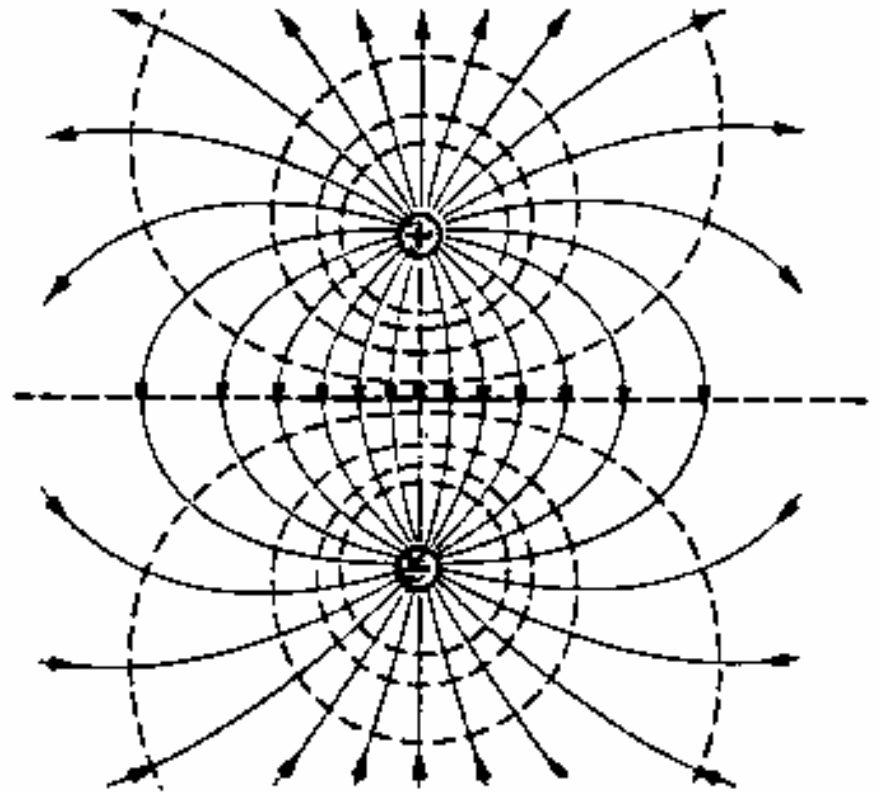


$$V(r) = k \int \frac{dq}{r}$$

Permukaan Ekuipotensial

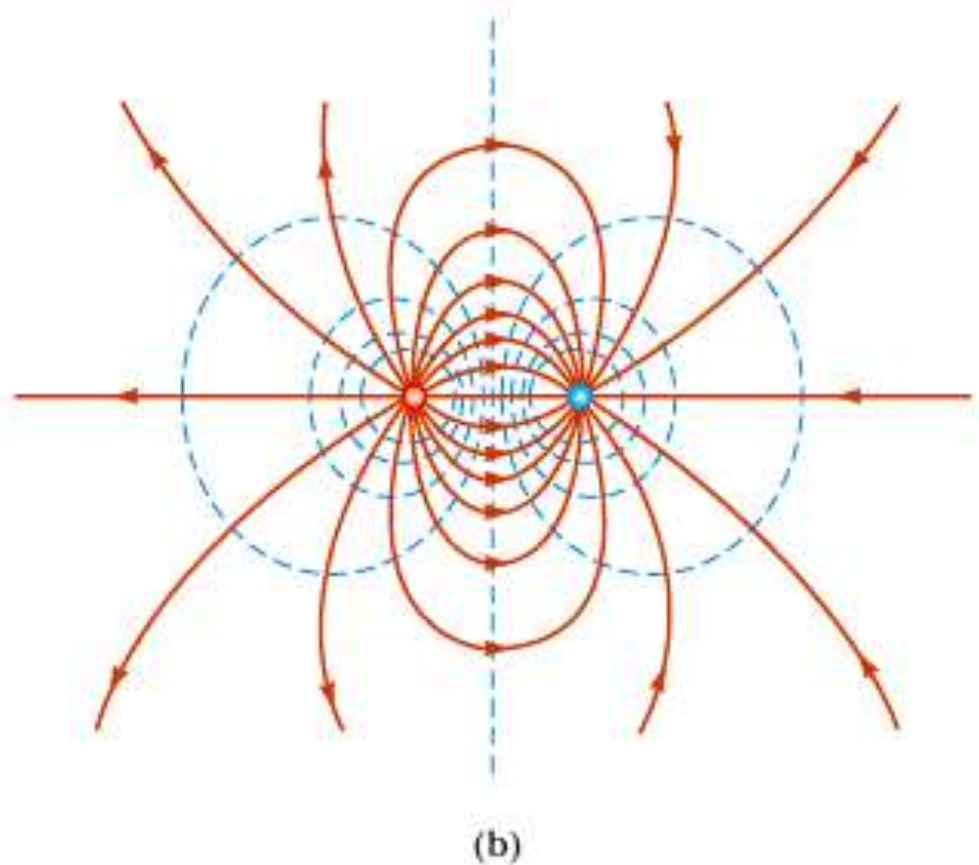
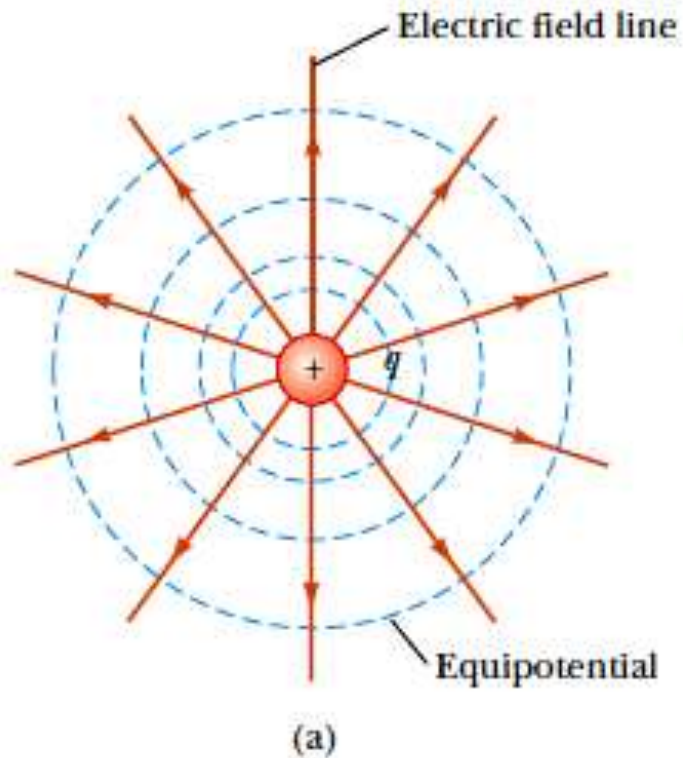


(b)



(c)

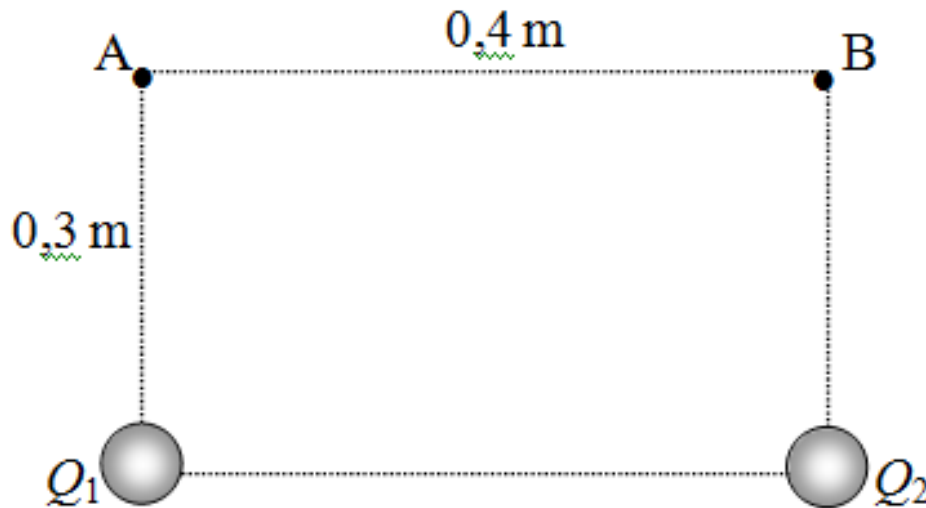
Permukaan Ekuipotensial



Equipotentials (dashed blue lines) and electric field lines (red lines) for: **(a)** a positive point charge and **(b)** two point charges of equal magnitude and opposite sign. In all cases, the equipotentials are *perpendicular to the electric field lines* at every point.

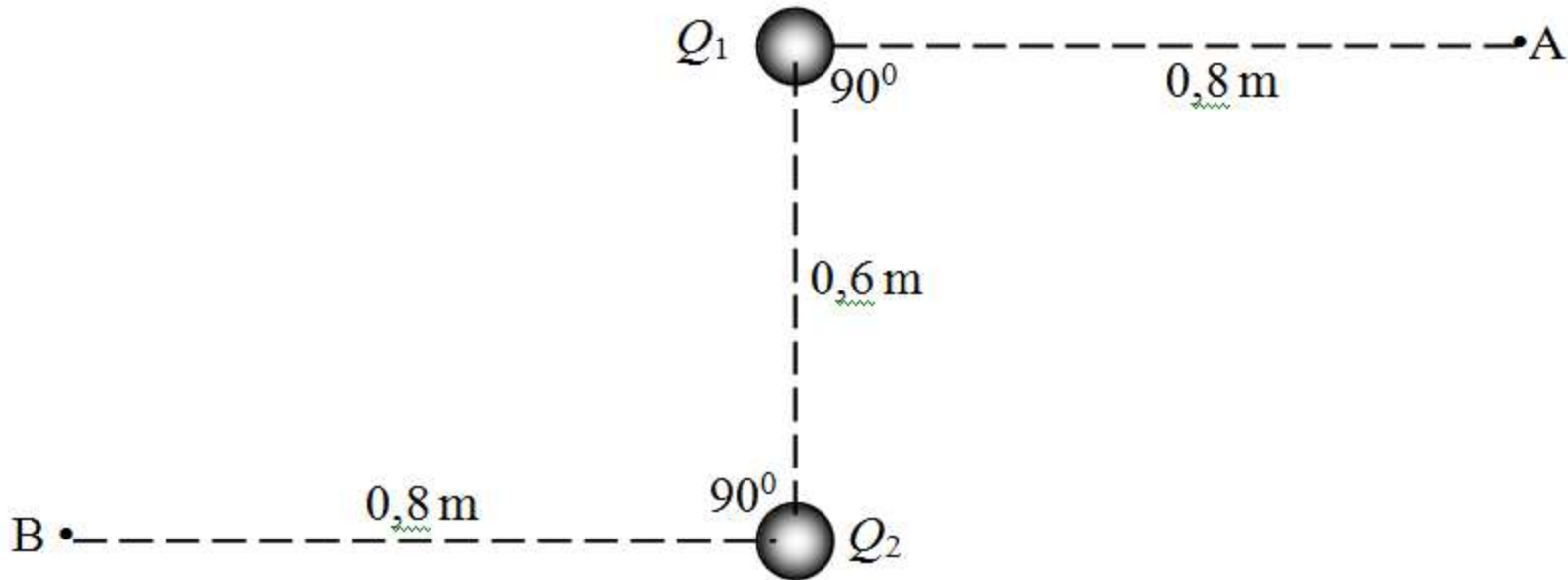
Contoh soal:

Muatan Q_1 dan Q_2 ditempatkan di dua titik sudut segi empat (seperti gambar).
Jika beda potensial listrik antara titik A dan titik B adalah $V_A - V_B = 270$ volt,
tentukan Q_2 apabila $Q_1 = 1,4 \times 10^{-8} \text{C}$

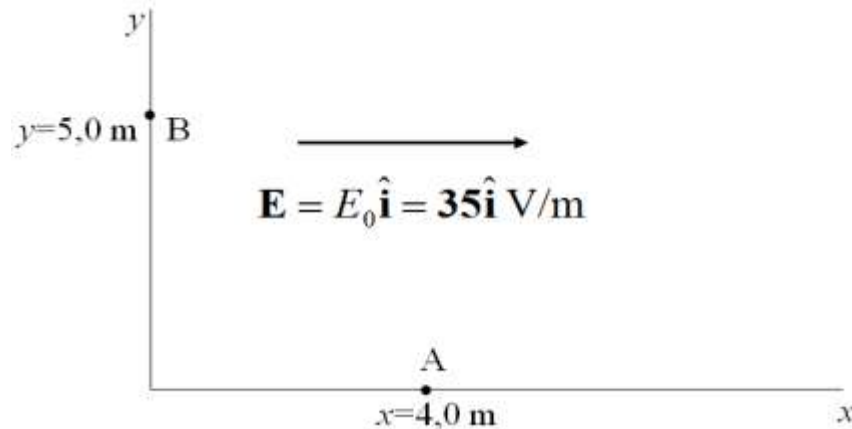


Contoh soal:

Dua muatan titik $Q_1=7,0$ nC dan $Q_2=-4,0$ nC berada pada posisi seperti terlihat di gambar 1. Hitunglah beda potensial (V_A-V_B) antara titik A dan B!



Beda Potensial dalam Daerah Bermedan Listrik



Jika medan listrik dalam suatu daerah adalah uniform yaitu $\mathbf{E} = E_0 \hat{\mathbf{i}}$, dengan $E_0 = 35 \text{ V/m}$, hitunglah beda potensial $V_B - V_A$ untuk titik $\mathbf{r}_A = 4\hat{\mathbf{i}} \text{ m}$ dan $\mathbf{r}_B = 5\hat{\mathbf{i}} \text{ m}$ seperti ditunjukkan gambar.

Jawaban :

$$V_B - V_A = - \int_A^B \mathbf{E} \cdot d\mathbf{r}$$

$$d\mathbf{r} = \hat{\mathbf{i}} dx + \hat{\mathbf{j}} dy + \hat{\mathbf{k}} dz$$

$$\mathbf{E} \cdot d\mathbf{r} = E_0 \hat{\mathbf{i}} \cdot (\hat{\mathbf{i}} dx + \hat{\mathbf{j}} dy + \hat{\mathbf{k}} dz) = E_0 dx$$

$$V_B - V_A = - \int_{x_A}^{x_B} E_0 dx = - \int_4^0 E_0 dx = (35 \frac{\text{V}}{\text{m}})(4\text{m}) = 140 \text{ V}$$

Potensial oleh Cakram Bermuatan

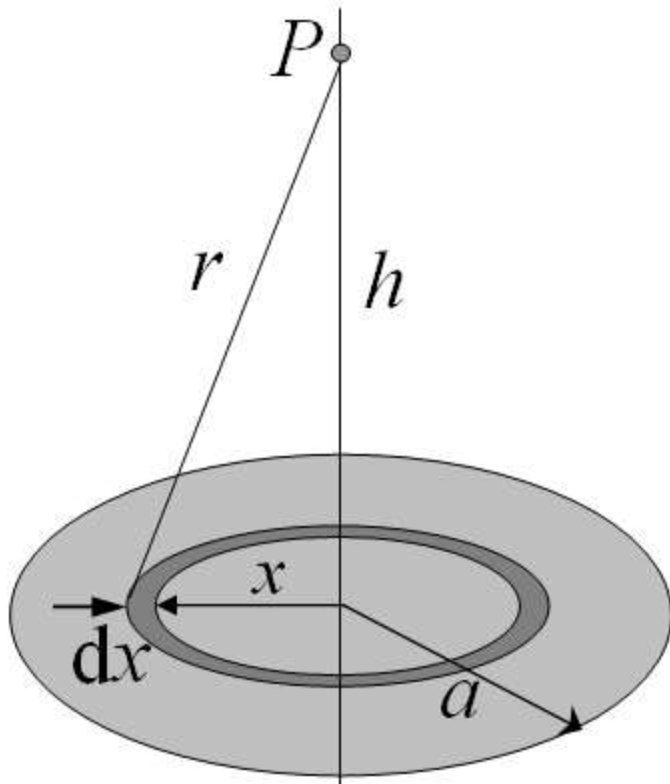
$$V(r) = k \int \frac{dQ}{r}$$

$$dq = \sigma(2\pi x)(dx)$$

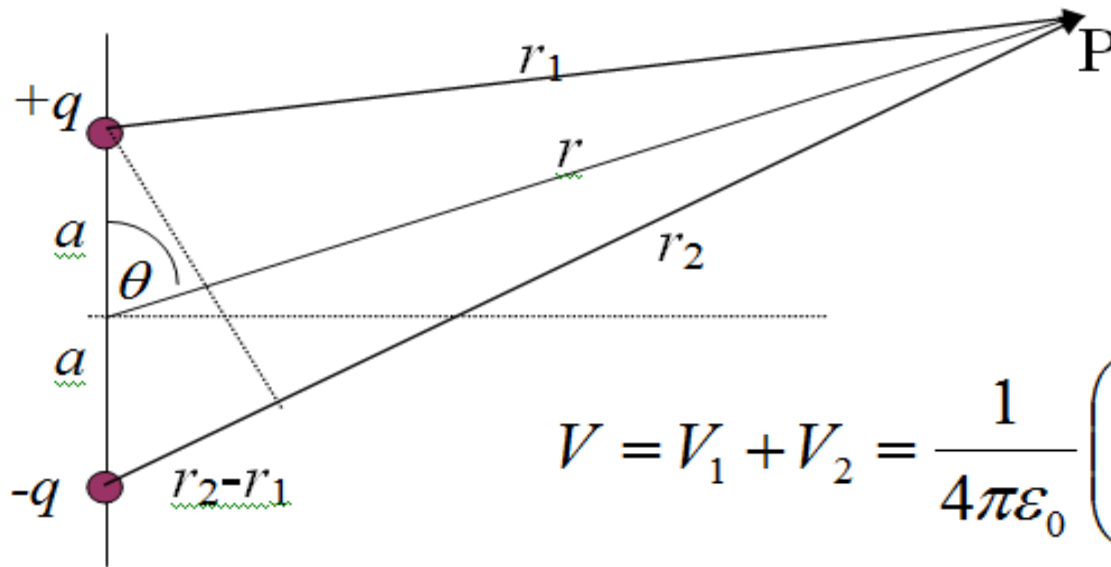
$$dV = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{dq}{r} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{\sigma 2\pi x dx}{(x^2 + h^2)^{1/2}}$$

$$V = \int dV = \frac{\sigma}{4\epsilon_0} \int_0^a \frac{2x dx}{(x^2 + h^2)^{1/2}}$$

$$V = \frac{\sigma}{2\epsilon_0} (\sqrt{a^2 + h^2} - h)$$



•Potensial Listrik oleh Sebuah Dipol



$$V = V_1 + V_2 = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{q}{r_1} - \frac{q}{r_2} \right) = \frac{q}{4\pi\epsilon_0} \frac{r_2 - r_1}{r_1 r_2}$$

$$r_2 - r_1 \cong 2a \cos \theta \quad \text{dan} \quad r_1 r_2 \cong r^2$$

sehingga

$$V = \frac{q}{4\pi\epsilon_0} \frac{2a \cos \theta}{r^2} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{p \cos \theta}{r^2}$$

dalam hal ini

$$p = 2aq$$