

# Electric Field (1)

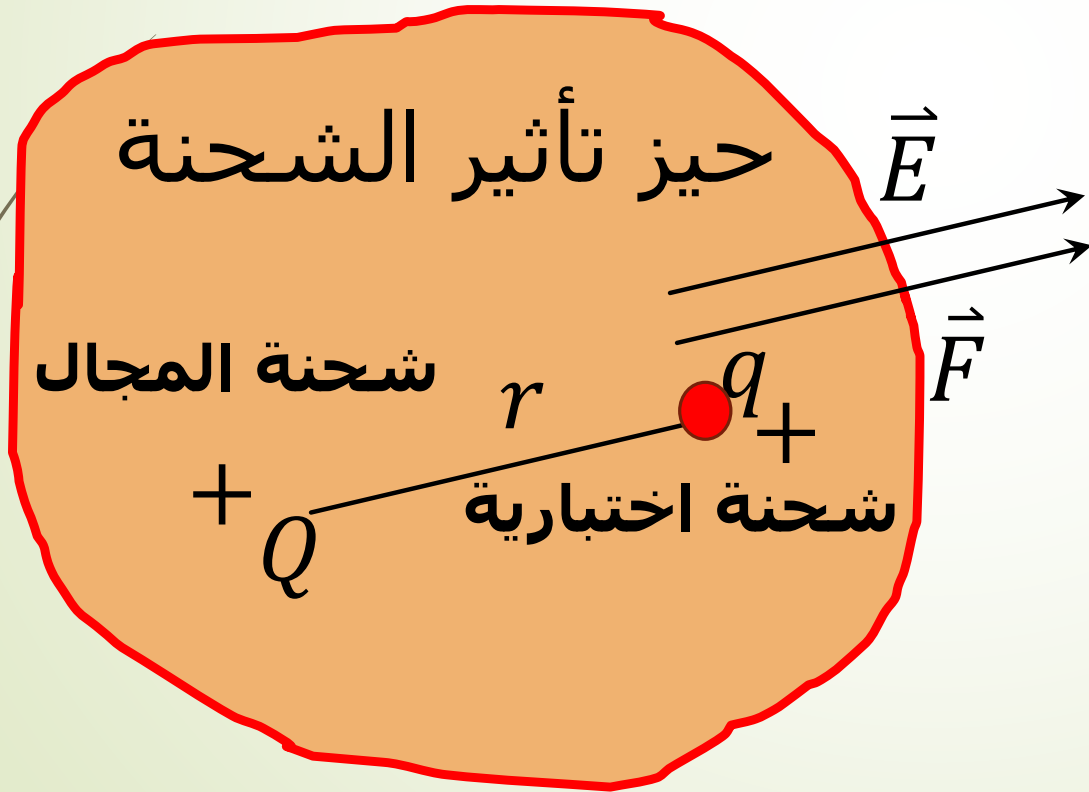
المجال الكهربائي

Dr. RAED M. Shaaban

جامعة البصرة كلية العلوم

**المجال الكهربائي** هو الحيز الذي تظهر فيه آثار القوة الكهربائية على الشحنات الساكنة الموجودة في ذلك الحيز أما شدة المجال فهي القوة المؤثرة على تلك الشحنات ويقاس بوحدة النيوتن لكل كولوم أو فولت لكل متر

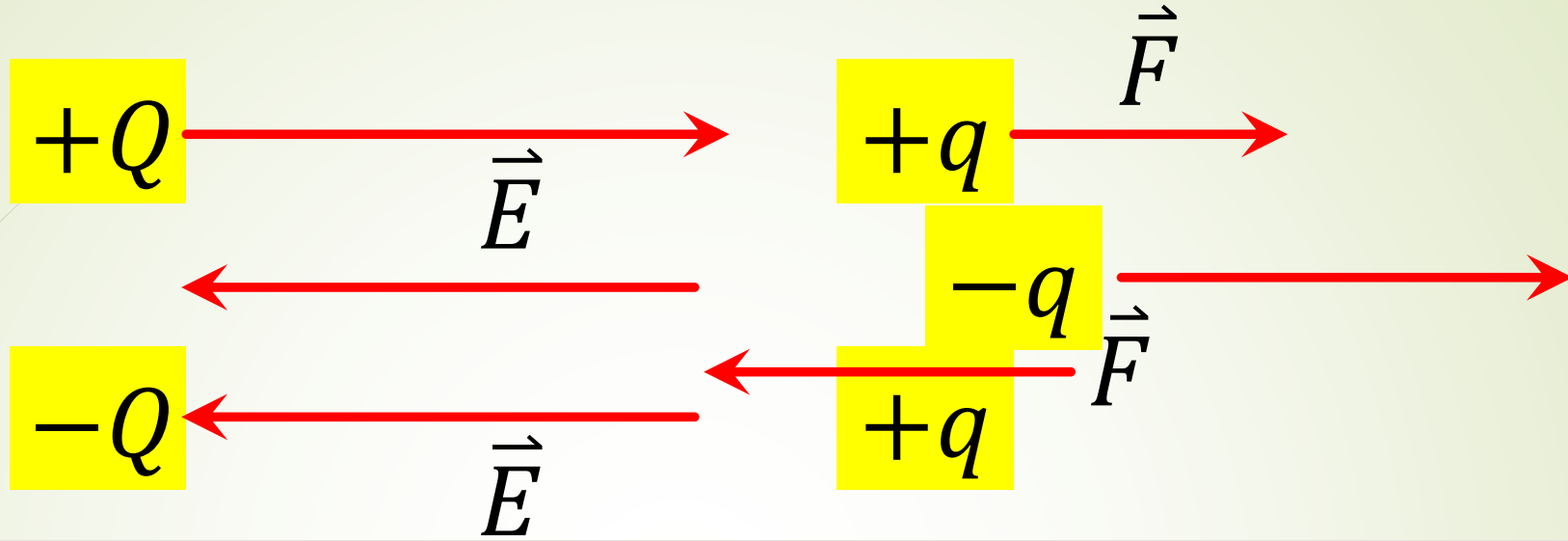
$$\vec{F}(Qq) = k \frac{Qq}{r^2} \hat{r} \longrightarrow \vec{E}(Q) = \frac{\vec{F}}{q} \left( \frac{N}{C} \right) \longrightarrow \vec{E}(Q) = k \frac{Q}{r^2} \hat{r}$$



$$\vec{E}(Q) \rightarrow \frac{Q}{r^2} k$$

**المجال الكهربائي** يعتمد على مقدار الشحنة المولدة للمجال والمسافة عن الشحنة الاختبارية (نقطة حساب المجال)

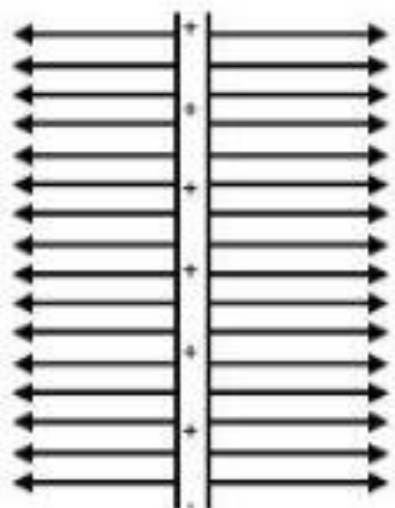
**اتجاه المجال الكهربائي** للخارج عندما تكون الشحنة المولدة موجبة وللداخل اذا كانت سالبة



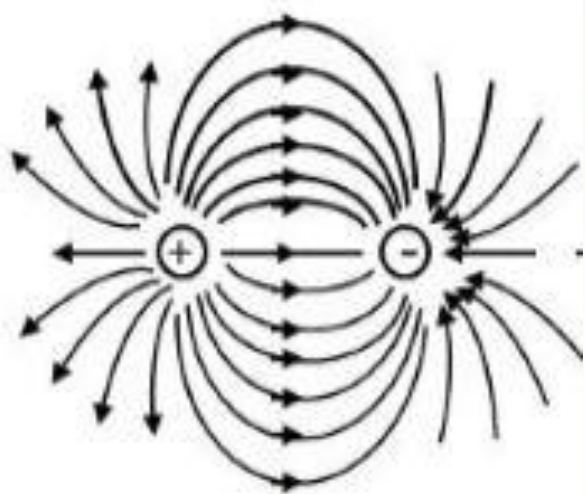
أي أن المجال الكهربائي  $E$  المتولد من الشحنة  $+Q$  يؤثر على شحنة الاختبار  $+q$  بقوة كهربائية  $F$

وضح مع الرسم اتجاه المجال وقوة كولوم اذا كانت الشحنة الاختبارية  $-q$  واجب

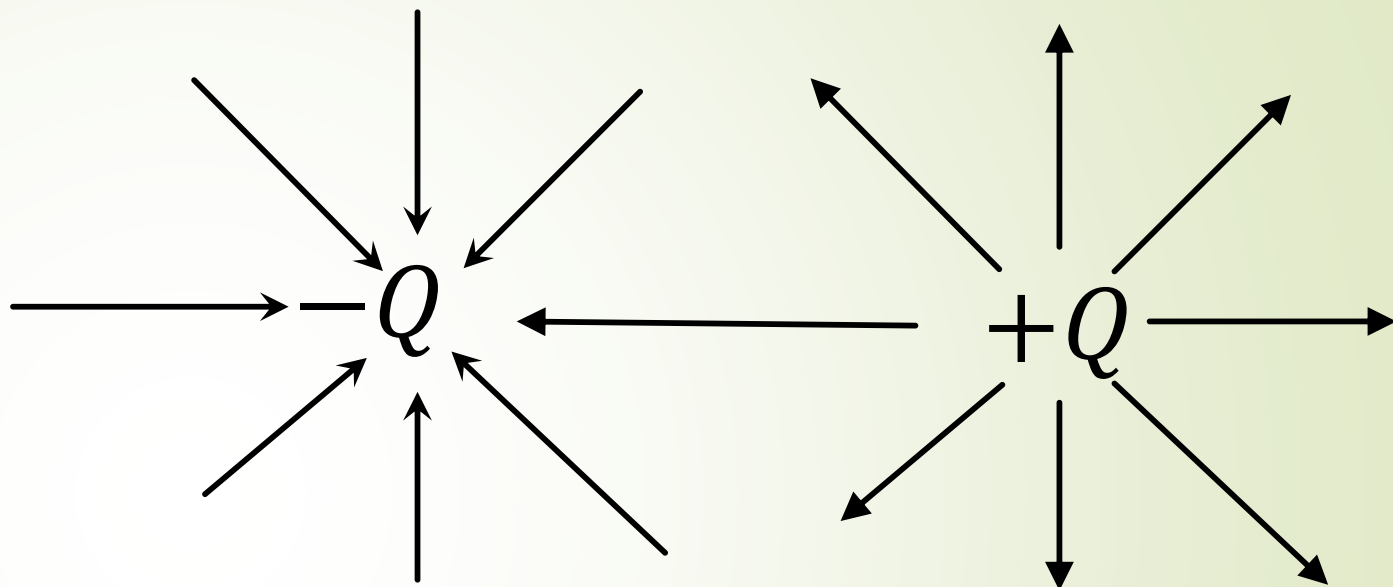
# خطوط المجال الكهربائي



صفحة واسعة جداً



ثنائي قطبي



خط وهمي يمثل اتجاه المجال الكهربائي والذي يكون من الموجب إلى السالب وعدد تلك الخطوط التي تخترق مساحة معينة يسمى الفيض الكهربائي

مثال: شحنتان موضوعتان كما في الشكل التالي مقدار كل منهما  $2\mu\text{C}$  أوجد مقدار واتجاه محصلة المجال الكهربائي المؤثر عند نقطة الأصل للمحاور المتعامدة علما أن المسافة بين نقطة الأصل والشحنتان  $0.1\text{m}$ ؟

$$Q = 2\mu\text{C} = 2 \times 10^{-6}\text{C}$$

$$r = 0.1\text{m} = 1 \times 10^{-1}\text{m}$$

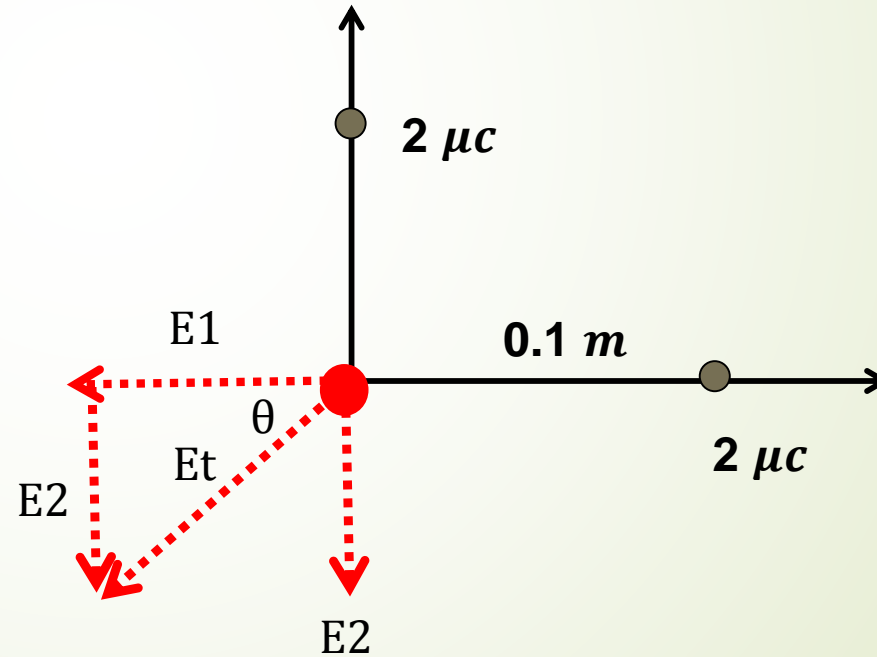
$$\vec{E}(Q) = k \frac{Q}{r^2} \hat{r}$$

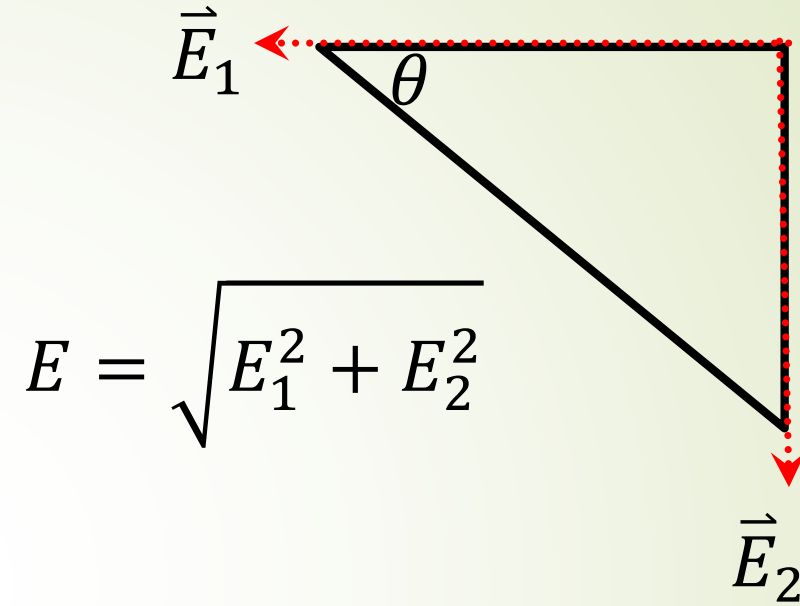
$$\vec{E}_1(Q) = -9 \times 10^9 \frac{|2 \times 10^{-6}|}{1 \times 10^{-2}} \hat{x}$$

$$\vec{E}_1(Q) = -1.8\text{N} \hat{x}$$

$$\vec{E}_2(Q) = -9 \times 10^9 \frac{|2 \times 10^{-6}|}{1 \times 10^{-2}} \hat{y}$$

$$\vec{E}_2(Q) = -1.8\text{N} \hat{y}$$





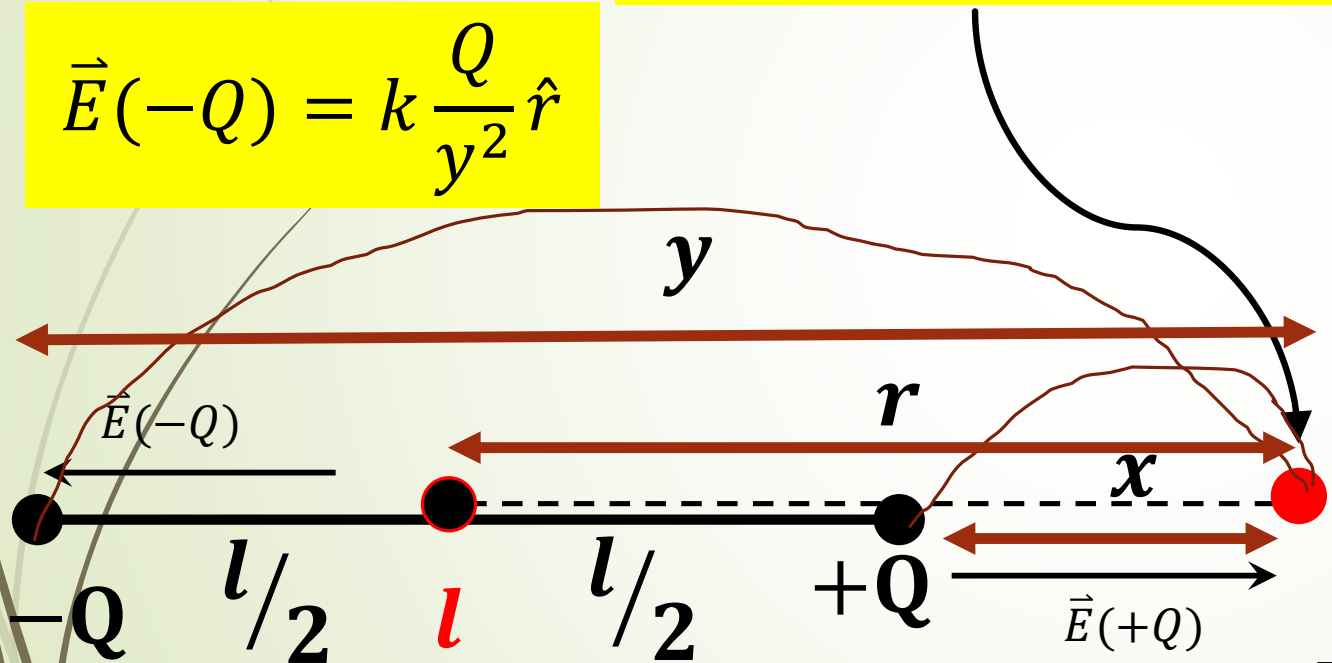
محصلة المجال الكهربائي لمركبتين متعامدتين تحسب باستخدام نظرية فيثاغورس أما اتجاه المجال فيصنع الزاوية  $\theta$  مع المحور

$$\tan(\theta) = \frac{E_2}{E_1}$$

# المجال الكهربائي لثنائي القطب

## Electric field a dipole

أولاً في نقطة على امتداد محور




$$\vec{E}(-Q) = k \frac{Q}{y^2} \hat{r}$$

$$\vec{E}(+Q) = k \frac{Q}{x^2 = (r - \frac{l}{2})^2} \hat{r}$$

$$\vec{E}(-Q) = k \frac{Q}{(r + \frac{l}{2})^2} \hat{r}$$

$$\vec{E} = \vec{E}(+Q) - \vec{E}(-Q)$$

$$\vec{E} = kQ \left( \frac{1}{(r - \frac{l}{2})^2} - \frac{1}{(r + \frac{l}{2})^2} \right)$$


$$\vec{E} = kQ \frac{r^2 + rl + \frac{l^2}{4} - r^2 + rl - \frac{l^2}{4}}{(r^2 - \frac{l^2}{4})^2}$$

$$E = kQ \frac{2rl}{(r^2 - \frac{l^2}{4})^2} \quad \text{IF } r > l \therefore r^2 \gg l^2$$

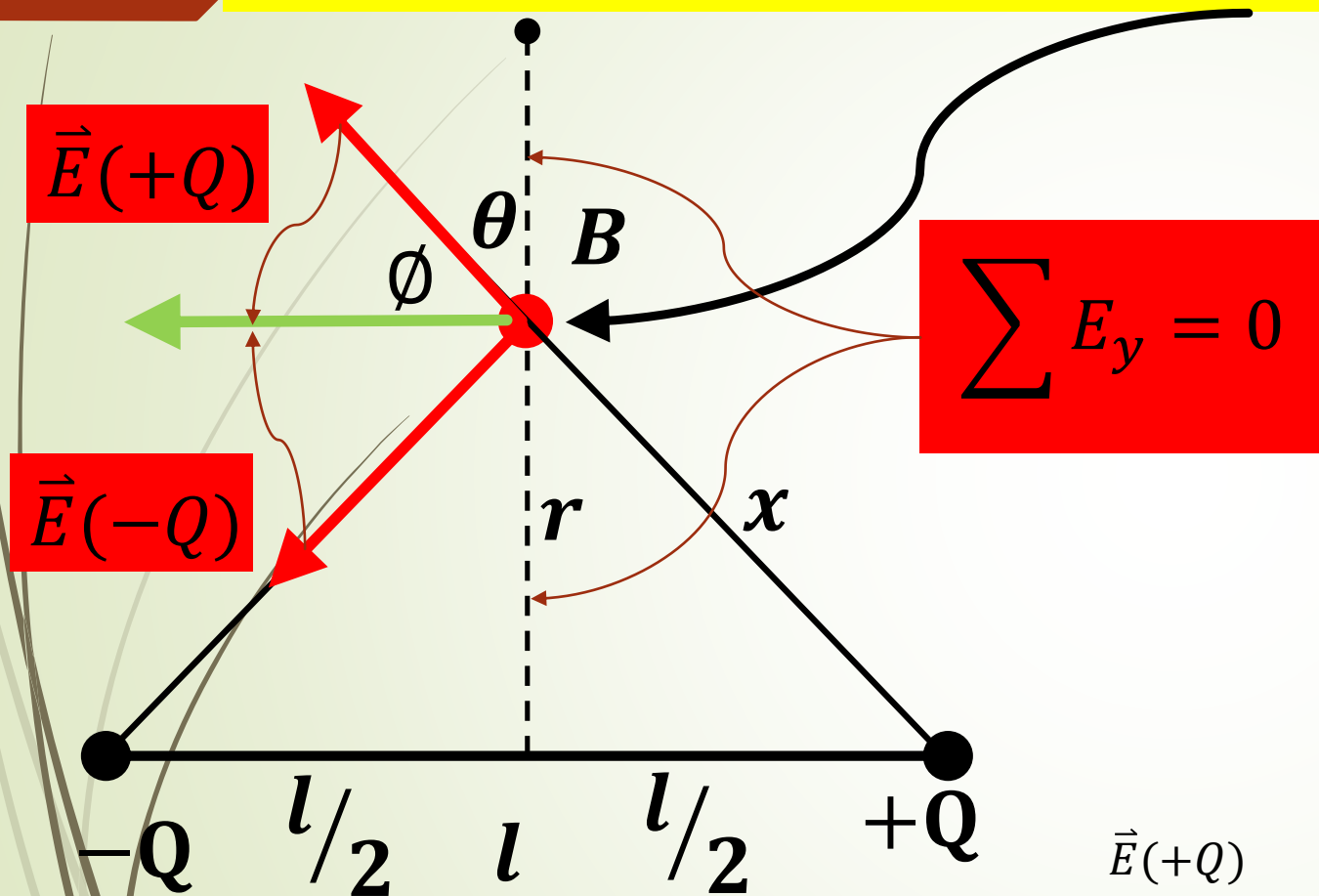
$$E = kQ \frac{2rl}{r^4} = k \frac{2Ql}{r^3} \quad \text{IF } r > l \therefore r^2 \gg l^2$$

$$E = k \frac{2P}{r^3}$$

$$P = Ql \text{ حيث}$$



# ثانياً في نقطة على امتداد العمود المنصف



$$\vec{E}(+Q) = k \frac{Q}{r^2 + \frac{l^2}{4}} \hat{xy}$$

$$\vec{E}(-Q) = k \frac{Q}{r^2 + \frac{l^2}{4}} \hat{xy}$$

$$\vec{E} = \vec{E}(+Q) - \vec{E}(-Q)$$

$\vec{E}(+Q)$

$$\sum E_x = 2E \sin(\theta) =$$

$$2E \cos(\phi) =$$

$$\vec{E}(-Q) = k \frac{Q}{x^2} \hat{r}$$

إيجاد المجال الكهربائي لثنائي القطب في النقطة B  
**واجب**

يمكن إرسال الإجابة على البريد مع ذكر اسم الطالب  
والقسم

[mus.raad@yahoo.com](mailto:mus.raad@yahoo.com)

[raed.shaaban@uobasrah.edu.iq](mailto:raed.shaaban@uobasrah.edu.iq)