

المجال الكهرباسك

المجال الكهرباسك

3

تکهرب المادة

1

تعريف

المجال الكهرباسك حيز من الفضاء تخضع فيه كل شحنة كهربائية لقوة عن بعد تسمى القوة الكهرباسكية. مصدر المجال الكهرباسك يمكن أن يكون شحنة كهربائية مفردة أو مجموعة شحن كهربائية. يميز المجال الكهرباسك بمتوجهة \vec{E} تسمى متوجهة المجال الكهرباسك.

متوجهة المجال الكهرباسك

في نقطة من المجال الكهرباسك، تعرف متوجهة المجال الكهرباسك بالعلاقة التالية:

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}$$

حيث q شحنة وضعت في هذه النقطة و \vec{F} القوة الكهرباسكية المطبقة عليها.

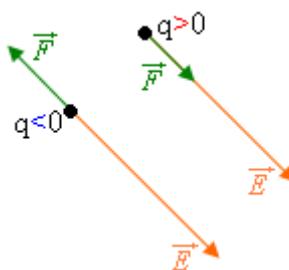
مميزات \vec{E} هي:

- الاتجاه: اتجاه \vec{F}

- المنحى: منحى \vec{F} إذا كان $q > 0$

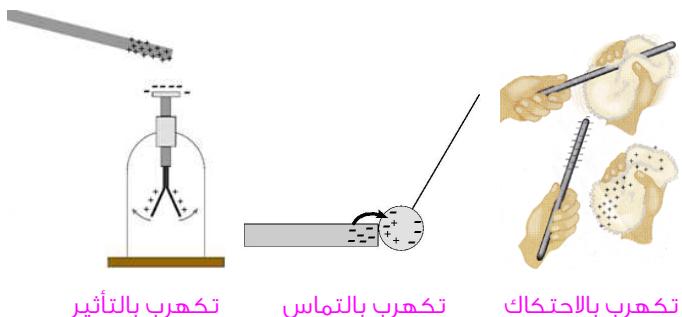
و معاكس لمنحى \vec{F} إذا كان $q < 0$

- الشدة: $E = \frac{F}{|q|}$ و وحدتها $N \cdot C^{-1}$ أو $V \cdot m^{-1}$



▪ تکهرب ظاهرة تکهرب المادة عن انتقال إلكترونات سواء في مادة عازلة أو موصل فلزي.

▪ تکهرب المادة عن طريق الاحتكاك أو التماس أو التأثير:



قانون كولومب

2

▪ شدة قوة التأثير البيني الكهرباسك لشحتين نقطيتين تتناسب اطراضا مع شحنتيهما و عكسيا مع مربع المسافة الفاصلة بينهما:

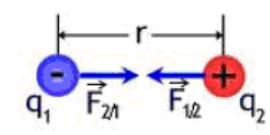
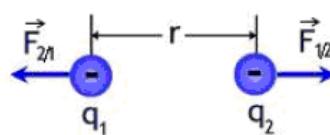
$$F_{1/2} = F_{2/1} = K \cdot \frac{|q_1 \cdot q_2|}{r^2}$$

▪ ثابتة تتعلق بالوسط و قيمتها في حالة الفراغ هي:

$$K = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$$

▪ تسمى ثابتة العزل الكهربائي للفراغ.

▪ للقوتين المقرنتين بالتأثير البيني الكهرباسك نفس خط التأثير و منحى متحاكسين:



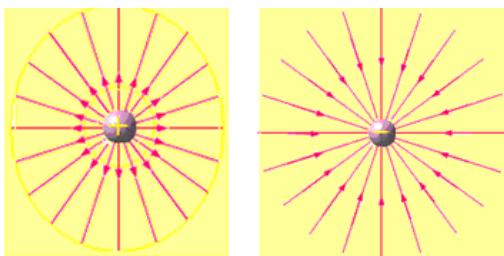
▪ تأثير بيني كهرباسك تجاذبي

▪ تأثير بيني كهرباسك تجاذبي

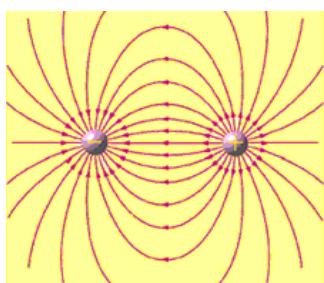
مجموعة خطوط المجال الكهربائي تشكل طيف المجال الكهربائي.

تجهيز خطوط المجال الكهربائي في منحى \vec{E} .

أمثلة



طيف المجال الكهربائي لشحنة نقطية



طيف المجال الكهربائي لمجموعة شحن نقطتين نقطتين

المجال الكهربائي المنتظم

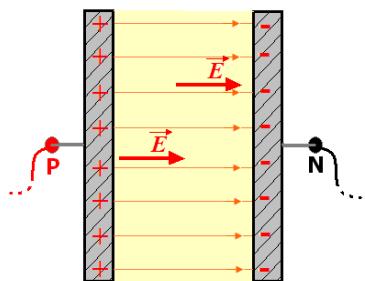
5

يعتبر المجال الكهربائي منتظم إذا كانت متجه المجال الكهربائي ثابتة في كل نقطة منه:

$$\vec{E} = \vec{Cte}$$

عمليا يحصل على مجال كهربائي منتظم بتطبيق توتر كهربائي مستمر بين صفيحتين فلزيتين مستويتين ومتوازيتين.

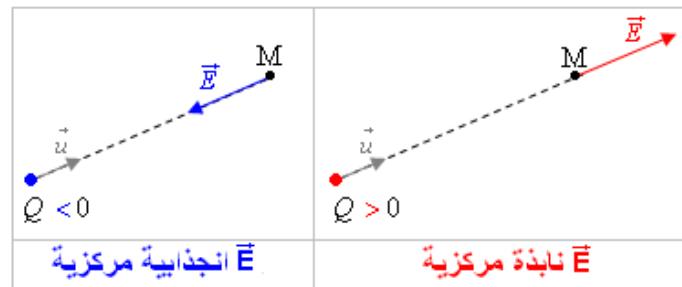
خطوط المجال الكهربائي المنتظم مستقيمية ومتوازية.



المجال الكهربائي لشحنة نقطية

في نقطة M من المجال الكهربائي الذي تحدده شحنة نقطية Q تقع في نقطة O ، تعبير متجه المجال الكهربائي هو:

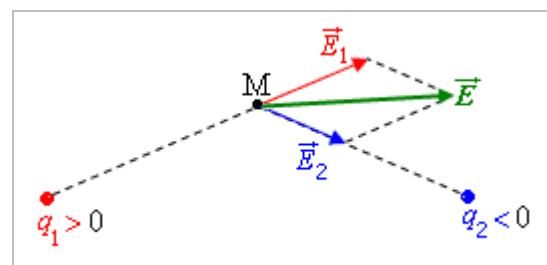
$$\vec{u} = \frac{\vec{OM}}{OM} \text{ و } r = OM \text{ مع } \vec{E} = K \cdot \frac{Q}{r^2} \cdot \vec{u}$$



المجال الكهربائي لمجموعة شحن نقطية

متجه المجال الكهربائي الكلي الذي تحدده شحنات كهربائيتان نقطيتان في نقطة M تساوي مجموع متجهتي المجالين المذكورين في نفس النقطة من طرف كل شحنة على حد:

$$\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2$$



تحمم هذه العلاقة على عدة شحن نقطية:

$$\vec{E} = \sum \vec{E}_i$$

خطوط المجال الكهربائي

4

تعريف

خط المجال الكهربائي هو الخط الذي تكون متجه المجال الكهربائي \vec{E} مماسة له في كل نقطة منه.