بسم الله الرحمن الرحيم
الصلاة والسلام عليكم ورحمة الله وبركاته

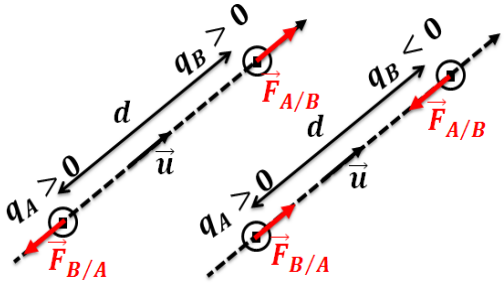
الأولى باكالوريا
الفيزياء- علوم رياضية
الصفحة : $\frac{1}{2}$

المجال الكهرساكن
Le Champ Electrostatique

الجزء الثاني :
الكهرباء التحريكية
الوحدة 1
ذ . هشام محجر

* تتكهرب المادة عن طريق : الاحتكاك – التماس – التأثير . ويفسر التكهرب بانتقال الإلكترونات من جسم (يصبح مشحونا بشحنة موجبة) إلى جسم آخر (يصبح مشحونا بشحنة سالبة) .

* قانون كولوم (التأثير البيني الكهرساكن) : إذا كانت شحنتان كهربائيتان q_A و q_B في حالة سكون وتفصل بينهما مسافة d ، فإن كلا منهما تطبق على الأخرى قوة تأثير بيني كهرساكن مميزاتها هي :



– خط التأثير : المستقيم المار من مركزي الشحنتين
– المنحى : تجاذبية (إشارة الشحنتين مختلفة)
تنافرية (نفس إشارة الشحنتين)
– الشدة : $F_{A/B} = F_{B/A} = k.\frac{|q_A|.|q_B|}{d^2}$ حيث $k = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} = 9.10^9 (SI)$
نسمي ε_0 ثابتة العزل الكهربائي في الفراغ مع $\varepsilon_0 = 8,85.10^{-12} (SI)$

* تحدث شحنة كهربائية نقطية Q بنقطة P من حيز الفضاء تبعد عنها بالمسافة d مجالا كهرساكنا $\vec{E}$ حيث تخضع كل شحنة كهربائية q داخله لقوة كهرساكنة $\vec{F}$: $\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q} = k.\frac{Q}{d^2}\vec{u}$.

* تساوي المتجهة $\vec{E}$ ، الممثلة للمجال الكهرساكن الذي تحدثه مجموعة من الشحن الكهربائية في نقطة P ، مجموع المتجهات $\vec{E}_i$ الممثلة للمجال الكهرساكن الذي تحدثه كل شحنة على حدة : $\vec{E} = \sum \vec{E}_i$.

* يكون **المجال الكهرساكن منتظما** إذا بقيت متجهته $\vec{E}$ ثابتة في كل نقطة من نقطه .

تمرين 1 :

ذرة المغنيزيوم عبارة عن فلكة شعاعها $R = 0,145\ nm$ رمز نواتها $^{24}_{12}Mg$.

1- اعط تركيب **ذرة المغنيزيوم** .
2- احسب شحنة النواة ، ثم شحنة السحابة الإلكترونية .
3- حدد رتبة قدر النسبة r لكتلة النواة وكتلة الإلكترونات . ماذا تستنتج ؟
4- احسب شدة قوة التأثير البيني الكهرساكن بين بروتونين يوجدان على مسافة $d = 3,0\ fm$ داخل النواة .
5- قارن شدة هذه القوة وشدة قوة التجاذب الكوني بين البروتونين .

نعطي: $k = 9.10^9 (SI)$ و $G = 6,67.10^{-11} (SI)$

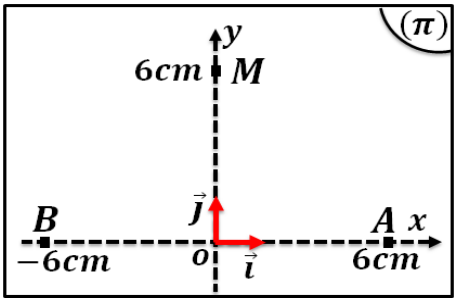
	الإلكترون	البروتون	النوترون
الكتلة (kg)	$9,1.10^{-31}$	$1,7.10^{-27}$	$1,7.10^{-27}$
الشحنة (C)	$-1,6.10^{-19}$	$1,6.10^{-19}$	0

تمرين 2 :

1- نضع في حيز من الفضاء جسما نقطيا يحمل شحنة $q = -10\ nC$.
أوجد مميزات المجال الكهرساكن المحدث من طرف الشحنة بنقطة M تبعد عنها بالمسافة $r = 10\ cm$.
2- نضع بالنقطة M شحنة $q' = 40\ nC$.
ما مميزات القوة الكهرساكنة المطبقة على هذه الشحنة ؟
3- نضع بين الشحنتين وعلى نفس المستقيم شحنة ثالثة $q'' = q$ بنقطة I توجد على مسافة $\frac{r}{2}$ من الشحنة q.
أوجد مميزات القوة الكهرساكنة المطبقة على الشحنة q''.

نعطي: $k = 9.10^9\ (SI)$.

تمرين 3 :



نثبت على التوالي في نقطتين A و B من مستوى (π) كريتين (S_A) و (S_B) فلزيتين تحمل كل منهما شحنة موجبة $q = 10^{-6}\ C$.

1- حدد مميزات $\vec{E}_M$ متجهة المجال الكهرساكن المحدث من طرف (S_A) و (S_B) في النقطة M .
2- عيّن إحداثيتي النقطة التي يكون فيها المجال الكهرساكن منعدما .

نعطي: $k = 9.10^9\ (SI)$.

بسم الله الرحمن الرحيم
الإسلام حليفي ورحمة الله ورضاه

الأولى باكالوريا
الفيزياء- علوم رياضية
الصفحة : $\frac{2}{2}$

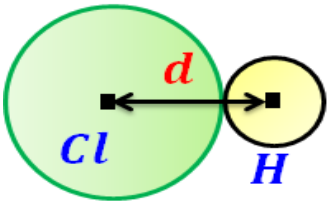
المجال الكهرساكن
Le Champ Electrostatique

الجزء الثاني :
الكهرباء التحريكية
الوحدة 1
ذ . هشام محجر

تمرين 4 :

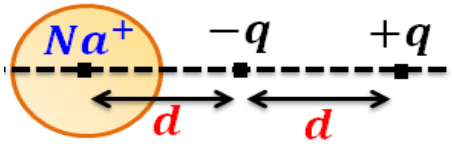
جزيئة **كلورور الهيدروجين مستقطبة** . نقبل أن الهيدروجين يحما شحنة $+q$ والكلور يحمل شحنة $-q$.
لتكن d المسافة التي تفصل مركزي الذرتين . يسمى الجذاء $p = q.d$ **عزم القطبية** $(moment\ dipolaire)$.

1- بالنسبة لكلورور الهيدروجين قيمة عزم قطبيته $p = 3,8.10^{-30}\ C.m$ والمسافة بين الذرتين H و Cl هي $d = 127\ pm$.
احسب q وقارنه بالشحنة الابتدائية e .



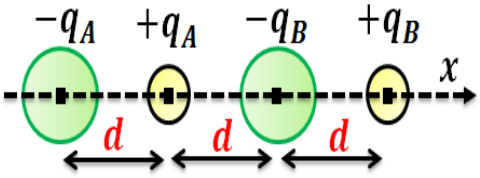
2- احسب شدة قوة التأثير البيني الكهرساكن بين ذرتي H و Cl .

3- يوجد أيون الصوديوم Na^+ بالقرب من جزيئة كلورور الهيدروجين وذلك مبين في الشكل جانبه .



3-1- اعط مميزات القوة المطبقة من طرف ثنائي القطب HCl على الأيون Na^+ .
3-2- ما شدة القوة المطبقة من طرف Na^+ على ثنائي القطب HCl ؟

4- توجد جزيئة كلورور الهيدروجين A بالقرب من نظيرتها B كما هو مبين في الشكل جانبه .

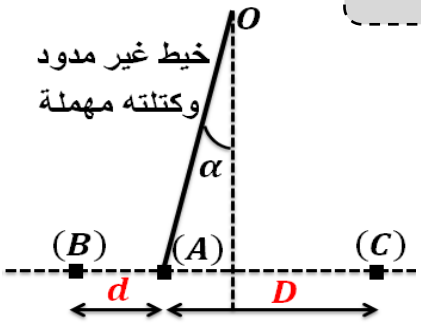


احسب شدة القوة المطبقة من طرف الجزيئة A على الجزيئة B .

نعطي : $k = 9.10^9\ (SI)$ و $e = 1,6.10^{-19}\ C$

تمرين 6 :

يمثل الشكل جانبه نواسا كهرساكنا (OA) انحرف بزاوية $\alpha = 14°$ عن وضعه الرأسي تحت تأثير قوتين كهرساكنتين تطبقهما كويرتان نقطيتان (B) و (C) ثابتتان .



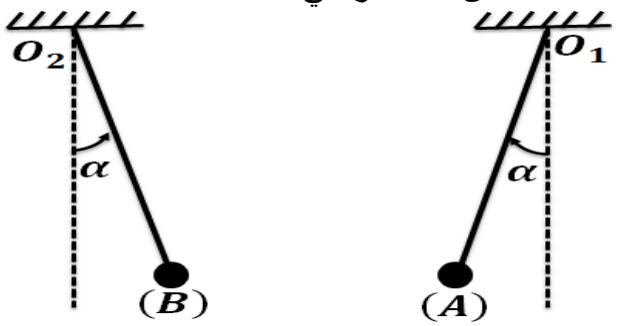
تحمل كويرة النواس (A) شحنة $q_A = -10^{-8}\ C$ وتحمل الكويرة (B) شحنة $q_B = 10^{-8}\ C$ بينما تحمل الكويرة (C) شحنة q_C .

1- احسب شدة القوة الكهرساكنة التي تطبقها الكويرة (B) على الكويرة (A) .
2- اعط مميزات متجهة المجال الكهرساكن الكلي في موضع الكويرة (A) .
3- حدد ، معللا جوابك ، إشارة شحنة الكويرة (C) .
4- احسب شدة القوة التي تطبقها الكويرة (C) على الكويرة (A) . ثم استنتج قيمة الشحنة q_C .

نعطي : $d = 3\ cm$ و $D = 6\ cm$
$m = 5.10^{-4}\ kg$ و $k = 9.10^9\ (SI)$
$g = 10\ N.kg^{-1}$ و $tan\,\alpha = 0,25$

تمرين 7 :

نعلق كويرتين (A) و (B) شحنتاهما على التوالي q_A و q_B (حيث $q_A = -q_B$) بواسطة خيطين عازلين كتلتهما مهملة ولهما نفس الطول في نقطتين O_1 و O_2 . نلاحظ عند التوازن أن الخيطين مالا بالزاوية $\alpha = 20°$ عن الخط الرأسي .



1- اجرد القوى المطبقة على كل كويرة ومثلها بدون سلم .
2- بيّن أن شدة قوة التجاذب الكوني المطبقة من طرف الكويرة (A) على الكويرة (B) مهملة بالنسبة لشدتي وزن (B) والقوة الكهرساكنة المسلطة من طرف (A) على (B) .
3- أوجد شدة توتر كل خيط .
4- حدد مميزات متجهة المجال الكهرساكن الذي تحدثه هاتان الشحنتان في النقطة M الواقعة على واسط القطعة المستقيمية AB .

نعطي : $k = 9.10^9\ (SI)$ و $g = 10\ N.kg^{-1}$
$d = AB = 20\ cm$ و $m_A = m_B = 0,1\ g$
$G = 6,67.10^{-11}\ (SI)$ و $q_B = 4.10^{-8}\ C$