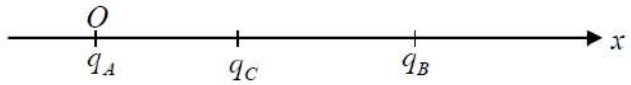
جامعة الشهيد حمه لخضر-الوادي	مقياس الفيزياء II	السنة الأولى(SM)
كلية العلوم الدقيقة	السلسلة رقم 1	2021/2020

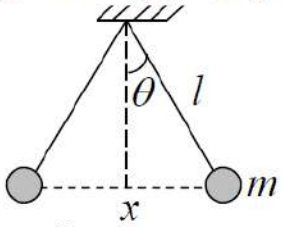
التمرين الأول:

نعتبر أنه لدينا ثلاث شحنات q_A، q_B و q_C بحيث $\frac{1}{2}q_A = q_B = -q_C = q$ واقعة على المستقيم AB كما هو موضح في الشكل. نعتبر الشحنتان q_A و q_B ساكنتان حيث المسافة بينهما هي $d = 0{,}1m$ بينما الشحنة q_C يمكنها التحرك على المستقيم AB. المطلوب هو تحديد وضع التوازن للشحنة q_C.



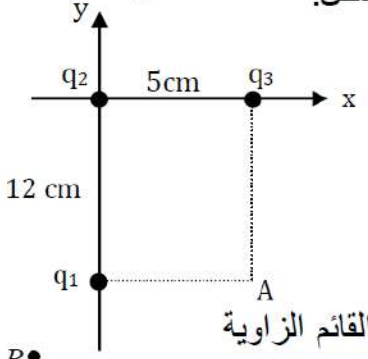
التمرين الثاني:

نعتبر كريتين متماثلتين نصفي قطريهما مهمل معلقتين بحيث يشكلان نواسين بسيطين طولهما $l = 80cm$ كما هو موضح في الشكل. نفرض أن الكريتين لهما نفس الكتلة $m = 10g$ و نفس الشحنة $q = 2 \cdot 10^{-8} C$. باعتبار أن الزاوية θ صغيرة كفاية بحيث يمكن أخذ $tg\theta \approx \sin\theta$. أحسب البعد x بين الكريتين عند التوازن.



التمرين الثالث:

نفرض أنه لدينا ثلاث شحن نقطية $q_1 = 8nC, q_2 = -7nC, q_3 = -3nC$ موضوعة كما في الشكل.



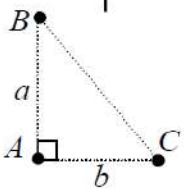
1- مثل ثم أحسب القوة الكهربائية التي تؤثر بها الشحنة q_2 على الشحنة q_1.

2- أحسب الكمون الكهربائي الإجمالي و الحقل الكهربائي الإجمالي في النقطة A.

3- إذا نصب بروتون في النقطة A، أحسب عندئذ طاقة كمونه.

التمرين الرابع:

ننصب الشحنة q_B في النقطة B و الشحنة q_C في النقطة C من رؤوس المثلث ABC القائم الزاوية في النقطة A، حيث $q_B = 2 \cdot 10^{-8} C$، $a = 5cm$، $b = 4cm$. المطلوب تعيين الشحنة q_C لكي يكون:

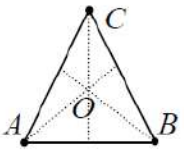


1- الحقل في النقطة A عمودي على الوتر، وعين فيها الكمون الموافق.

2- الكمون في النقطة A معدوما، و عين فيها الحقل الموافق.

التمرين الخامس:

نصبت الشحنات $q_A = q_B = -10^{-10} C$ و $q_C = 4 \cdot 10^{-10} C$ على رؤوس مثلث متساوي الأضلاع حيث طول ضلعه $a = 3 \cdot 10^{-2} m$، أنظر الشكل. نرمز بالحرف O لنقطة تقاطع منصفات زوايا المثلث.



1- عين الحقل و الكمون في النقطة O و حلل الحقل على المحورين $AB // OX$ و $DC // OY$.

2- إذا جيء بالشحنة $q_0 = 2 \cdot 10^{-10} C$ في النقطة O، فأحسب طاقتها الكامنة و القوة المؤثرة عليها.

3- أحسب العمل اللازم بذله لنقل الشحنة q_o من النقطة O إلى النقطة D منتصف AB.

التمرين السادس: تجربة ميليكان.

نعتبر صفيحتين معدنيتين أفقيتين تفصلهما مسافة قدرها $1.5cm$، الفرق في الكمون بين الصفيحتين يساوي $3kV$. في الفضاء المحصور بين الصفيحتين توجد قطرات زيت صغيرة مشحونة سلبا في حالة توازن.

1- حدد أي الصفيحتين المشحونة إيجابا و المشحونة سلبا.

2- أحسب شحنة قطرة الزيت، قارنها مع شحنة الالكترون.

تعطى: الكتلة الحجمية للزيت $\rho = 900kg/m^3$، قطر قطرة الزيت $D = 4.1\mu m$، شدة حقل الجاذبية $g = 9.8m/s^2$.

جامعة الشهيد حمه لخضر-الوادي	مقياس الفيزياء II	السنة الأولى(SM)
كلية العلوم الدقيقة	السلسلة رقم 2	2021/2020

التمرين الأول:

أوجد عبارة الحقل الكهربائي إذا كان: 1) $V(x,y,z)=x^2+yz$ ، 2) $V(r,\theta,z)=r^2(1+\sin\theta)+z$.

أوجد عبارة الكمون الكهربائي إذا كان: $\vec{E}=E_0\vec{i}$ و $V(0,0,0)=V_0$.

التمرين الثاني:

لتكن لدينا كرة مركزها O و نصف قطرها R مشحونة حجميا، أحسب الشحنة الكلية للكرة إذا كانت عبارة كثافة شحنتها الحجمية كالآتي: 1) $\rho(r)=\rho_0$ ، 2) $\rho(r)=\rho_0 R/r$ حيث ρ_0 ثابت.

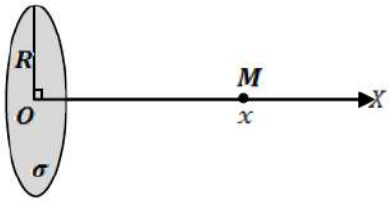
التمرين الثالث:

نعتبر سلك على شكل قطعة مستقيمة AB طولها L مشحونة بانتظام. أوجد عبارة الحقل الكهربائي في النقطة M الواقعة على محور القطعة المستقيمة و التي تبعد مسافة a عن النقطة O منتصف AB. ناقش الحالتين: $L \prec\prec a$ و $a \succ\succ L$.

التمرين الرابع:

لتكن لدينا حلقة دائرية نصف قطرها a تحمل شحنة موزعة بانتظام كثافتها الخطية λ موجبة. و ليكن Ox المحور العمودي على مستوي الحلقة و الذي يمر بمركزها O.

1- أعطي رسم تخطيطي لهذه المسألة.
2- أوجد عبارة الكمون الكهربائي في النقطة M التي تقع على المحور Ox و التي تبعد بمسافة x عن مركز الحلقة O
3- استنتج عبارة الحقل الكهربائي E في النقطة M.
4- أوجد عبارة الحقل الكهربائي الأعظمي E_{max} على المحور Ox.



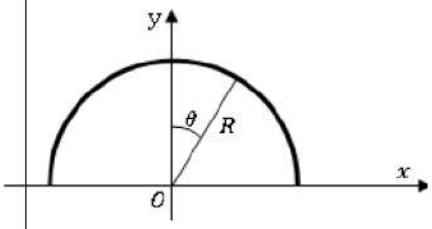
التمرين الخامس:

نعتبر قرص مركزه O و نصف قطره R مشحون سطحيا بانتظام و لتكن σ كثافة شحنته السطحية موجبة.

1- أكتب عبارة الشحنة العنصرية dq المحمولة من طرف السطح العنصري للقرص ds.
2- أوجد عبارة الكمون الكهربائي V الناتج عن كل القرص في النقطة M التي تبعد بمسافة x عن مركز القرص O.
3- استنتج عبارة الحقل الكهربائي E في النقطة M، ثم مثل بيانيا دالتي الحقل و الكمون.
4- استنتج عبارة الحقل الكهربائي E في النقطة M في حالة مستو لانهائي موزعة عليه الشحنة بانتظام.
5- نثقب فتحة دائرية نصف قطرها R و مركزها O داخل المستوي اللانهائي الطول، في هذه الحالة أوجد عبارة الحقل الكهربائي الناشئ من طرف هذا المستوي اللانهائي المثقوب و ذلك في النقطة M الواقعة على المحور OX و التي تبعد بمسافة x عن مركز الفتحة الدائرية O.

التمرين السادس:

نعتبر سلك على شكل نصف دائرة نصف قطرها R موزعة عليه الشحنة Q (لاحظ الشكل). علما أن كثافة الشحنة الخطية λ تتغير وفق العلاقة : $\lambda=\lambda_0\cdot\cos\theta$ ، حيث λ_0 ثابت موجب.



1- أوجد عبارة الشحنة الكلية للسلك Q بدلالة R و λ_0.
2- أوجد عبارة الكمون الكهربائي في النقطة O.
3- أوجد عبارة القوة الإجمالية المؤثرة على الشحنة q_0 الموضوعة في النقطة O.

التمرين السابع:

نعتبر صفيحتين مشحونتين بشحنتين متساويتين و متعاكستين في الإشارة. نضعهما بحيث يوازي أحدهما الأخر و البعد بينهما d صغير جدا إذا ما قورن بأبعاد الصفيحة. 1) عين الحقل في الفضاء المحصور بين الصفيحتين ثم في الفضاء الموجود وراء الصفيحتين. 2) عين فرق الكمون بين نقطتين من الصفيحتين بدلالة σ/ε_0 و d. 3) أعد الأسئلة السابقة فيما لو كانت الشحنتان لهما نفس الإشارة. 4) تطبيق عددي: إذا كانت الصفيحتان مربعتي الشكل ضلع أحدهما $1m$ و البعد بينهما $3cm$ و الحقل بينهما $100V/m$ فعين الشحنة على كل صفيحة.