

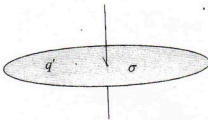
لن يجاب عن أسئلة أثناء أداء الامتحان

المسألة الأولى : (2 علامة لكل سؤال)

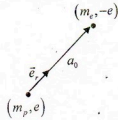
تتكون ذرة الهيدروجين من جسيمين مشحونين، البروتون كتلته m_p وشحنته e ، والإلكترون كتلته m_e وشحنته $(-e)$.



الشكل 3



الشكل 2



الشكل 1

معطيات: $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9$ وحدات دولية، $a_0 = 5.29 \times 10^{-11} m$ ، $e = 1.6 \times 10^{-19} C$

1. مثل (دون حساب) الحقل الذي يولده البروتون في محل الإلكترون، والحقل الذي يولده الإلكترون في محل البروتون ومثل (دون حساب) بلون مخالف القوة التي يتلقاها كل جسم من الآخر.
2. اكتب عبارة الكمون الذي يولده البروتون في محل الإلكترون φ_p . ثم اكتب عبارة الكمون الذي يولده الإلكترون في محل البروتون φ_e . تطبيق عدد: عين قيمهما العددية.
3. اكتب عبارة الحقل الذي يولده البروتون في محل الإلكترون \vec{E}_p . ثم اكتب عبارة الحقل الذي يولده الإلكترون في محل البروتون \vec{E}_e . تطبيق عدد: عين قيمهما العددية.
4. عين عبارة الطاقة الكامنة الكهربائية التي تلقاها الإلكترون من البروتون E_{pe} . بالمثل، عين عبارة الطاقة الكامنة الكهربائية التي تلقاها البروتون E_{ep} من الإلكترون. تطبيق عدد: عين قيمهما العددية بالوحدات eV ، (يعني احسب $\frac{E_p}{e}$).
5. اثبت من خلال القوة التي يتلقاها الإلكترون من البروتون أن الدفع الزاوي والطاقة الكلية للإلكترون ثابتين لا يتبدلان أبدا. علل إجابتك بوضوح. ما إشارة الطاقة الكلية؟
6. عين عزم الشئ القطب الكهربائي. اتجاهها وطولها. تطبيق عددي.

المسألة الثانية : (2.5 علامة لكل سؤال)

يبين الشكل (2) قرصا مشحونا سطحيا بانتظام بكثافة سطحية σ ، باعتبار أن أبعاد القرص كبيرة.

1. اكتب عبارة كمون الشحنة q' وحقلها في نقطة في البعد متفاوت من التوزيع.
2. اكتب عبارة شدة حقل التوزيع في القرب متفاوت. ومثله في النقاط المتاخمة. صف السطوح المتساوي الكمون للتوزيع في القرب متفاوت.

المسألة الثالثة : (3 علامات)

بناء على نتائج المسألة الثانية عين الحقل الكهربائي في المناطق الثلاثة للمكثفة المستوية المبينة في الشكل (3).
نذكر بأن المكثفة المستوية تتكون من صفيحتين ممتثلتين مشحونتين بشحنتين مختلفتين أبعادهما كبيرة جدا أمام d .