قسم الفيزياء
جامعة الملك فيصل
الأحساء – المملكة العربية السعودية

الامتحان النهائي

التاريخ : الثلاثاء 1432/7/12

الزمن: ساعتين

إسم الطالب/الطالبة: ---------- الرقم الجامعي: ---------- الشعبة: ----

($k_e = 9.0\times10^9$ N.m^2/C^2, $\varepsilon_0 = 8.85\times10^{-12}$ C^2/N.m^2, $e = 1.6\times10^{-19}$ C, $m_e = 9.1\times10^{-31}$ Kg, $m_p = 1.67\times10^{-27}$ Kg, $\mu_0 = 4\pi\times10^{-7}$ T.m/A)

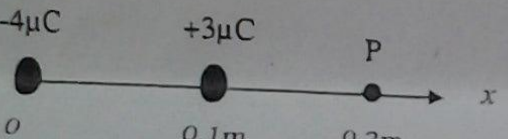
القسم الأول: ضع دائرة حول رمز الاجابة الصحيحة (مجموع الدرجات 24 ، درجتين لكل سؤال)

1) إذا بدأ إلكترون الحركة من السكون في مجال كهربائي منتظم ، فأن اتجاه حركة الإلكترون تكون

a) بنفس اتجاه المجال الكهربائي
b) على شكل منحنى
c) متعامدة مع اتجاه المجال الكهربائي
d) عكس اتجاه المجال الكهربائي

---

2) شحنتان نقطيتان موضوعتان على المحور x كما في الشكل المجاور. احسب مقدار و اتجاه المجال الكهربائي المحصل الناتج عن الشحنتين عند النقطة P



a) $9\times10^5\ i$ N/C
b) $27\times10^5\ i$ N/C
c) $18\times10^5\ i$ N/C
d) $-18\times10^5\ i$ N/C

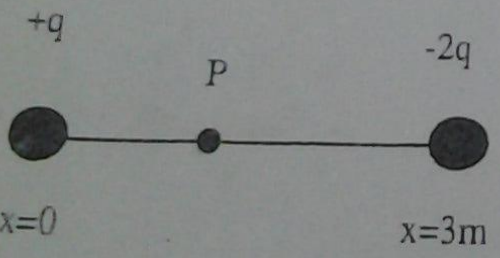
---

3) احسب مقدار فرق الجهد الكهربائي (ΔV) المستخدم لتعجيل إلكترون إلى سرعة مقدارها 8.4×10^5 m/s

a) 2.0 V
b) 0.5 V
c) 4.0 V
d) 1.0 V

---

4) وضعت شحنة $+q$ عند نقطة الأصل وأخرى $-2q$ عند $x=3m$ كما في الشكل المجاور. أوجد موقع النقطة P التي يكون عندها الجهد الكهربائي صفرا



a) 1 m
b) 3 m
c) 4 m
d) 0 m

---

5) عند تطبيق فرق جهد 300 V على لوحي مكثف ذو لوحين متوازيين كانت كثافة الشحنة السطحية في $300\mu C/m^2$

احسب المسافة الفاصلة بين اللوحين

a) 2.2 μm b) 4.4 μm c) 1.1 μm d) 8.8 μm

6) لعطى الطاقة الكهربائية المختزنة في مكثف بالعلاقة $E = \frac{Q^2}{2C}$ إذا زادت الشحنة على مكثف إلى الضعف فإن الطاقة

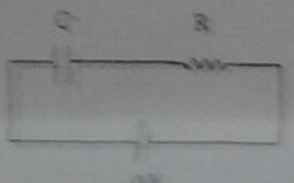
الكهربائية المختزنة في المكثف تصبح

a) $E = \frac{Q^2}{C}$ b) $E = \frac{2Q^2}{C}$ c) $E = \frac{3Q^2}{C}$ d) $E = \frac{4Q^2}{C}$

7) في الدائرة المجاورة تعطى الشحنة $q(t)$ على المكثف بالعلاقة $q(t) = Q(1 - e^{\frac{-t}{\tau}})$، حيث τ ثابت الزمن

للدائرة و Q القيمة العظمى للشحنة على المكثف. إذا شحن المكثف إلى 50% من قيمته العظمى في زمن قدره 1.39 s

ما مقدار ثابت الزمن للدائرة (τ).



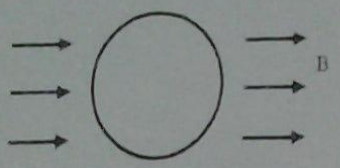
a) 2.0 s b) 1.0 s c) 1.39 s d) 0.69 s

8) يتحرك بروتون في مسار دائري بسرعة مطلقة 4×10^7 m/s في مجال مغناطيسي منتظم 0.1 T عمودية على سرعة

البروتون (كما في الشكل المجاور). كم يكون نصف قطر مساره الدائري

a) 24 cm b) 4.2 cm c) 42 cm d) 0.42 cm

9) دائرة معلقة عزمها المغناطيسي $\mu = 5.4 \times 10^{-3}\ A.m^2$ موضوعة في مجال مغناطيسي شدته $0.8\ T$ ويوازي مستوى الدائرة ما مقدار عزم الازدواج (τ) المؤثر على الدائرة



$\tau = BA\mu_0$

a) 2.1×10^{-3} N.m b) 8.6×10^{-3} N.m c) 5.4×10^{-3} N.m d) 4.3×10^{-3} N.m

---

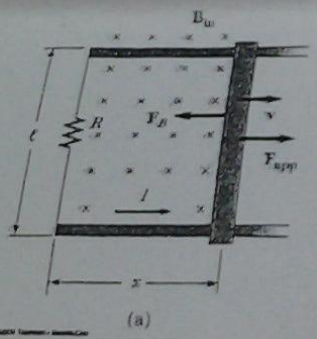
10) ما مقدار التيار المطلوب لملف لولبي (دائري) طويل عدد لفاته 1000 موزعة بانتظام على طول قدره 0.4 m وذلك لإنتاج مجال مغناطيسي عند منتصف الملف قدره 1×10^{-4} T

$B = \frac{\mu_0 I N}{2\pi L}$ $I \Rightarrow \frac{B 2\pi L}{\mu_0 N}$

a) 63.2 mA b) 31.8 mA c) 3.1 mA d) 0 mA

---

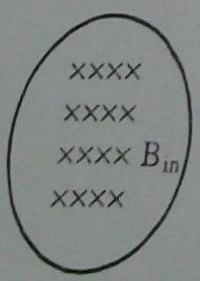
11) ساق موصل طوله 0.1 m يتحرك على قضيبين أفقيين أملسين نحو اليمين بسرعة 2.0 m/s خلال مجال مغناطيسي منتظم قدره 0.5 T ويتجه داخل الصفحة. ما هو التيار خلال المقاومة $R=4.0\ \Omega$



a) 25.0 mA b) 2.5 mA c) 5.0 mA d) 0.5 mA

---

12) يخترق مجال مغناطيسي متغير مع الزمن $B(t) = (2t^3 - 4t + 0.8)T$ دائرة نصف قطرها $0.1\ m$ كما في الشكل المجاور. ما مقدار القوة الدافعة الكهربائية في الدائرة عند $t = 2\ s$



a) 2.5V b) 0.6 V c) 0.2 V d) 1.0 V

السؤال الثاني: مسائل (مجموع الدرجات: 16)

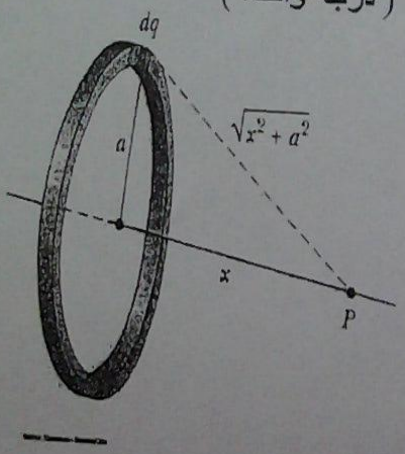
13) حلقة مشحونة بانتظام نصف قطرها a وشحنتها الكلية Q كما في الشكل المجاور.

a) اوجد تعبيرا رياضيا للجهد الكهربائي عند النقطة P (3 درجات)

b) اوجد تعبيرا رياضيا للجهد الكهربائي عند مركز الحلقة ($x=0$) (درجة واحدة)

c) اوجد تعبيرا رياضيا لمقدار المجال الكهربائي عند النقطة P (3 درجات)

d) اوجد قيمة المجال الكهربائي عند مركز الحلقة ($x=0$) (درجة واحدة)



14) سلك طويل مستقيم نصف قطره R يحمل تيارا ثابتا I منتظما خلال مساحة مقطع السلك كما في الشكل المجاور. ما مقدار المجال المغناطيسي عند مسافة r من مركز السلك في المناطق

1) خارج السلك $(r > R)$ (3 درجات)

2) داخل السلك $(r < R)$ (3 درجات)

3) أوجد قيمة المجال المغناطيسي عند $r = 0$ و $r = \infty$ (درجتين)