

اسم الطالب: الشعبة:
الرقم الجامعي: أستاذ المقرر: د/

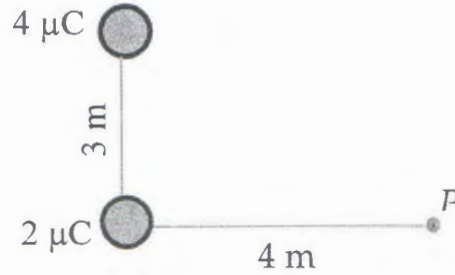
Choose the Correct Answer (3 pages):

Exam Duration: 1½ h

All Answers are given in mks (unless the unit is stated)

Q1- 4) For the given figure calculate:

س1 - 4) للشكل المرفق أحسب:



س1) المركبة العمودية (الصادية) للمجال الكهربائي عند النقطة P تساوي:

Q1) The vertical component (y) of the electric field at the point P equals:

- A. 2435 B. - 27 C. - 864 D. 2277

س2) المركبة الأفقية (السينيه) للمجال الكهربائي عند النقطة p تساوي:

Q2) The horizontal component (x) of the electric field at the point p equals:

- A. 2435 B. - 27 C. - 864 D. 2277

س3) زاوية محصلة المجال الكهربائي (θ) عند النقطة p تساوي:

Q3) The angle (θ) of the resultant electric field equals:

- A. 110.8° B. 339.2° C. 69.2° D. 91.8°

س4) محصلة الجهد الكهربائي الناشئ من الشحنتين عند النقطة p يساوي:

Q4) The net electric potential at the point P due to the two charges equals:

- A. 4500 B. - 7200 C. 11700 D. Zero

س5) إذا كانت قيمة المجال الكهربائي عند نقطة ما $50 \times 10^6 \text{ N/C}$ فإن القوة الكهربائية المؤثرة على إلكترون موضوع عند تلك النقطة تساوي:

Q5) If the electric field at a point is $50 \times 10^6 \text{ N/C}$, the electric force acting on a proton placed at that point is:

- A. $8 \times 10^{-12} \text{ N}$ B. $3 \times 10^{-26} \text{ N}$ C. $50 \times 10^6 \text{ N}$ D. $4 \times 10^{-21} \text{ N}$

س6) وضعت ثلاث شحنات موجبة متساوية عند رؤوس مثلث متساوي الأضلاع طول ضلعه 4 mm فإذا كانت طاقة الوضع الكلية لمنظومة الشحنات الثلاث 675 J فإن قيمة كل شحنة تساوي:

Q6) Three equal positive charges are located at the corners of an equilateral triangle of side 4 mm. If the total potential energy of these three charges is 675 J, The value of each charge equals:

- A. $2 \mu\text{C}$ B. $4 \mu\text{C}$ C. $75 \mu\text{C}$ D. $10 \mu\text{C}$

س7) إذا تسارع بروتون من السكون خلال فرق جهد 210 V فإن سرعته تساوي:

Q7) If a proton is accelerated from rest through a potential difference of 210 V its speed equals:

- A. 0.2×10^6 B. 350.7 C. 210 D. 4.4×10^{-6}

س8) وضعت شحنة نقطية قيمتها $177 \mu\text{C}$ في مركز مكعب طول ضلعه 10 cm الفيض الكهربائي خلال سطح واحد من أسطح المكعب يساوي:

Q8) A point charge of $177 \mu\text{C}$ is placed at the center of a cube of edge 10 cm. The electric flux through one face of the cube equals:

- A. 20×10^6 B. 10×10^6 C. 3.3×10^6 D. 1.67×10^6

س9) المجال الكهربائي عند نقطة تبعد مسافة a من منتصف فتيل طويل مستقيم طوله l وشحنته لوحدة الأطوال λ يعطى من العلاقة:

Q9) The electric field at a point distant, a , from the center of long straight filament of length l and charge per unit length λ is given by relation:

- A. $2k \lambda / a l$ B. $2k \lambda / a$ C. $2k l \lambda / a$ D. $2k \lambda / l$

س10) كرة عازلة مصمته نصف قطرها 30 cm عليها شحنة كلية مقدارها $15 \mu\text{C}$ موزعة بانتظام خلال حجمها. مقدار المجال الكهربائي على سطح الكرة يساوي:

Q10) An insulator solid sphere of radius 30 cm has a total positive charge of $15 \mu\text{C}$ uniformly distributed throughout its volume. The magnitude of the electric field at the sphere surface equals:

- A. 1.5 MN/C B. 30 MN/C C. 4.5 kN/C D. Zero

س11) إذا كانت الكرة في السؤال السابق موصلة فان مقدار المجال الكهربائي عند نقطة تبعد 10 cm من مركز الكرة:

Q11) If the sphere in the previous Question is conducting, the magnitude of the Electric field at 10 cm from the center of the sphere equals:

- A. 1.5 MN/C B. 30 MN/C C. 4.5 kN/C D. Zero

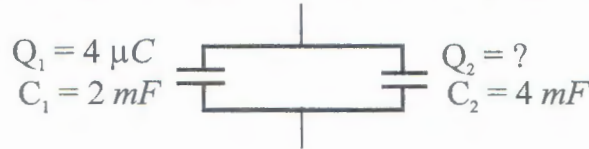
س12) إذا كان المجال الكهربائي مباشرة فوق سطح شريحه نحاسيه مسطحة 130 N/C فان كثافة الشحنة السطحيه للشريحه تساوي:

Q12) If the electric field just above the surface of a large flat copper sheet is 130 N/C , the surface charge density on the sheet equals:

- A. Zero B. 1.15 nC/m^2 C. 2.3 nC/m^2 D. 0.57 nC/m^2

س13) في حالة الإتزان، شحنة المكثف الثاني C_2 تساوي:

Q13) At equilibrium, charge of the second capacitor C_2 equals:



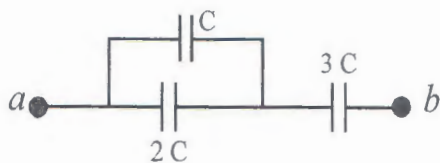
- A. $12 \mu\text{C}$ B. $4 \mu\text{C}$ C. $8 \mu\text{C}$ D. $16 \mu\text{C}$

س14) وصل مكثف متوازي اللوحين بمصدر للجهد 12 V فاذا كانت المسافة الفاصلة بين لوحيه 3.5 mm فان الطاقة المخزنة لوحدة الحجم للمكثف تساوي:

Q14) A parallel-plate capacitor is connected to a 12V battery. If the separation distance between the plates is 3.5 mm, the energy per unit volume stored in the capacitor equals:

- A. $52 \mu\text{J}$ B. $26 \mu\text{J}$ C. $108 \mu\text{J}$ D. $216 \mu\text{J}$

Q15) The equivalent capacitance between a and b is: س15) السعة المكافئة بين a و b هي:



A. 0.67 C

B. 1.5 C

C. 9C

D. 6 C

مع أطيب الأمنيات بالتوفيق
قسم الفيزياء والفلك

Answer Table:

ضع الإجابات الصحيحة بالجدول التالي:

1	2	3	4	5	6	7	8	9

10	11	12	13	14	15

ثوابت فيزيائية

$$K = 9 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2, \quad \epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{ C}^2/\text{N.m}^2, \quad g = 9.8 \text{ m/s}^2, \quad \mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T.m/A}$$

$$|e| = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}, \quad m_e = 9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}, \quad m_p = 1.67 \times 10^{-27} \text{ kg},$$

$$E_2 = \frac{9 \times 10^9 \times 2 \times 10^{-6}}{4^2} = 1125 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$E_4 = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-6}}{5^2} = 1440 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$\begin{aligned} Q_1) E_x &= E_2 + E_4 \cos \alpha \\ &= 1125 + 1440 \left(\frac{4}{5}\right) = 2277 \frac{\text{N}}{\text{C}} \end{aligned}$$

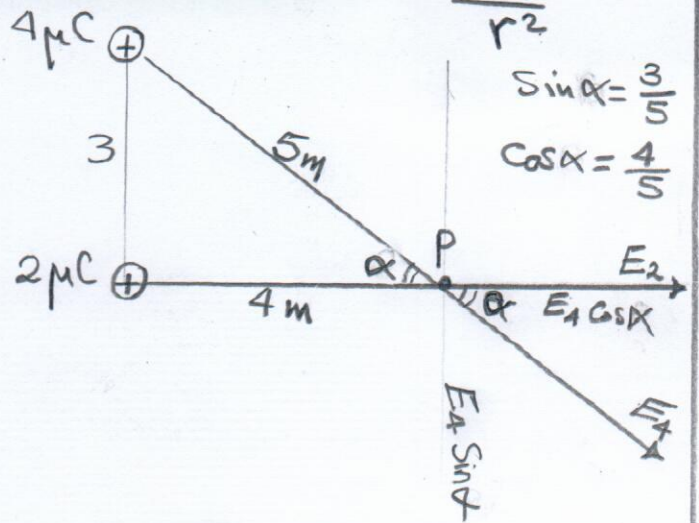
$$\begin{aligned} Q_2) E_y &= -E_4 \sin \alpha \\ &= -1440 \left(\frac{3}{5}\right) = -864 \frac{\text{N}}{\text{C}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_3) \theta &= \tan^{-1} \frac{E_y}{E_x} = -20.8^\circ \text{ in 4th Q} \\ &= 339.2 \text{ with } +x \end{aligned}$$

$$E_R = \sqrt{E_x^2 + E_y^2} = 2435 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$


1st Mid 2nd 36-37

$$E = \frac{kQ}{r^2}$$



$$\begin{aligned} Q_4) V &= \frac{kQ}{r} \\ V_P &= \frac{kQ_2}{r_2} + \frac{kQ_4}{r_4} \\ &= \frac{9 \times 10^9 \times 2 \times 10^{-6}}{4} + \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-6}}{5} \\ &= 4500 + 7200 \\ &= 11700 \text{ Volt} \end{aligned}$$

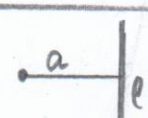
$$\begin{aligned} Q_5) E &= \frac{F}{q} \Rightarrow F = q_e E \\ F &= 1.6 \times 10^{-19} \times 50 \times 10^6 \\ &= 8 \times 10^{-12} \text{ N} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_8) \phi &= \frac{Q_{in}}{\epsilon_0} \\ \phi &= \frac{177 \times 10^{-6}}{8.85 \times 10^{-12}} = 20 \times 10^6 \\ \phi_{\text{each face}} &= \frac{20 \times 10^6}{6 \text{ faces}} = 3.3 \times 10^6 \end{aligned}$$


$$\begin{aligned} Q_6) r_{12} &= r_{13} = r_{23} = 4 \text{ mm} = 4 \times 10^{-3} \text{ m} \\ U_t &= 675 \text{ J} \quad \{ Q_1 = Q_2 = Q_3 = Q \\ &= \frac{3 kQ_1 Q_2}{r_{12}} = \frac{3 kQ^2}{r_{12}} \end{aligned}$$

$$Q^2 = \frac{r_{12} U_t}{3k} = 100 \times 10^{12} \text{ C}^2$$

$$Q = \sqrt{100 \times 10^{12}} = 10 \times 10^6 \text{ C} = 10 \mu\text{C}$$


$$Q_9) E = \frac{2k\lambda}{a}$$


$$\begin{aligned} Q_{10) Q} &= 15 \mu\text{C} = 15 \times 10^{-6} \text{ C} \\ a &= 30 \times 10^{-2} \text{ m} \quad \text{Insulator} \\ r &= 30 \times 10^{-2} \quad \text{outside} \\ E &= \frac{kQ}{r^2} = 1.5 \times 10^6 \text{ N/C} \\ \text{Surface} &= 1.5 \text{ MN/C} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_7) V_p &= 210 \text{ V} < U = q_p V_p = KE = \frac{1}{2} m_p v^2 \\ \frac{1}{2} m_p v^2 &= q_p V_p \\ |v| &= \sqrt{\frac{2 q_p V_p}{m_p}} = 0.2 \times 10^6 \text{ m/s} \end{aligned}$$

$$Q_{11) E_{10 \text{ cm}} = E_{\text{inside}} = \text{Zero}$$

Conductor $Q_{in} = 0$



Q12) $E = \frac{\sigma}{\epsilon_0}$



$$\begin{aligned} \sigma &= \epsilon_0 E = 8.85 \times 10^{-12} \times 130 \\ &= 1.15 \times 10^{-9} \text{ C/m}^2 \\ &= 1.15 \text{ nC/m}^2 \end{aligned}$$

Q13) C_1 and C_2 in parallel

$$V_1 = V_2 \quad \& \quad Q = CV$$

$$\frac{Q_1}{C_1} = \frac{Q_2}{C_2}$$

$$\begin{aligned} Q_2 &= \frac{C_2}{C_1} Q_1 = \frac{4 \mu\text{F}}{2 \mu\text{F}} \times 4 \mu\text{C} \\ &= 8 \mu\text{C} \end{aligned}$$

Q14) $V = 12 \text{ V}$ & $d = 3.5 \times 10^{-3} \text{ m}$



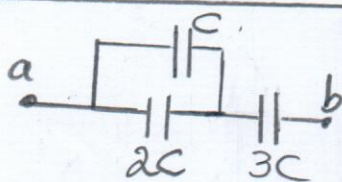
Energy Density $u = \frac{1}{2} \epsilon_0 E^2$

$$u = \frac{1}{2} \epsilon_0 \left(\frac{V}{d} \right)^2$$

$$= \frac{1}{2} \times 8.85 \times 10^{-12} \left(\frac{12}{3.5 \times 10^{-3}} \right)^2$$

$$= 52 \times 10^{-6} = 52 \mu\text{J/m}^3$$

Q15) a $3C$ $3C$ b



In Series

$$C_t = \frac{3C \times 3C}{3C + 3C} = \frac{9C^2}{6C} = 1.5C$$

محاضر الامتحان بالقرين
 Prof. M.M. G.H.