

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

Choose the Correct Answer (4 pages):

Exam Duration: 1½ h

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

س1) إذا نقص نصف قطر موصل إلى النصف مع ثبات التيار، فإن السرعة الانسيابية للإلكترونات تتغير إلى:

Q1) If the radius of a conductor is reduced to one half while the current remains constant, the drift velocity of the electrons changes to:

- A. 1/4 B. 1/2 C. doubled D. 4 times

س2) الطاقة المبذولة خلال 10 دقائق بين طرفي مقاومة $3 \text{ k } \Omega$ عند تطبيق فرق جهد 20 V تساوي:

Q2) The energy dissipated as heat during 10 min by $3 \text{ k } \Omega$ resistor when 20 V potential difference is applied across its leads equals:

- A. 80 J B. 160 J C. 600 kJ D. 1.3 mJ

س3) سلك من مادة النيكروم ($\rho = 1.5 \times 10^{-6} \text{ } \Omega \text{ m}$) مساحة مقطعه 3 mm^2 مقاومة السلك لوحدة الطول تساوي:

Q3) A Nichrome wire ($\rho = 1.5 \times 10^{-6} \text{ } \Omega \text{ m}$) of cross-sectional area 3 mm^2 , the resistance per unit length of the wire equals:

- A. 4.5 Ω/m B. 1.5 Ω/m C. 0.5 Ω/m D. 1 Ω/m

س4) موصل مساحة مقطعه 9 cm^2 يمر به تيارا 3A نتيجة وجود مجال كهربائي قدره 120 V/m المقاومة النوعية لمادة الموصل تساوي:

Q4) A conductor wire of cross-sectional area 9 cm^2 carries a current of 3A produced by an electric field of 120 V/m. The resistivity of the conductor material equals:

- A. 0.018 Ωm B. 0.036 Ωm C. 0.072 Ωm D. 13.3 Ωm

س5) بطارية قوتها الدافعة الكهربائية 12 V ومقاومتها الداخلية $1 \text{ } \Omega$ وصل طرفيها بمقاومة حمل كليه مقدارها 5 Ω الجهد المطبق على طرفي مقاومة الحمل يساوي:

Q5) A battery has an emf 12 V and an internal resistance of $1 \text{ } \Omega$. Its terminals are connected to a load resistance of $5 \text{ } \Omega$. The terminal voltage of the load resistance equals:

- A. 12 V B. 10 V C. 2.4 V D. 2 V

س6) مقياس حراري مصنوع من مادة البلاتينيوم ($\alpha = 3.9 \times 10^{-3} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) مقاومته $50 \text{ } \Omega$ عند $20 \text{ } ^\circ\text{C}$ إذا غمس في قارورة بها مادة الإنديوم المنصهر زادت مقاومته إلى $77.3 \text{ } \Omega$ فإن درجة حرارة الإنديوم المنصهر تساوي:

Q6) A thermometer is made from platinum ($\alpha = 3.9 \times 10^{-3} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) and has a resistance of $50 \text{ } \Omega$ at $20 \text{ } ^\circ\text{C}$. If it immersed in a vessel containing melting indium, its resistance increases to $77.3 \text{ } \Omega$. The temperature of the molten indium equals:

A. $160 \text{ } ^\circ\text{C}$

B. $-120 \text{ } ^\circ\text{C}$

C. $20 \text{ } ^\circ\text{C}$

D. $140 \text{ } ^\circ\text{C}$

س7) في الدائرة المرفقة إذا كان التيار المار بالمقاومة $5 \text{ } \Omega$ يساوي 1 A فإن التيار المار بالمقاومة $3 \text{ } \Omega$ يساوي:

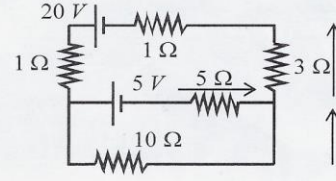
Q7) In the given circuit if the electric current passing through $R = 5 \text{ } \Omega$ is 1 A , the electric current passing through $R = 3 \text{ } \Omega$ equals:

A. 6 A

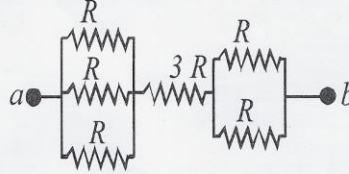
B. 2 A

C. 3 A

D. 1 A



س8) إذا طبق فرق جهد 20 V بين النقطتين a & b، مر تيار قدره 4 A بالمقاومة $3R$. قيمة R تساوي:



Q8) If a potential difference of 20 V is applied between the two points a & b, a current of 4 A passes through the resistance $3R$. The magnitude of R equals:

A. $5 \text{ } \Omega$

B. $1 \text{ } \Omega$

C. $1.3 \text{ } \Omega$

D. $2.5 \text{ } \Omega$

ثوابت فيزيائية

$K = 9 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2,$	$\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{ C}^2/\text{N.m}^2,$	$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T.m/A}$
$ e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C},$	$m_e = 9.11 \times 10^{-31} \text{ kg},$	$m_p = 1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$

س9) يتحرك بروتون في مسار دائري عمودي على مجال مغناطيسي منتظم. إذا كان زمن الدور الواحد للبروتون $5 \mu s$ فإن قيمة المجال المغناطيسي تساوي:

Q9) A proton is moving in a circular path perpendicular to a constant magnetic field. If it takes $5 \mu s$ to complete one revolution, the magnitude of the magnetic field equals:

- A. 10 mT B. 80 mT C. 13.1 mT D. 65.5 mT

س10) يتحرك جسيم مشحون كتلته m وشحنته q بسرعه خطيه v في مسار دائري عمودي على مجال مغناطيسي منتظم مقداره B . نصف قطر المسار الدائري يعطى من العلاقة:

Q10) A charged particle of mass m and charge q moves with a linear speed v in a circular path perpendicular to a magnetic field B . The radius of the circular path is given by the relation:

- A. qB/mv B. $mvqB$ C. qvB/m D. mv/qB

س11) وضع سلك مستقيم طوله 10 m ويحمل تيارا 50 A في مجال مغناطيسي منتظم عمودي عليه. إذا كانت القوة المغناطيسيه لوحدة الطول المؤثرة على السلك 4 N/m فإن قيمة المجال المغناطيسي تساوي:

Q11) A straight wire 10 m long carries a current of 50A placed in a perpendicular uniform magnetic field. If the force per unit length acting on the wire is 4 N/m , the magnitude of the magnetic field equals:

- A. 10 mT B. 13.1 mT C. 65.5 mT D. 80 mT

س12) في جهاز منتخب السرعة، مقدار سرعة الجسيم المشحون تعطى من العلاقة:

Q12) In the velocity selector, the particle speed is given by the relation:

- A. $(E \cdot B)$ B. (E/B) C. (E/B^2) D. (B/E)

س13) ملف حلزوني طويل طوله 2 m وعدد لفاته لوحدة الأطوال 500 turns/m فإذا كانت قيمة المجال المغناطيس في مركز الملف 31.4 mT فإن قيمة التيار المار بالملف تساوي:

Q13) A long solenoid of 2 m has 500 turns/m. If the magnetic field at the center of the solenoid is 31.4 mT, the current of the solenoid equals:

- A. 25 A B. 75 A C. 150 A D. 50 A

س14) يحمل سلكان طويلان متوازيان تيارا 40 A في إتجاهين متضادين وتفصلهما مسافة 10 cm المجال المغناطيس الناتج عند نقطة في منتصف المسافة بينهما يساوي:

Q14) Two long straight parallel wires carries a current 40 A in opposite direction and separated by a distance of 10 cm. The magnitude of the resulting magnetic field at the midpoint between the two wires equals:

- A. 400 μ T B. 320 μ T C. 60 mT D. Zero

س15) القوة المغناطيسية لوحدة الطول بين الموصلين المتوازيين في السؤال السابق تساوي:

Q15) The magnetic force per unit length between the two parallel conductors in the previous question equals:

- A. 3.2 mN/m B. 2.5 mN/m C. 1.6 mN/m D. Zero

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

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

Choose the Correct Answer (4 pages):

Exam Duration: 1½ h

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

- س1) إذا زاد نصف قطر موصل إلى النصف مع ثبات التيار، فإن السرعة الانسيابية للإلكترونات تتغير إلى:
- Q1) If the radius of a conductor is increased to double while the current is remains constant, the drift velocity of the electrons changes to:
- A. 1/4 B. 1/2 C. doubled D. 4 times
- س2) الطاقة المبذولة خلال 10 دقائق بين طرفي مقاومة $3 \text{ k } \Omega$ عند تطبيق فرق جهد 20 V تساوي:
- Q2) The energy dissipated as heat during 10 min by $3 \text{ k } \Omega$ resistor when 20 V potential difference is applied across its leads equals:
- A. 600 kJ B. 160 J C. 80 J D. 1.3 mJ
- س3) موصل من مادة النيكروم ($\rho = 1.5 \times 10^{-6} \text{ } \Omega \text{ m}$) مساحة مقطعه 3 mm^2 مقاومة الموصل لوحدة الطول تساوي:
- Q3) A Nichrome wire ($\rho = 1.5 \times 10^{-6} \text{ } \Omega \text{ m}$) of cross-sectional area 3 mm^2 , the resistance per unit length of the wire equals:
- A. 4.5 Ω / m B. 0.5 Ω / m C. 1.5 Ω / m D. 1 Ω / m
- س4) موصل مساحة مقطعه 9 cm^2 يمر به تيارا 3A نتيجة وجود مجال كهربائي قدره 120 V/m المقاومة النوعية لمادة الموصل تساوي:
- Q4) A conductor wire of cross-sectional area 9 cm^2 carries a current of 3A produced by an electric field of 120 V/m. The resistivity of the wire material equals:
- A. 0.036 $\Omega \text{ m}$ B. 0.072 $\Omega \text{ m}$ C. 0.018 $\Omega \text{ m}$ D. 13.3 $\Omega \text{ m}$
- س5) بطارية قوتها الدافعة الكهربائية 12 V ومقاومتها الداخلية $1 \text{ } \Omega$ وصل طرفيها بمقاومة حمل كليها مقدارها $5 \text{ } \Omega$ الجهد المطبق على طرفي مقاومة الحمل يساوي:
- Q5) A battery has an emf 12 V and an internal resistance of $1 \text{ } \Omega$. Its terminals are connected to a load resistance of $5 \text{ } \Omega$. The terminal voltage of the load resistance equals:
- A. 2 V B. 2.4 V C. 10 V D. 12 V

س6) مقياس حراري مصنوع من مادة البلاتينيوم ($\alpha = 3.9 \times 10^{-3} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) مقاومته $50 \text{ } \Omega$ عند $20 \text{ } ^\circ\text{C}$ فإذا غمس في قاروره بها مادة الإنديوم المنصهر زادت مقاومته إلى $77.3 \text{ } \Omega$ فإن درجة حرارة الإنديوم المنصهر تساوي:

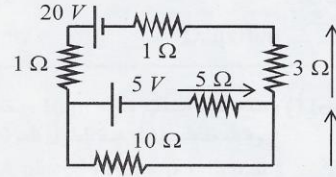
Q6) A thermometer is made from platinum ($\alpha = 3.9 \times 10^{-3} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) and has a resistance of $50 \text{ } \Omega$ at $20 \text{ } ^\circ\text{C}$. If it immersed in a vessel containing melting indium, its resistance increases to $77.3 \text{ } \Omega$. The temperature of the molten indium equals:

- A. $20 \text{ } ^\circ\text{C}$ B. $-120 \text{ } ^\circ\text{C}$ C. $140 \text{ } ^\circ\text{C}$ D. $160 \text{ } ^\circ\text{C}$

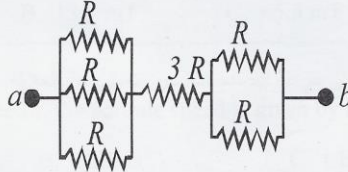
س7) في الدائرة المرفقة إذا كان التيار المار بالمقاومة $5 \text{ } \Omega$ يساوي 1 A فإن التيار المار بالمقاومة $3 \text{ } \Omega$ يساوي:

Q7) In the given circuit if the electric current passing through $R = 5 \text{ } \Omega$ is 1 A , the electric current passing through $R = 3 \text{ } \Omega$ equals:

- A. 6 A B. 3 A C. 2 A D. 1 A



س8) إذا طبق فرق جهد 20 V بين النقطتين a & b ، مر تيار قدره 4 A بالمقاومة $3R$. قيمة R تساوي:



Q8) If a potential difference of 20 V is applied between the two points a & b , a current of 4 A passes through the resistance $3R$. The magnitude of R equals:

- A. $5 \text{ } \Omega$ B. $2.5 \text{ } \Omega$ C. $1.3 \text{ } \Omega$ D. $1 \text{ } \Omega$

ثوابت فيزيائية

$K = 9 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2,$	$\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{ C}^2/\text{N.m}^2,$	$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T.m/A}$
$ e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C},$	$m_e = 9.11 \times 10^{-31} \text{ kg},$	$m_p = 1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$

س9) يتحرك بروتون في مسار دائري عمودي على مجال مغناطيسي منتظم. إذا كان زمن دوره الواحد للبروتون $5 \mu s$ فإن قيمة المجال المغناطيسي تساوي:

Q9) A proton is moving in a circular path perpendicular to a constant magnetic field. If it takes $5 \mu s$ to complete one revolution, the magnitude of the magnetic field equals:

- A. 10 mT B. 13.1 mT C. 65.5 mT D. 80 mT

س10) يتحرك جسيم مشحون كتلته m وشحنه q بسرعة خطيه v في مسار دائري عمودي على مجال مغناطيسي منتظم مقداره B . نصف قطر المسار الدائري يعطى من العلاقة:

Q10) A charged particle of mass m and charge q moves with a linear speed v in a circular path perpendicular to a magnetic field B . The radius of the circular path is given by the relation:

- A. mv/qB B. $mvqB$ C. qB/mv D. qvB/m

س11) وضع سلك مستقيم طوله 10 m ويحمل تيارا 50 A في مجال مغناطيسي منتظم عمودي عليه. إذا كانت القوة المغناطيسية لوحدة الطول المؤثرة على السلك 4 N/m فإن قيمة المجال المغناطيسي تساوي:

Q11) A straight wire 10 m long carries a current of 50A placed in a perpendicular uniform magnetic field. If the force per unit length acting on the wire is 4 N/m , the magnitude of the magnetic field equals:

- A. 10 mT B. 13.1 mT C. 65.5 mT D. 80 mT

س12) في جهاز منتخب السرعة، مقدار سرعة الجسيم المشحون تعطى من العلاقة:

Q12) In the velocity selector, the particle speed is given by the relation:

- A. $(E.B)$ B. (E/B^2) C. (E/B) D. (B/E)

س13) ملف حلزوني طويل طوله 2 m وعدد لفاته لوحدة الأطوال 500 turns/m فإذا كانت قيمة المجال المغناطيس في مركز الملف 31.4 mT فإن قيمة التيار المار بالملف تساوي:

Q13) A long solenoid of 2 m has 500 turns/m. If the magnetic field at the center of the solenoid is 31.4 mT, the current of the solenoid equals:

- A. 50 A B. 40 A C. 25 A D. 100 A

س14) يحمل سلكان طويلان متوازيان تيارا 40 A في إتجاهين متضادين وتفصلهما مسافة 10 cm المجال المغناطيس الناتج عند نقطة في منتصف المسافة بينهما يساوي:

Q14) Two long straight parallel wires carries a current 40 A in opposite direction and separated by a distance of 10 cm. The magnitude of the resulting magnetic field at the midpoint between the two wires equals:

- A. 320 μ T B. 400 μ T C. 60 mT D. Zero

س15) القوة المغناطيسية لوحدة الطول بين الموصلين المتوازيين في السؤال السابق تساوي:

Q15) The magnetic force per unit length between the two parallel conductors in the previous question equals:

- A. 1.6 mN/m B. 2.5 mN/m C. 3.2 mN/m D. Zero

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

SET A Q1) If the radius of a conductor **reduced to one half**

1	2	3	4	5	6	7	8
D	A	C	B	B	D	C	C

9	10	11	12	13	14	15
B	A	D	C	A	A	C

=====

SET B Q1) If the radius of a conductor **increased to doubled**

Answer Table:

1	2	3	4	5	6	7	8
A	C	B	A	C	A	B	C

9	10	11	12	13	14	15
C	D	D	B	D	B	A

=====

التاريخ 9/7/1437

بسم الله الرحمن الرحيم

① إذا زاد نصف قطر موصل إلى الضعف مع ثبات التيار، فإن السرعة

النسبية فيه للالكترونات تتغير إلى الربع $(\frac{1}{4})$

$$I = nevA = nev(\pi r^2)$$

$$v = \frac{I}{ne\pi r^2}$$

$$\text{if } r_2 = 2r$$

$$v_2 = \frac{I}{ne\pi (2r)^2} = \frac{I}{ne\pi (4r^2)} \\ = \frac{1}{4} v$$

$$t = 10 \text{ min} = 10 \times 60 \text{ sec}$$

$$R = 3 \text{ k}\Omega = 3000 \Omega$$

$$V = 20 \text{ V}$$

②

$$U = Pt = (IV)t = \left(\frac{V}{R}\right)Vt = \frac{V^2}{R}t$$

$$= \left(\frac{(20)^2}{3000}\right)(10 \times 60)$$

$$= \left(\frac{400}{300}\right)(600)$$

$$= 80 \text{ J}$$

$$S = 1.5 \times 10^{-6} \Omega \cdot \text{m}$$

$$A = 3 \text{ mm}^2 = 3 \times 10^{-6} \text{ m}^2$$

$$R = \frac{S \ell}{A} \quad \therefore \frac{R}{\ell} = \frac{S}{A}$$

$$\frac{R}{\ell} = \frac{1.5 \times 10^{-6}}{3 \times 10^{-6}} = 0.5 \Omega/\text{m}$$

③

9/7/1457

النصف

$$J = \sigma E = \frac{1}{\rho} E \quad (4)$$

$$\frac{I}{A} = \frac{E}{\rho}$$

$$\rho = \frac{EA}{I} =$$

$$A = 9 \text{ cm}^2 = 9 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$I = 3 \text{ A}$$

$$E = 120 \text{ V/m}$$

$$\rho = \frac{(120)(9 \times 10^{-4})}{3} = 0.036 \text{ } \Omega \cdot \text{m}$$

$$\mathcal{E} = 12 \text{ V}, \quad r = 1 \text{ } \Omega, \quad R = 5 \text{ } \Omega \quad (5)$$

$$V = ?$$

$$V = IR = \left(\frac{\mathcal{E}}{r+R} \right) R = \frac{12}{1+5} \times 5$$

$$V = \frac{12}{6} \times 5 = 2 \times 5 = 10 \text{ Volt}$$

$$\alpha = 3.9 \times 10^{-3}, \quad R_1 = 50 \text{ } \Omega, \quad T_1 = 20^\circ \text{C} \quad (6)$$

$$R_2 = 77.3 \text{ } \Omega, \quad T_2 = ?$$

$$\alpha = \frac{1}{R_1} \frac{\Delta R}{\Delta T} \quad \therefore \Delta T = \frac{1}{R_1} \frac{\Delta R}{\alpha}$$

$$\Delta T = \left(\frac{1}{50} \right) \left(\frac{77.3 - 50}{3.9 \times 10^{-3}} \right) = \left(\frac{1}{50} \right) \left(\frac{27.3}{3.9 \times 10^{-3}} \right) = 140$$

$$T_2 - 20 = 140 \quad \therefore T_2 = 140 + 20 = 160^\circ \text{C}$$

$$I_2 + 1 = I_1 \quad (1)$$

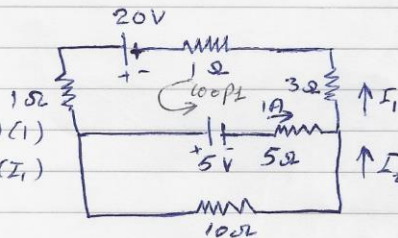
$$\Sigma \mathcal{E} = \Sigma IR$$

$$\text{loop 1} \quad 20 - 5 = (1)I_1 + (1)I_1 + 5(1) + 3(I_1)$$

$$15 = 5I_1 + 5$$

$$5I_1 = 15 - 5 = 10$$

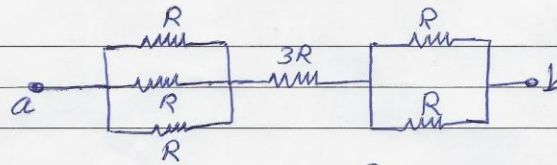
$$I_1 = \frac{10}{5} = \underline{\underline{2 \text{ A}}}$$



(7)

- 2 -

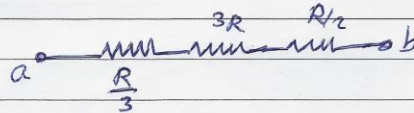
9/7/1432 التاريخ



(8)

$$\frac{1}{R_1} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R} + \frac{1}{R} = \frac{3}{R} \quad \therefore R_1 = \frac{R}{3}$$

$$\frac{1}{R_2} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R} = \frac{2}{R} \quad \therefore R_2 = \frac{R}{2}$$

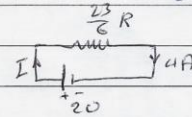


$$R_{eq} = \frac{R}{3} + 3R + \frac{R}{2} = \frac{2R + 18R + 3R}{6} = \frac{23R}{6}$$

$$V = I R_{eq}$$

$$20 = 4 \times \frac{23}{6} R$$

$$R = \frac{20 \times 6}{4 \times 23} = \underline{\underline{1.3 \Omega}}$$



المعطيات $T = 5 \mu s$, $q v B = m \frac{v^2}{r}$

(9)

$$v = \frac{q B r}{m} = \omega r \quad \therefore \omega = \frac{q B}{m} = \frac{2\pi}{T}$$

$$B = \frac{2\pi m}{q T} = \frac{2\pi (1.67 \times 10^{-27})}{(1.6 \times 10^{-19}) (5 \times 10^{-6})}$$

$$= 13.1 \times 10^{-3} T = 13.1 mT$$

$$r = \frac{m v}{q B}$$

(10)

$$\frac{F}{l} = B I \quad \therefore B = \frac{F/l}{I} = \frac{4}{50} = 0.08 T$$

$$= 0.08 \times 1000 mT = \underline{\underline{80 mT}}$$

التاريخ 9/7/1432

(12) في مجال مغناطيسي منتظم، سرعة الجسيمات تكون متساوية:

$$v = \frac{E}{B}$$

$$n = \frac{N}{l} = 500 \text{ turns/m}, \quad B = 31.4 \text{ mT} \quad (13)$$

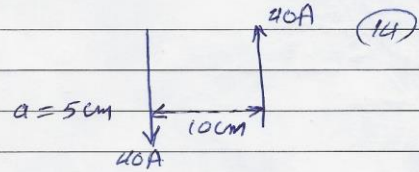
$$B = \mu_0 n I \quad \therefore I = \frac{B}{\mu_0 n}$$

$$I = \frac{31.4 \times 10^{-3}}{(4\pi \times 10^{-7})(500)} = 50 \text{ A}$$

$$B = B_1 + B_2$$

$$B_1 = B_2 = \frac{\mu_0}{2\pi} \frac{I}{a}$$

$$B = (2) \frac{\mu_0}{2\pi} \frac{I}{a}$$



$$= \frac{(2)(4\pi \times 10^{-7})(40)}{2\pi (5 \times 10^{-2})} = 320 \times 10^{-6} \text{ T} = 320 \text{ } \mu\text{T}$$

$$\frac{F}{l} = \frac{\mu_0}{2\pi} \frac{I_1 I_2}{a}$$

$$a = 10 \text{ cm} \quad (15)$$

$$\begin{aligned} &= \left(\frac{4\pi \times 10^{-7}}{2\pi} \right) \frac{(40)(40)}{(10 \times 10^{-2})} = 320 \times 10^{-5} \\ &= 3.2 \times 10^{-3} \text{ N/m} \\ &= \underline{\underline{3.2 \text{ mN/m}}} \end{aligned}$$

التاريخ 9/7/1432

(12) في مجال مغناطيسي منتظم، سرعة الجسيمات تكون متساوية:

$$v = \frac{E}{B}$$

$$n = \frac{N}{l} = 500 \text{ turns/m}, \quad B = 31.4 \text{ mT} \quad (13)$$

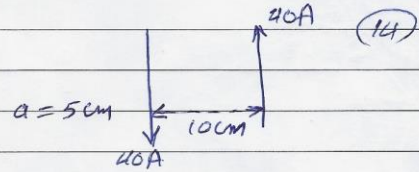
$$B = \mu_0 n I \quad \therefore I = \frac{B}{\mu_0 n}$$

$$I = \frac{31.4 \times 10^{-3}}{(4\pi \times 10^{-7})(500)} = 50 \text{ A}$$

$$B = B_1 + B_2$$

$$B_1 = B_2 = \frac{\mu_0}{2\pi} \frac{I}{a}$$

$$B = (2) \frac{\mu_0}{2\pi} \frac{I}{a}$$



$$= \frac{(2)(4\pi \times 10^{-7})(40)}{2\pi (5 \times 10^{-2})} = 320 \times 10^{-6} \text{ T} = 320 \text{ } \mu\text{T}$$

$$\frac{F}{l} = \frac{\mu_0}{2\pi} \frac{I_1 I_2}{a}$$

$$a = 10 \text{ cm} \quad (15)$$

$$= \left(\frac{4\pi \times 10^{-7}}{2\pi} \right) \frac{(40)(40)}{(10 \times 10^{-2})} = 320 \times 10^{-5} \\ = 3.2 \times 10^{-3} \text{ N/m} \\ = \underline{\underline{3.2 \text{ mN/m}}}$$

الرقم الجامعي:
الشعبة:

اسم الطالب:
اسم عضو هيئة التدريس:

$$k = 9 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2, \quad \epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{ C}^2/\text{N.m}^2, \quad |e| = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}, \quad G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ N.m}^2/\text{kg}^2$$

$$m_p = 1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}, \quad m_e = 9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}, \quad g = 9.8 \text{ m/s}^2, \quad \mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T.m/A}$$

Choose the Correct Answer

Exam Duration: Three Hours

All Answers are given in **MKS** units

جميع الحلول معطاة بالوحدات الدولية القياسية

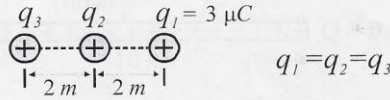
س1- تحوي نواة أحد نظائر عنصر اليورانيوم على 146 نيوترون و 92 بروتون، بذلك تكون شحنة هذه النواة:

Q1- If the nucleus of a uranium isotope has 146 neutrons and 92 protons, so the nucleus charge is:

- A) 2.34×10^{-17} B) 1.47×10^{-17} C) 88×10^{-17} D) 3.8×10^{-17}

س2- القوة الكهربائية على الشحنة q_1 :

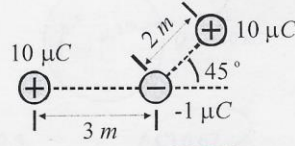
Q2- The electric force acting on q_1 is:



- A) 0.025 B) 0.0084 C) 0.017 D) 0.034

س3- القوة الكهربائية المؤثرة على الشحنة السالبة تساوي:

Q3- The electric force exerted on the negative charge is:



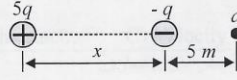
- A) 0.01 B) 0.0225 C) 0.017 D) 0.006

س4- زاوية محصلة القوى الكهربائية على الشحنة السالبة، س3، مع المحور السيني تساوي:

Q4- The angle of the total force acting on the negative charge, Q3, with respect to the x-axis is:

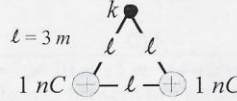
- A) - 20.3° B) 20.3° C) - 69.6° D) 69.6°

س5- ينعدم المجال الكهربائي عند النقطة a عندما تكون المسافة x تساوي:
Q5- The electric field vanishes at the point a when the distance x equals:



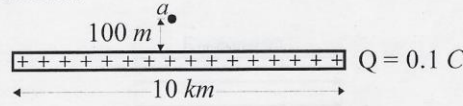
- A) 5 B) 6.18 C) 10 D) 12.36

س6- المجال الكهربائي عند النقطة k هو:
Q6- The magnitude of the electric field at the point k is



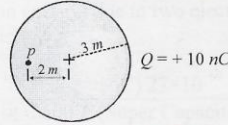
- A) 2 B) C) 0.866 D) 1.73

س7- المجال الكهربائي عند النقطة a إذا كانت الشحنة الكهربائية موزعة بانتظام على سطح أشحنات هو:
Q7- The magnitude of the electric field at the point a if the charge is uniformly distributed over the line is:



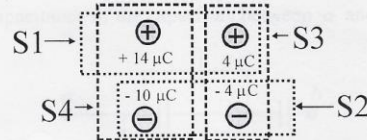
- A) 1800 B) 90000 C) 180000 D) 900

س8- تتوزع الشحنة Q بانتظام على حجم الكرة المصمتة. المجال الكهربائي عند النقطة p داخل الكرة يساوي:
Q8- If the charge Q is distributed uniformly over the volume of the sphere, the electric field at the point p , then, is:



- A) 10^0 B) 22.5 C) 6.67 D) 3.6

س9- يساوي التدفق الكهربائي الصفر خلال السطح:
Q9- The electric flux equals **ZERO** through the surface:

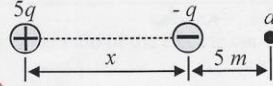


- A) S_1 B) S_2 C) S_3 D) S_4

س10- أي الكميات الفيزيائية التالية تبقى ثابتة خلال حركة شحنة في مجال كهربائي منتظم ؟
Q10- Which of the following physical quantities does remain constant through the movement of an electric charge inside a uniform electric field?

- A) Time B) Displacement C) Velocity D) Acceleration

س11- إذا كان الجهد الكهربائي عند a هو الصفر فإن x تساوي:
Q11- If the electric potential at the point a is zero, the distance x equals:

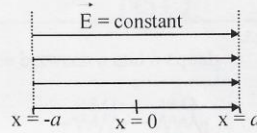


- A) 15 B) 20 C) 5 D) 10

س12- فرق الجهد الكهربائي بين نقطتين تبعدان بمسافة $5m$ و $10m$ عن شحنة نقطية Q يساوي:
Q12- The electric potential difference between two points having distances $5m$ and $10m$ from a point charge Q is:

- A) $27 \times 10^7 Q$ B) $0.9 \times 10^9 Q$ C) 9×10^7 D) 27×10^9

س13- فرق الجهد بين النقطتين $x = a$ و $x = -a$ يساوي:
Q13- The electric potential difference between the points at $x = a$ and $x = -a$ is:



- A) Ea B) $E/2a$ C) $2Ea$ D) $Ea/2$

س14- إذا كانت الطاقة الكامنة (طاقة التفاعل) بين إلكترونين $1eV$ فإن المسافة بينهما بوحدة النانومتر تساوي:
Q14- If the total energy (reaction energy) due to two electrons is $1eV$ the distance between them (in nanometer) is:

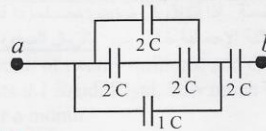
- A) 3.8 B) 9×10^{19} C) 27×10^{19} D) 1.44

س15- تبلغ سعة مكثف كهربائي مطور (Super Capacitor) $2600F$ ، إذا سلط على طرفيه جهد مقداره $30V$ فإن كمية الشحنة الكهربائية المخزونة تساوي:

Q15- When a Super Capacitor of $2600F$ is connected to $30V$, the charge stored will be:

- A) 78000 B) 86.7 C) 0.011 D) 0.00013

س16- السعة المكافئة لمجموعة المكثفات بين a و b تساوي:
Q16- The equivalent capacitance of the capacitors between a and b equals:



- A) $7C$ B) 1.33 C) 0.75 D) 0.5

س17- عند إدخال مادة عازلة بين لوحين مكثف فإن سعته:

Q17- When inserting a dielectric material between capacitor plates, then its capacitance:

- A) Decreases B) Remains Constant C) Increases D) Becomes Negative

س18- كثافة الطاقة المصاحبة لمجال كهربائي E تساوي:

Q18- The density of the stored energy in an electric field (E) is:

- A) $0.5 \epsilon_0 E^2$ B) $\frac{1}{2} \mu_0 E^2$ C) $\epsilon_0 E$ D) $\mu_0 E$

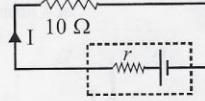
س19- كثافة التيار الكهربائي هي نسبة التيار الكهربائي إلى:

Q19- Electric current density is the ratio of the electric current to:

- A) volume B) length C) time D) area

س20- ما مقدار المقاومة الداخلية r إذا علمت بأن التيار يساوي $3 A$ والقوة الدافعة الكهربائية تساوي $33 V$ ؟

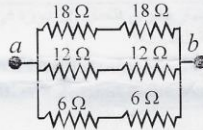
Q20- If the current, in the circuit, is $3 A$, and the electromotive force of the battery (emf) is $33 V$, What is the internal resistance r ?



- A) 10 B) 9 C) 1 D) 3

س21- المقاومة المكافئة بين a و b تساوي:

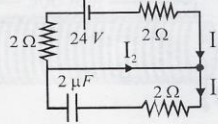
Q21- The equivalent resistance between a and b equals:



- A) 12 B) 6.54 C) 13.09 D) 24

س22- إذا كانت الدائرة في حالة اتزان فأَي المعادلات التالية خاطئة؟

Q22- At equilibrium, which is of the following equation **wrong**?



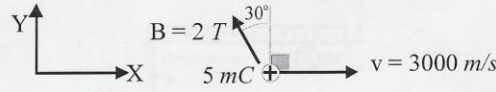
- A) $I_1 = -I_2$ B) $I_3 = 0$ C) $I_1 + I_2 + I_3 = 0$ D) $I_3 + I_2 - I_1 = 0$

س23- يبلغ سكان دولة عشرين مليون نسمة. إذا أشعل كل شخص مصباحاً ذا قدرة $50 W$ وكانت تكلفة الكيلووات ساعة 10 هللات سعودية، فما مقدار التكلفة الإجمالية خلال شهر بالريال السعودي؟

Q23- A country has a population of twenty millions, and each person in the country lights up a bulb light. If $1 kWh$ costs 0.1 Saudi Riyal, how much would the cost (**in Saudi Riyal**) be for all the lights for a month?

- A) 72×10^9 B) 72×10^6 C) 7.2×10^3 D) 7.2

س24- إذا كان كل من v و B في المستوى X-Y فإن مقدار القوة المغناطيسية على الشحنة يساوي:
Q24- If both v and B are in X-Y plane, the magnetic force acting on the charge equals:



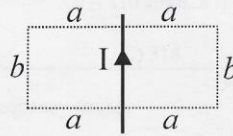
- A) 30 B) 25.98 C) 15 D) 12.98
س25- اتجاه القوة المغناطيسية، س24، إلى:

Q25- The direction of the magnetic force, Q24, is:

- A) \otimes B) \odot C) \rightarrow D) \leftarrow

س26- إذا كان الموصل الناقل للتيار الكهربائي I موازيا للضلع b فإن التدفق المغناطيسي خلال المستطيل ذي الطول $2a$ والعرض b يساوي:

Q26- If the wire carrying current I is parallel to the line b , then the magnetic flux through the rectangle of length $2a$ and width b is:



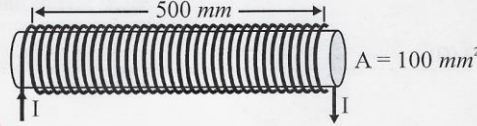
- A) $2\mu I ab$ B) $2\mu I a$ C) $2\mu I b$ D) ZERO

س27- تتحرك جسيمة شحنتها $2 mC$ في مسار دائري فتعمل 20 دورة في الثانية تحت تأثير مجال مغناطيسي متعامد مع حركتها قدره $3 T$. ما مقدار كتلة الجسيمة؟

Q27- A charge of $2 mC$ moves in a circular orbit making 20 turns/s. If the magnetic field, perpendicular to the motion, is $3 T$, what is the mass of the particle?

- A) 3×10^{-4} B) 0.3 C) 4.77×10^{-5} D) 0.048

س28- إذا كان عدد لفات الملف (سولينويد) يبلغ 1000 لفة، فما معامل الحث الذاتي له؟
Q28- If the solenoid has 1000 turns, what is the inductance?



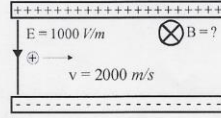
- A) 0.25×10^{-3} B) 25 C) 50 D) 0.5×10^{-3}

س29- عندما يمر تيار كهربائي مقداره 10 Amp فإن الطاقة المغناطيسية المخزنة في الملف، س28، تساوي:

Q29- When electric current of 10 Amp passes through the solenoid, Q28, the stored magnetic energy inside the solenoid is:

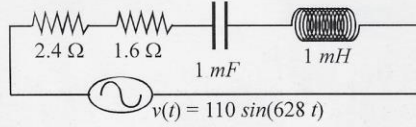
- A) 1250 B) 25×10^{-3} C) 2500 D) 12.5×10^{-3}

س30- مقدار المجال المغناطيسي اللازم لإبقاء الجسيم المشحون في جهاز منتخب السرعة في مسار مستقيم يساوي:
Q30- The magnetic field (E) needed to maintain the charged particle moving in a straight line inside a velocity selector equals



س31- تردد الدائرة الكهربائية f يساوي:
A) 0.5 B) 1 C) 1.5 D) 2

Q31- The frequency (f) of the AC source is:



س32- تردد الرنين ω_0 في الدائرة أعلاه هو:
A) 628 B) 100 C) 314 D) 200

Q32- The resonance angular frequency (ω_0) is:

س33- ممانعة (معاوقة) الدائرة هي:
A) 1000000 B) 0.1 C) 1000 D) 0.001

Q33- The circuit impedance (Z) is:

س34- زاوية فرق الطور بين التيار والجهد هي:
A) 4 B) 2.4 C) 4.11 D) 2.23

Q34- The phase angle between the current and voltage is:

س35- شدة التيار العظمى هي:
A) 76.44 B) -76.44 C) 13.55 D) -13.55

Q35- The maximum current (I_{max}):

A) 29.37 B) 26.76 C) 77.78 D) 85.56

س31) أقصى قيمة للجهد على طرفي الملف في الدائرة للسؤال السابق س30 تساوي:

Q31) The maximum voltage across the inductor in the circuit of Q30 equal to:

- a. 31.4 V b. 193.7 V c. 220 V d. 155.5

س32) تردد الرنين لدائرة السؤال السابق س27 يساوي:

Q32) The resonance frequency of the circuit of Q27 is:

- a. 50 Hz b. 314 rad/s c. 751 rad/s d. 1.5×10^3 Hz

24	25	26	27	28	29	30	31	32
c	c	a	b	d	c	a	a	c

مع أطيب الأمنيات بالتوفيق

قسم الفيزياء والفلك

YYY

Physics and Astronomy Department
College of Science, King Saud University
Phys 104, Final Exam, Second Semester 4/7/1431 H

الرقم الجامعي:

اسم الطالب:

الشعبة:

اسم عضو هيئة التدريس:

$$k = 9 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2, \quad \epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{ C}^2/\text{N.m}^2, \quad |e| = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}, \quad G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ N.m}^2/\text{kg}^2$$

$$m_p = 1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}, \quad m_e = 9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}, \quad g = 9.8 \text{ m/s}^2, \quad \mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T.m/A}$$

Choose the Correct Answer

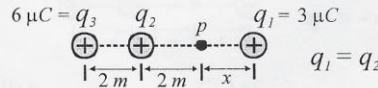
Exam Duration: Three Hours

All Answers are given in **MKS** units unless statedس1- الشحنة الكهربائية لـ 10^{20} نيوترونات تساوي:Q1- The electric charge of 10^{20} neutrons equals

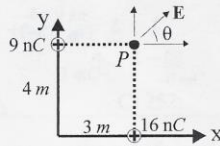
- A) 16 **B) 0** C) - 16 D) 3.2

س2- تبلغ القوة الكهربائية بين جسمين كرويين متماثلين 40 N . إذا كانت المسافة بينهما 2 m فإن شحنة كل جسم هي:Q2- The resultant electric force due to two identical spherical bodies equals 40 N . If the distance between both of them is 2 m , the electric charge of each is:

- A) 10^{-4} B) -10^{-4} **C) -1.33×10^{-4}** D) 1.33×10^{-4}

س3- إذا انعدم المجال الكهربائي عند النقطة p فإن المسافة x تساوي:Q3- If the electric field vanishes at the point p , the distance x equals:

- A) 1 B) 6 C) 2.66 **D) 1.63**

س4- شدة المجال الكهربائي عند النقطة p يساوي:Q4- The magnitude of the electric field at the point p equals:

- A) 12.7** B) 9 C) 18 D) 16.2

س5- مقدار زاوية المحصلة θ (بـ $^\circ$) يساوي:Q5- The angle, θ , of the resultant electric field, **Q4**, equals:

- A) 36.8° **B) 45°** C) 53.1° D) 90°

س6- عندما يتحرك إلكترون 4 m موازياً لمجال كهربائي منتظم مقداره 500 N/C فإن التغير في طاقة الوضع بوحدة eV يساوي:Q6- When an electron moves 4 m parallel to a uniform electric field of 500 N/C , then the potential energy difference in **eV unit** is:

- A) 2000** B) 125 C) 504 D) 496

$$l = 4 \text{ m}, \quad E = 500 \text{ N/C}$$

$$U = qV = qEl$$

$$= (1e)(500)(4)V$$

$$= 2000 \text{ eV}$$

- 1 -

س7- إذا كانت الشحنة (10 nC) موزعة بانتظام على الكرة فإن المجال الكهربائي بمركز الكرة يساوي:

Q7- If the charge (10 nC) is distributed uniformly, then the electric field at the center of the sphere is:

$$E_0 = \frac{F}{q} = \frac{(4 \times 10^{-9}) (10 \times 10^{-9}) \times 9 \times 10^9}{(1) (10 \times 10^{-9})} + 4 \text{ nC}$$

$$= 9 \text{ N/C}$$

- A) 9 B) 0 C) 22.5 D) 4.5

س8- إذا كانت المجال الكهربائي عند نقطة على سطح مادة موصلة يساوي $1.77 \times 10^6 \text{ N/C}$ ، فإن كثافة الشحنة السطحية عند هذه النقطة تساوي:

Q8- If the electric field just outside a charged conducting material equals to $1.77 \times 10^6 \text{ N/C}$, the surface charge density on the conductor is:

- A) 2×10^{18} B) 0.5×10^{-18} C) 15.7×10^{-6} D) 6.4×10^4

س9- إذا كان المجال الكهربائي على مسافة r من خيط رفيع طويل جدا يساوي 5400 N/C وكانت كثافة الشحنة الطولية على الخيط هي $\lambda = 11.1 \text{ nC/m}$ فإن المسافة r تساوي:

Q9- The electric field at a distance r near a very long thin charged rod is 5400 N/C . If the charge per unit length of the rod is 11.1 nC/m , then the distance r equals:

- A) 0.0185 B) 100 C) 200 D) 0.037

س10- إذا كان الجهد الكهربائي عند النقطة p يساوي الصفر، فإن x تساوي:

Q10- If the electric potential at the point p is zero, then x equals:

$$6 \mu\text{C} = q_3 \quad q_2 \quad p \quad q_1 = -3 \mu\text{C}$$

$$V = k \sum \frac{q_i}{r_i}$$

$$V = 9 \times 10^9 \left[\frac{-3}{\frac{3}{2}} + \frac{3}{\frac{3}{2}} + \frac{6}{\frac{3}{4}} \right] \times 10^{-6}$$

$$q_1 = -q_2 = 9 \times 10^3 \left(-\frac{3}{2} + 3 \right)$$

$$\frac{3}{x} = 3 \quad \therefore x = 1 \text{ m}$$

- A) 1 B) 6 C) 2.66 D) 1.63

Q11- The total potential (reaction energy) for the system equals:

$$U = k \left[\frac{q_1 q_2}{r_{12}} + \frac{q_1 q_3}{r_{13}} + \frac{q_2 q_3}{r_{23}} \right]$$

$$= \frac{9 \times 10^9 \times 10^{-6}}{9 \times 10^3} \left[(2)(4) + (2)(-6) + (-6)(4) \right]$$

$$U = 8 - 12 - 24 = -28 \text{ J}$$

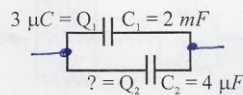
- A) 28 B) -28 C) 252 D) -252

Q12- The capacitance of a capacitor increases with increasing:

- A) Voltage B) Charge C) Plates Area D) Plates Separation

س13- في حالة الاتزان، شحنة المكثف الثاني بوحدة μC تساوي:

Q13- At equilibrium, the charge stored in the second capacitor in μC unit equals:



- A) 6 B) 0.006 C) 1.5 D) 0.0015

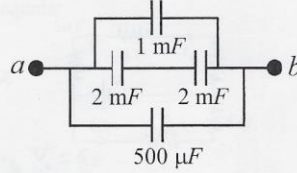
س14- مكثف متوازي اللوحين سعته 50 pF بين لوحيه مادة عازلة لها ثابت عزل $K = 3$ وقوة (شدة) عزل $E_{max} = 10^7 \text{ N/C}$ ، ما أعلى جهد كهربائي (V_{max}) يمكن أن يتحمله المكثف إذا علمت أن مساحة كل لوح $A = 3 \text{ cm}^2$ ؟

Q14- A parallel plate capacitor of 50 pF has a dielectric material with dielectric constant and strength of 3 and 10^7 N/C , respectively. If the surface area of one plate is 3 cm^2 what is the maximum voltage the capacitor can hold?

- A) 398 B) 796 C) 1593 D) 576

س15- السعة الكهربائية المكافئة بين a و b تساوي:

Q15- The equivalent capacitance between a and b equals:



- A) 3.5 mF B) 2.5 μF C) 3.5 μF D) 2.5 mF

س16- كم إلكترون يمر في الثانية إذا كان مقدار التيار الكهربائي 16 A ؟

Q16- How many electrons do pass per second if the electric current is 16 A ?

- A) 10^{20} B) 1063 C) 10^{19} D) 536

س17- سرعة الانسياب للإلكترونات (بوحدة mm/s) في موصل كثافة تياره 1 MA/m^2 وكثافة ناقلات الشحنة فيه 10^{28} m^{-3} هي:

Q17- The drift velocity (in mm/s) of electrons inside a conductor with a current density 1 MA/m^2 and charge carrier density 10^{28} m^{-3} is:

- A) 0.0625 B) 0.016 C) 0.625 D) 0.16

س18- تمضاعفت مقاومة موصل عند ارتفاع درجة حرارته من T إلى $3T$. إذا كان معامل المقاومة الحراري $\alpha = 5 \times 10^{-3} / ^\circ\text{C}$ فإن درجة الحرارة النهائية تساوي:

Q18- The resistance of a conductor is doubled when the temperature is changed from T to $3T$. Knowing the temperature coefficient of resistivity ($\alpha = 5 \times 10^{-3} / ^\circ\text{C}$), what is the final temperature?

- A) 100 B) 200 C) 300 D) 1000

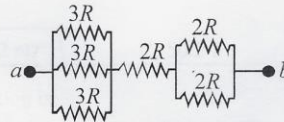
س19- إذا كانت قدرة مكيف تساوي 2500 W فما مقدار تكلفة تشغيله بالريال السعودي لمدة 400 ساعة إذا علمت أن تكلفة الكيلووات ساعة (kWh) تبلغ 5 هللات؟

Q19- For an air conditioner marked 2500 W , what is the cost in **Saudi Rivals** if used for 400 hours, knowing that 1 kWh costs 0.05 SR?

- A) 1000 B) 50 C) 10 D) 0.5

س20- مقدار المقاومة المكافئة بين a و b يساوي:

Q20- The equivalent resistance between a and b equals:

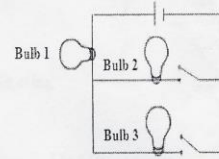


- A) $4R$ B) $15R$ C) $6R$ D) $7R$

س21- ربطت ثلاثة مصابيح متماثلة كما في الشكل. عند إغلاق المفتاحين فأي الجمل التالية صحيح؟

Q21- Three identical light bulbs are connected in a DC circuit as shown. If both switches are closed; which of the following statements is correct?

- A) Both bulbs 1 and 3 have the same brightness
 B) Bulb 1 will be the brightest
 C) Both bulbs 1 and 2 have the same brightness
 D) All bulbs have the same brightness



س22- إذا كان التياران I_1 و I_2 متساويين، فإن V_2 يساوي:

Q22- If I_1 equals I_2 , then V_2 equals:

$$\sum \mathcal{E} = \sum \mathcal{E} R$$

$$20 - V_2 = 3I_1 + 1I_1 + 1I_1 = 5I_1$$

$$V_2 = 15I_1$$

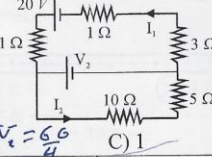
$$60 - 3V_2 = 15I_1$$

$$A) 25 \quad V_2 = 15I_1$$

$$B) 4$$

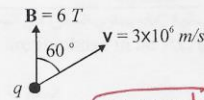
$$C) 1$$

$$D) 15$$



س23- إذا كانت الشحنة q تساوي $4 \mu C$ فإن القوة المغناطيسية تساوي 15 Vm/s

Q23- If the charge $q = 4 \mu C$, then the magnetic force equals:



$$F = qvB \sin \theta$$

$$= (4 \times 10^{-6}) (3 \times 10^6) (6) \sin 60^\circ$$

$$= 62.35 \text{ N}$$

$$A) 72$$

$$B) 36$$

$$C) 62.35$$

$$D) 31.17$$

س24- اتجاه القوة المغناطيسية (س23) هو:

Q24- The direction of the magnetic force (Q23) is:

$$A) \rightarrow$$

$$B) \leftarrow$$

$$C) \odot$$

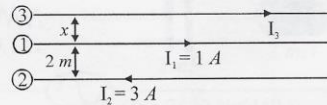
$$D) \otimes$$

س25- المسافة x التي عندها تكون القوة المؤثرة على السلك رقم 3 تساوي الصفر هي:

Q25- When the magnetic force exerted on wire 3 is zero, then the distance x equals:

$$B_1 = \frac{\mu_0}{2\pi} \frac{I_1}{x}$$

$$B_2 = \frac{\mu_0}{2\pi} \frac{I_2}{2+x}$$



$$\frac{\mu_0}{2\pi} \frac{1}{x} = \frac{\mu_0}{2\pi} \frac{3}{2+x}$$

$$3x = 2+x$$

$$2x = 2$$

$$x = 1$$

$$A) 1$$

$$B) 2$$

$$C) 3$$

$$D) 4$$

س26- إذا كان المجال المغناطيسي يساوي 2 T فما كثافة الطاقة المغناطيسية؟

Q26- If the magnetic field is 2 T, what is the magnetic energy density?

$$A) 2\pi \times 10^{-7}$$

$$B) 2\pi \times 10^{-7}$$

$$C) 10^{-7} / 2\pi$$

$$D) 10^{-7} / 2\pi$$

س27- إذا مر تيار قدره 20 A في ملف سولونويد طوله 50 cm ويحوي 1000 لفة، فإن المجال المغناطيسي داخله يساوي:

Q27- If 20 A pass through a solenoid of 50 cm length and 1000 turns, then the magnetic field inside the solenoid is:

$$B = \mu_0 \frac{N}{L} I = 4\pi \left(\frac{1000}{0.5} \right) (20)$$

$$A) 50.2 \mu T$$

$$B) 50.2 \text{ mT}$$

$$C) 50.2 T$$

$$D) 50.2 \text{ kT}$$

س28- قانون فاراداي في الحث (التحريض):

Q28- Faraday's law of induction is:

$$A) \mathcal{E} = - dt/d\Phi$$

$$B) t = - d\mathcal{E}/d\Phi$$

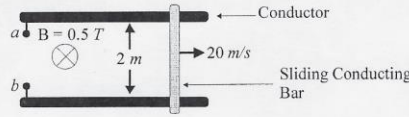
$$C) \mathcal{E} = - d\Phi/dt$$

$$D) \Phi = - d\mathcal{E}/dt$$

س29- القوة الدافعة المستحثة بين a و b هي:

Q29- The induced electromotive force between a and b equals:

$$\begin{aligned} \mathcal{E} &= B l v \\ &= (0.5)(2)(20) \\ &= 20 \text{ Volt} \end{aligned}$$

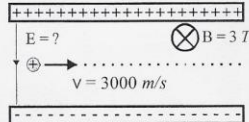


- A) 100 B) 300 C) 20 D) 60

س30- مقدار المجال الكهربائي اللازم لإبقاء الجسيم المشحون في جهاز منتخب السرعة في مسار مستقيم يساوي:

Q30- The electric field (E) needed to maintain the charged particle moving in a straight line inside a velocity selector equals:

$$\begin{aligned} \frac{E}{B} &= v \\ E &= B v \\ &= (3)(3000) \\ &= 9000 \text{ V/m} \end{aligned}$$



- A) 600 B) 1500 C) 300 D) 9000

س31- عندما يكون فرق الطور بين التيار والجهد، في دائرة AC، يساوي الصفر، فأي الجمل التالية صحيحة؟

Q31- When voltage and current are in phase in an AC circuit, the:

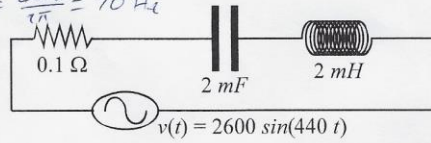
$$P_{av} = I_{rms} V_{rms} \cos \phi$$

- A) impedance is zero
B) resistance is zero
C) power delivered in the circuit will be a maximum
D) power delivered in the circuit will be a minimum

س32- تردد الدائرة الكهربائية f يساوي:

Q32- The frequency (f) of the AC source is:

$$\omega = 2\pi f \rightarrow f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{440}{2\pi} = 70 \text{ Hz}$$



- A) 440 B) 2600 C) 70 D) 2763

س33- تردد الرنين ω_0 في الدائرة أعلاه هو:

Q33- The resonance angular frequency (ω_0) is: $\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}} = \frac{1}{\sqrt{2 \times 10^{-3} \times 2 \times 10^{-5}}} = \frac{1000}{2} = 500$

- A) 440 B) 1000 C) 10⁶ D) 500

س34- معاملة (معاوقة) الدائرة هي:

Q34- The circuit impedance (Z) is:

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$$

- A) 0.1 B) 0.275 C) 2.1 D) 0.834

س35- معامل القدرة هو:

Q35- The power factor equals:

$$\begin{aligned} P_{av} &= I_{rms} V_{rms} \cos \phi \\ &= I_{rms} V_{rms} \cos \phi \end{aligned}$$

- A) 0.36 B) 0.8 C) 1 D) 0.6

$$\begin{aligned} \tan \phi &= \frac{X_L - X_C}{R} = \frac{-0.256}{0.1} = -2.56 \\ \phi &= -68.7^\circ \\ \cos \phi &= 0.36 \end{aligned}$$



بسم الله الرحمن الرحيم
الاجابة

Physics and Astronomy Department
College of Sciences-King Saud University
Phys 104, Final Exam 1st Semester – THU. 01/ 3 /1435 H

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

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

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

Choose the Correct Answer (6 pages): Exam Duration : 3h
All Answers are given in mks unless the unit is stated

س1) تفصل بين بروتونين مسافة $2 \times 10^{-15} \text{ m}$ قوة التنافر الكهربائية بينهما تساوي:

Q1) Two protons in an atomic nucleus are typically separated by a distance of $2 \times 10^{-15} \text{ m}$.

The electric repulsion force between the protons is:

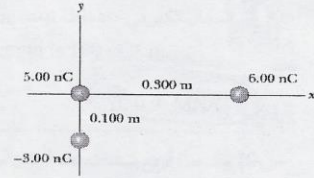
- a. 57.6 N b. 13.8 μN c. $2 \times 10^{-15} \text{ N}$ d. 3.2 N

س2) رتب ثلاث شحنات كما بالشكل. محصلة القوى المؤثرة على الشحنة 5 nC تساوي:

Q2) Three charges are arranged as shown in figure.

The net force acting on the 5 nC charge is:

- a. 3.3 μN b. 13.8 μN c. 33 mN d. $2 \times 10^{-15} \text{ N}$



س3) زاوية محصلة القوى المؤثرة على الشحنة 5 nC في السؤال Q2 بالنسبة لمحور X – تساوي:

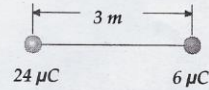
Q3) The angle of the resultant force in Q2 with – X axis is:

- a. 77.5° b. 42.6° c. 22° d. 69.4°

س4) قيمة المجال الكهربائي بين الشحنتين عند مسافة 1 m من الشحنة $6 \mu\text{C}$ في الشكل المرفق يساوي:

Q4) In the figure, the electric field between the two charges at a distance 1 m from the $6 \mu\text{C}$ charge is:

- a. 12 N/C b. 6 N/C c. 4 N/C d. zero

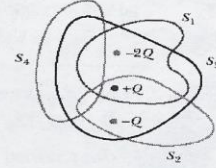


1	2	3	4
a	b	a	d

س5) أربع أسطح مغلقة S_1, S_2, S_3 & S_4 متداخلة بها شحنات كما هو موضح بالشكل. الفيض الكهربائي خلال السطح S_3 .

Q5) Four closed surfaces, S_1, S_2, S_3 & S_4 together with the charges are sketched in figure. The electric flux through surface S_3 is:

- a. Zero b. $-2Q/\epsilon_0$ c. $+2Q/\epsilon_0$ d. $-Q/\epsilon_0$



س6) تحمل كرة عازلة مصمتة نصف قطرها 45 cm شحنة مقدارها $25 \mu C$ تتوزع بانتظام خلال حجمها. مقدار المجال الكهربائي عند سطح الكرة يساوي:

Q6) An insulator solid sphere of radius 45 cm has a total positive charge of $25 \mu C$ uniformly distributed throughout its volume. The magnitude of the electric field at sphere surface is:

- a. Zero b. 0.12 MV/m c. 1.1 MV/m d. 10 V/m

س7) لو كانت الكرة المصمتة في السؤال Q6 موصلة فإن مقدار المجال الكهربائي عند نقطة تبعد 5 cm من مركز الكرة:

Q7) If the sphere in Q6 is a conducting sphere, the magnitude of the electric field at 5 cm from the center of the sphere is:

- a. Zero b. 0.12 MV/m c. 1.1 MV/m d. 10 V/m

س8) فتيلة مستقيمة طولها 20 m وشحنتها لوحدة الأطوال 100 nC/cm المجال الكهربائي عند نقطة تبعد 20 cm من منتصف الفتيل تساوي:

Q8) A straight filament is 20 m long and its charge per unit length is 100 nC/cm . The electric field at 20 cm from the filament center is:

- a. 10 MN/C b. $1.8 \mu\text{N/C}$ c. 2 MN/C d. 0.9 MN/C

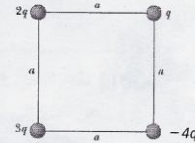
س9) وضعت أربع شحنات عند أركان مربع طول ضلعه $a = 5 \text{ mm}$ كما هو موضح بالشكل.

إذا كانت $q = 3.54 \mu C$ فإن فرق الجهد الكهربائي عند مركز المربع يساوي:

Q9) Four point charges are located at the corners of a square of side $a = 5 \text{ mm}$ as shown in the figure.

If $q = 3.54 \mu C$, the potential difference at the square center equal to:

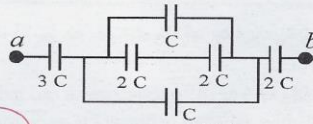
- a. 3.5 V b. 9 kV c. 18 kV d. 90 V



س10) السعة المكافئة بين a و b تساوي:

Q10) The equivalent capacitance between a and b is:

- a. 11 C b. 0.86 C c. 8 C d. 0.33 C



5	6	37	8	9	10
b	c	a	d	c	b

س11) سعة المكثف متوازي اللوحين ذي المساحة A إذا كانت مسافة الفصل بين اللوحين d هي:

- Q11) The capacitance of two parallel plate capacitor with an area A and a separation d is:
a. $\epsilon_0 d A$ b. $\epsilon_0 d / A$ c. $\epsilon_0 A / d$ d. $\epsilon_0 / (A d)$

س12) عند وضع مادة عازلة ثابت عزلها $\kappa = 80$ بين لوحين مكثف أصبح المجال الكهربائي بين لوحيه 100 N/C فان المجال الكهربائي بين لوحيه قبل وضع المادة العازلة:

- Q12) When a dielectric material with dielectric constant $\kappa = 80$ is placed between two parallel-plate capacitor, the electric field between the two plates becomes 100 N/C . The electric field between the two plates before the insertion of the dielectric material is equal to: a. Zero b. 1.25 N/C c. 0.8 N/C d. $8 \times 10^3 \text{ N/C}$

س13) إذا كان التيار الكهربائي لحزمة الإلكترونات في أنبوب أشعة الكاثود $30 \mu\text{A}$ فان عدد الإلكترونات التي تصدم شاشة الأنبوب خلال 40 sec يساوي:

- Q13) In a particular cathode ray tube, the measured beam current is $30 \mu\text{A}$. The number of electrons strikes the tube screen every 40 sec is:

- a. 1.2×10^3 b. 1.2×10^{-3} c. 7.5×10^{15} d. 7.5×10^{28}

س14) إذا طبق جهد مقداره 1.0 V على سلك من التنجستن ($\rho = 5.7 \times 10^{-8} \Omega \text{ m}$) طوله 1.5 m ومساحة مقطعه 0.6 mm^2 فان التيار المار بالسلك يكون:

- Q14) If 1.0 V potential difference is maintained across a 1.5 m length of tungsten wire ($\rho = 5.7 \times 10^{-8} \Omega \text{ m}$) that has a cross-sectional area of 0.6 mm^2 . The current in the wire is:
a. 7 A b. 9 A c. 5.1 A d. 8.5 A

س15) إذا تضاعف التيار المار بموصل فان السرعة الإنسيابية للإلكترونات تصبح:

- Q15) If the current carried by a conductor is doubled, the electron drift velocity is:
a. decreased by doubled b. increased by doubled
c. remains constant d. becomes zero

س16) مقدار التغير $\Delta R / R_0$ النسبي في مقاومة سلك من الحديد ($\alpha = 5 \times 10^{-3} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) عندما تتغير درجة حرارته من 20°C إلى 60°C :

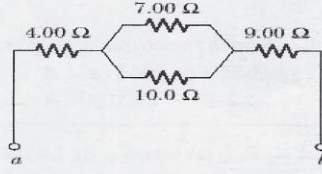
- Q16) The fractional change in the resistance ($\Delta R / R_0$) of an iron wire ($\alpha = 5 \times 10^{-3} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) when its temperature changes from 20°C to 60°C is:
a. 1 b. 0.8 c. 0.6 d. 0.2

س17) يمر تيار كهربائي مقداره 2 A في دائرة كهربائية مقاومتها R_1 . عند إضافة مقاومة مقدارها $R_2 = 3 \Omega$ للدائرة على التوالي مع R_1 ، فان قيمة R_1 تساوي:

- Q17) The current in a circuit that has a resistance of R_1 is 2 A . The current is reduced to 1.5 A when an additional resistor $R_2 = 3 \Omega$ is added in series with R_1 . The value of R_1 is:
a. 3Ω b. 4.5Ω c. 9Ω d. 12Ω

11	12	13	14	15	16	17
c	d	c	a	b	d	c

س18) المقاومة المكافئة بين a و b في الشكل تساوي:



Q18) The equivalent resistance between points a and b in the figure is:

- a. 30Ω b. 17.1Ω c. 34.2Ω d. 0.42Ω

س19) عند تعرض بروتون يتحرك بسرعة 4×10^6 m/s لمجال مغناطيسي قيمته 2 T يقع تحت تأثير قوة مغناطيسية مقدار 1.1×10^{-12} N. مقدار الزاوية بين سرعة البروتون والمجال المغناطيسي:

Q19) A proton moving with speed of 4×10^6 m/s through a magnetic field of 2 T experiences a magnetic force of magnitude 1.1×10^{-12} N. The angle between the proton's velocity and the field is: a. 30° b. 45° c. 60° d. 90°

س20) يحمل سلك طوله 2.8 m تيار قدره 5A ويقع في مجال مغناطيس مقدار 2 T فإذا كان المجال المغناطيسي موازيا لإتجاه التيار، فإن قيمة القوة المغناطيسية المؤثرة على السلك تساوي:

Q20) A wire 2.8 m in length carries a current of 5A in a region parallel to a uniform magnetic field of 2 T. The magnitude of the magnetic force on the wire is: a. 28 N b. 14 N c. 7 N d. Zero

س21) تسارع أيون موجب ($m = 3 \times 10^{-26}$ kg & $q = 1.6 \times 10^{-19}$ C) خلال فرق جهد 900 V ودخل الأيون في مجال مغناطيس مقدار 1 T في إتجاه عمودي على إتجاه المجال. السرعة الزاوية للأيون تكون:

Q21) A 1.6×10^{-19} C positive ion has a mass of 3×10^{-26} kg. After being accelerated through a potential difference of 900 V, the ion enters a magnetic field of 1 T along a direction perpendicular to the direction of the field. The angular velocity of the ion is: a. 5.3×10^6 rad/s b. 1.25×10^{-7} rad/s c. 4.8×10^7 rad/s d. 900 rad/s

س22) محصلة المجال المغناطيسي بين موصلين متوازيين يحملان تيارين في إتجاهين متضادين تساوي:

Q 22) The net magnetic field between two parallel conductors carrying currents in opposite direction is: a. $\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2$ b. $\vec{B} = \vec{B}_1 - \vec{B}_2$ c. $\vec{B} = \vec{B}_1 \cdot \vec{B}_2$ d. $\vec{B} = \vec{B}_1 \times \vec{B}_2$

س23) ملف سولنويد عدد لفاته 2000 وطوله L. إذا مر فيه تيار قدره 50 mA نتج عنه مجال مغناطيسي 0.1 mT داخل الملف. طول الملف يساوي:

Q23) A long solenoid has 2000 turns uniformly distributed over a length L. A 50 mA current produce a magnetic field 0.1 mT at the center of the solenoid, the solenoid length L is: a. 10 cm b. 4 m c. 1.25 m d. 5 cm

18	19	20	21	22	23
b	c	d	a	a	c

س24) أي من الكميات التالية لا تعتمد على التيار I؟

Q24) Which of the following quantities doesn't depend on the current I?

- a. Mag. Field b. Mag. Force on a conductor
c. Self Inductance d. Mag. Flux

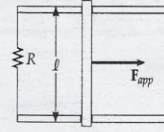
س25) إذا كان معامل الحث الذاتي لملف حلزوني طويل (سلونيد) يساوي $5 \mu\text{H}$ فإن الطاقة المخزنة في المجال المغناطيسي عندما يمر بالملف تيار مقداره 10 A تساوي:

Q25) A long solenoid has a self inductance of $5 \mu\text{H}$. The energy stored in its magnetic field when it carries a current of 10 A is:

- a. 50 J b. 50 mJ c. $250 \mu\text{J}$ d. $500 \mu\text{J}$

س26) في الدائرة الموضحة بالشكل، طول العمود $\ell = 1 \text{ m}$ ، $R = 6 \Omega$ ، يتحرك العمود في مجال مغناطيسي مقداره $B = 3 \text{ T}$ يتجه لداخل الصفحة. القوة المطلوبة لكي يتحرك العمود بسرعة ثابتة 2 m/s في اتجاه اليمين:

Q26) A bar of length 1 m moves on two horizontal frictionless rails as shown in the figure. If the resistor is 6Ω and 3 T magnetic field is directed perpendicularly downward into the paper, the applied force required to move the bar to the right at a constant speed of 2 m/s equal



- to: a. 3 N b. 15 N c. 125 mT d. 200 mT

س27) دائرة RLC تتكون من مقاومة ($R = 500 \Omega$) وملف ($L = 0.4 \text{ H}$) ومكثف ($C = 4.43 \mu\text{F}$) متصلة على التوالي بمصدر للجهد تردده 50 Hz ينتج تيارا بالدائرة قيمته القصوى 250 mA المعاوقة الكلية للدائرة تساوي:

Q27) A resistor ($R = 500 \Omega$), inductor ($L = 0.4 \text{ H}$) and a capacitor ($C = 4.43 \mu\text{F}$) are connected in series. A 50 Hz AC source produces a max current of 250 mA in the circuit. The total impedance of the circuit equals to:

- a. 884.3Ω b. 775Ω c. 125Ω d. 530Ω

س28) زاوية فرق الطور بين التيار والجهد في السؤال السابق Q27 تساوي:

Q28) Phase angle between the current and voltage of Q27 equal to:

- a. -20.8° b. 33.6° c. 63° d. -49.8°

س29) في السؤال السابق Q27 أيهما يتقدم الآخر:

Q29) In the circuit of Q27 which leads the other:

- a. voltage leads current b. current and voltage has the same phase
c. current leads voltage d. current normal to voltage

س30) قيمة I_{rms} للتيار المار في الدائرة للسؤال السابق س27 تساوي:

Q30) I_{rms} of the current in the circuit of Q27 equals to:

- a. 176.8 mA b. 353.5 mA c. 250 mA d. 50 A

بسم الله الرحمن الرحيم

1) $F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2} = \frac{(9 \times 10^9)(1.6 \times 10^{-19})^2}{(2 \times 10^{-15})^2} = 57.6 \text{ N}$

2) $F_x = \frac{(9 \times 10^9)(5 \times 10^{-9})(6 \times 10^{-9})}{(0.3)^2} = 3 \times 10^{-6} \text{ to the left}$

$F_y = \frac{(9 \times 10^9)(5 \times 10^{-9})(3 \times 10^{-9})}{(0.1)^2} = 13.5 \times 10^{-6} \text{ to the down}$

$F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2} = \sqrt{(3 \times 10^{-6})^2 + (13.5 \times 10^{-6})^2} = 13.8 \times 10^{-6} \text{ N} = 13.8 \mu\text{N}$

3) $\tan \theta = \frac{F_y}{F_x} = \frac{-13.5}{-3} = 4.5 \therefore \theta = 77.5^\circ$

4) $\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2$, $E_1 = k \frac{|q_1|}{r_1^2} = \frac{(9 \times 10^9)(6 \times 10^{-6})}{(1)^2} = 54 \times 10^3 \text{ N/C to the left}$

$E_2 = \frac{(9 \times 10^9)(24 \times 10^{-6})}{(2)^2} = 54 \times 10^3 \text{ N/C to the right}$

$\vec{E} = (24 - 24) \times 10^3 = 0$

5) electric flux $\Phi_E = \frac{q_{in}}{\epsilon_0} = \frac{-2\text{C} + 4\text{C} - 4\text{C}}{\epsilon_0} = \frac{-2\text{C}}{\epsilon_0}$

6) $\oint \vec{E} \cdot d\vec{A} = \frac{Q_{in}}{\epsilon_0}$
 $E(4\pi r^2) = \frac{Q}{\epsilon_0} \therefore E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{r^2} = k \frac{Q}{r^2} = \frac{(9 \times 10^9)(25 \times 10^{-6})}{(0.45)^2} = 1.1 \times 10^6 \text{ V/m} = 1.1 \text{ MV/m}$

7) If the sphere in Q6 is a conducting sphere, the electric field inside $E_{in} = 0$ Zero

8) $\lambda = 100 \text{ nC/cm} = \frac{100 \text{ nC}}{1 \times 10^{-2}} = 10^4 \times 10^{-9} \text{ C/m} = 10^{-5} \text{ C/m}$

$E = 2k \frac{\lambda}{r} = \frac{(2)(9 \times 10^9)(10^{-5})}{0.2} = 9 \times 10^5 \text{ N/C} = 0.9 \text{ MN/C}$

9) $V = k \left[\frac{q_1}{r_1} + \frac{q_2}{r_2} + \frac{q_3}{r_3} + \frac{q_4}{r_4} \right]$

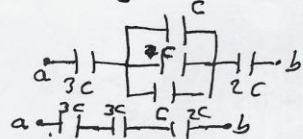
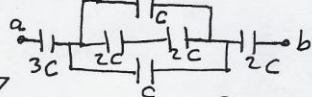
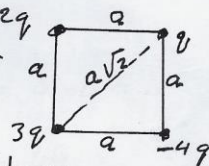
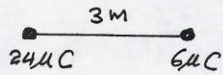
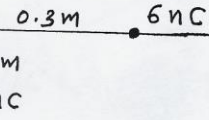
$V = \frac{(9 \times 10^9)}{3.5 \times 10^{-3}} (2 + 1 - 4 + 3) (3.54 \times 10^{-6}) = 18 \times 10^3 \text{ V} = 18 \text{ kV}$

10) $\frac{1}{C_1} = \frac{1}{2\text{C}} + \frac{1}{2\text{C}} = \frac{2}{2\text{C}} \therefore C_1 = \frac{2\text{C}}{2} = \text{C}$

$C_2 = 3\text{C}$

$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{3\text{C}} + \frac{1}{3\text{C}} + \frac{1}{2\text{C}} = \frac{2+2+3}{6\text{C}} = \frac{7}{6\text{C}}$

$\therefore C_{eq} = \frac{6}{7} \text{ C} = 0.86\text{C}$



$$11) C = \epsilon_0 \frac{A}{d}$$

$$12) C = \kappa C_0, \quad C = \frac{Q}{V} = \frac{Q}{Ed}$$

$$\frac{C}{C_0} = \kappa = \left(\frac{Q}{Ed}\right) \left(\frac{E_0 d}{Q}\right) = \frac{E_0}{E}$$

$$E_0 = \kappa E = (80)(100) = 8000 = 8 \times 10^3 \text{ N/C}$$

$$13) I = 30 \mu\text{A}, \quad N = \frac{Q}{|e|}, \quad I = \frac{Q}{t}$$

$$Q = It \quad \therefore N = \frac{It}{|e|} = \frac{(30 \times 10^{-6})(40)}{1.6 \times 10^{-19}} = 7.5 \times 10^{15}$$

$$14) V = 1\text{V}, \quad \ell = 1.5\text{m}, \quad I = \frac{V}{R} = \frac{V}{\frac{\rho \ell}{A}} = \frac{VA}{\rho \ell} = \frac{(1)(0.6 \times 10^{-6})}{(5.7 \times 10^{-8})(1.5)}$$

$$15) I = nevA$$

إذا تضاعف التيار المار في موصل فإن سرعة الإلكترونات تتضاعف
increased by doubled

$$16) \alpha = \frac{1}{R_0} \frac{\Delta R}{\Delta T}, \quad \frac{\Delta R}{R_0} = \alpha \Delta T = (5 \times 10^{-3})(60 - 20) = 0.2$$

$$17) V = (R_1 + 3)(1.5) = 2R_1$$

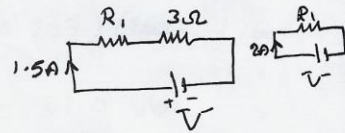
$$1.5R_1 + 4.5 = 2R_1$$

$$0.5R_1 = 4.5$$

$$R_1 = \frac{4.5}{0.5} = 9\Omega$$

$$18) \frac{1}{R_1} = \frac{1}{7} + \frac{1}{10} = \frac{10+7}{70} = \frac{17}{70} \quad \therefore R_1 = \frac{70}{17} = 4.1\Omega$$

$$R = 4 + 4.1 + 9 = 17.1\Omega$$



$$19) F = qvB \sin \theta \quad \therefore \sin \theta = \frac{F}{qvB} = \frac{1.1 \times 10^{-12}}{(1.6 \times 10^{-19})(4 \times 10^6)(2)}$$

$$\sin \theta = 0.8594 \quad \therefore \theta = 60^\circ$$

$$20) F = BIL \sin \theta \quad \xrightarrow{I} \xrightarrow{B} \theta = 0 \quad \sin 0 = 0$$

$$21) qvB = \frac{mv^2}{r} \quad \therefore v = \frac{qBr}{m}, \quad \omega = \frac{v}{r} = \frac{qB}{m}$$

$$\omega = \frac{(1.6 \times 10^{-19})(1)}{3 \times 10^{-26}} = 5.3 \times 10^6 \text{ rad/sec}$$

$$22) \vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2$$

$$23) N = 2000, \quad I = 50 \text{ mA}, \quad B = 0.4 \text{ T}, \quad \ell = \frac{\mu_0 NI}{B} = 1.25 \text{ m}$$

24) الكمية التي لا تعتمد على التيار هي الحث الذاتي Self-Inductance

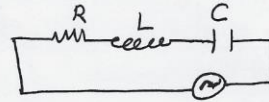
$$25) U = \frac{1}{2} L I^2 = \frac{1}{2} (5 \times 10^{-6}) (10)^2 = 250 \times 10^{-6} = 250 \mu J$$

$$26) F = \frac{B^2 l^2 v}{R} = \frac{(3)^2 (1)^2 (2)}{6} = 3 N$$

$$27) \omega = 2\pi f = 2\pi (50) = 314 \text{ rad/s}$$

$$X_L = \omega L = (314)(0.4) = 125.6 \Omega$$

$$X_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{(314)(4.43 \times 10^{-6})} = 718.9 \Omega$$



المعادن للتيار

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} = \sqrt{(500)^2 + (125.6 - 718.9)^2}$$

$$= 776.3 \Omega \approx 775 \Omega$$

$$28) \phi = \tan^{-1} \left(\frac{X_L - X_C}{R} \right) = \tan^{-1} \left(\frac{125.6 - 718.9}{500} \right)$$

$$= \tan^{-1} (-1.186) = -49.8^\circ$$

29) The current leads the voltage because $\phi = -ve$

$$30) I_m = 250 \text{ mA} \quad I_{rms} = \frac{I_m}{\sqrt{2}} = (0.707)(250) = 176.8 \text{ mA}$$

$$31) V_L = I_m X_L = (250 \times 10^{-3})(125.6) = 31.4 \text{ Volts}$$

$$32) \omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}} = \frac{1}{\sqrt{(6.4)(4.43 \times 10^{-6})}} = 751 \text{ rad/sec}$$

40

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

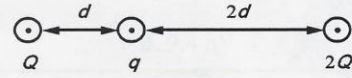
Choose the Correct Answer (7 pages)

All Answers are given in mks unless the unit is stated

Put the correct answer in the given tables ضع الإجابة الصحيحة في الجداول المرفقة في نهاية كل صفحة

س(1) إذا كان $Q = 30 \mu\text{C}$, $q = 5 \mu\text{C}$, and $d = 30 \text{ cm}$ فإن القوة الكهربائية المؤثرة على الشحنة q تساوي:

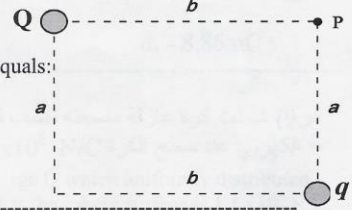
Q1) In the figure, if $Q = 30 \mu\text{C}$, $q = 5 \mu\text{C}$, and $d = 30 \text{ cm}$, the electric force acting on q equals:



- a. 15 N b. 23 N c. zero **d. 7.5 N**

س(2) إذا كان $a = 60 \text{ cm}$, $b = 80 \text{ cm}$, $Q = -4 \text{ nC}$, and $q = 1.5 \text{ nC}$ فإن المركبة الأفقية (X) للمجال الكهربائي عند النقطة P تساوي:

Q2) If $a = 60 \text{ cm}$, $b = 80 \text{ cm}$, $Q = -4 \text{ nC}$, and $q = 1.5 \text{ nC}$, the horizontal component (X) of the electric field at point P equals:



- a. 67.53 N/C **b. - 56.25 N/C**
c. 37.54 N/C d. - 82.33 N/C

س(3) المركبة الرأسية (Y) للمجال الكهربائي عند النقطة P في س2 تساوي:

Q3) The vertical component (Y) of the electric field at point P in Q2 equals:

- a. 67.5 N/C b. - 56.2 N/C **c. 37.5 N/C** d. - 82 N/C

س(4) زاوية محصلة المجال الكهربائي في السؤال س2 بالنسبة لمحور X تساوي:

Q4) The angle of the resultant electric field in Q2 with X axis equals:

- a. 146.3°** b. 213.6° c. 303.6° d. 30°

1	2	3	4
d	b	c	a

س5) الجهد الكهربائي عند النقطة P في س2 يساوي:

Q5) The electric potential at the point P in Q2 equals:

- a. 15 V b. -22.5 V c. 67.5 V d. Zero

س6) إذا تسارع جسيم مشحون كتلته 1.67×10^{-27} kg بمقدار 40 m/s^2 في مجال كهربائي متجانس قيمته $41.5 \times 10^{-8} \text{ N/C}$ فإن شحنة هذا الجسيم تساوي:

Q6) If a charged particle of mass 1.67×10^{-27} kg is accelerated with 40 m/s^2 in a homogenous electric field of $41.5 \times 10^{-8} \text{ N/C}$, the charge of this particle equals:

- a. e b. 2e c. 4e d. 5e

س7) إذا كان التغير في طاقة الوضع لبروتون يتحرك بين نقطتين 15 eV فإن فرق الجهد بينهما يساوي:

Q7) If the change in potential energy of proton moving between two points is 15 eV the electric potential difference between these points equals:

- a. 15 V b. 15 nV c. 24 mV d. 9.4 nV

س8) عند وضع شحنة Q داخل مكعب وجد أن الفيض الكهربائي خلال أوجه المكعب هو $5 \times 10^3 \text{ Nm}^2/\text{C}$ قيمة هذه الشحنة تساوي:

Q8) When a positive point charge Q is located inside a cube, the electric flux through cube faces is $5 \times 10^3 \text{ Nm}^2/\text{C}$. The charge Q equals:

- a. Zero b. 1.77 nC c. 44.3 nC d. - 8.85 nC

س9) شحنت كرة عازلة مصمته نصف قطرها 45 cm بشحنة Q تتوزع بانتظام خلال حجمها. إذا كان المجال الكهربائي عند سطح الكرة $1.1 \times 10^6 \text{ N/C}$ فإن مقدار المجال عند مسافة 20 cm من مركز الكرة يساوي:

Q9) An insulator solid sphere of radius 45 cm is charged with charge Q which uniformly distributed throughout its volume. If the magnitude of the electric field at the sphere surface is $1.1 \times 10^6 \text{ N/C}$, the magnitude of the electric field at 20 cm from its center equals:

- a. Zero b. 1.1×10^6 c. 0.49×10^6 d. 2.2×10^6

س10) إذا كان المجال الكهربائي على بعد 5 cm من وسط فتيل طويل مشحون يساوي $36 \times 10^5 \text{ N/C}$ فإن كثافة الشحنة الطولية على الفتيل تساوي:

Q10) If the electric field at 5 cm from center of charged long filament equals $36 \times 10^5 \text{ N/C}$, the linear charge density of the filament equals:

- a. $5 \mu\text{C/m}$ b. $10 \mu\text{C/m}$ c. $45 \mu\text{C/m}$ d. $125 \mu\text{C/m}$

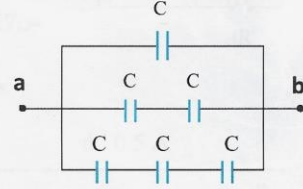
5	6	7	8	9	10
b	a	a	c	c	b

س11) إذا طبق جهد 20 V بين لوحين مكثف تفصلهما مسافة 1.77 mm فان كثافة الشحنة السطحية تساوي:
Q11) If 20 V is applied between two parallel plates capacitor separated by a distance of 1.77 mm, the surface charge density equals:

- a. 8.85 C/m² b. 17.7 x10³ C/m² c. 100 nC/m² d. 35.4 nC/m²

س12) السعة المكافئة لمكثفات الدائرة المرفقة تساوي:
Q12) The equivalent capacitance of the capacitors in the given circuit equals:

- a. 0.55 C b. 1.83 C
c. 5 C d. 0.22 C



س13) تعطى الطاقة المخزنة بمكثف كدالة في السعة C والجهد V والشحنة Q بالعلاقة:
Q13) The energy stored in a capacitor as a function of the capacitance C, the potential V, and the charge Q is given by:

- a. $\frac{1}{2} C^2 Q$ b. $\frac{1}{2} C V$ c. $\frac{1}{2} QV$ d. $\frac{1}{2} C Q^2$

س14) سلكان من الألومنيوم (Al) والنحاس (Cu) لهما نفس الطول والمقاومة. إذا كانت المقاومة النوعية للألومنيوم ρ_{Al} وللنحاس ρ_{Cu} فان النسبة بين نصفي قطريهما (r_{Al}/r_{Cu}) تساوي:
Q14) Aluminum (Al) and copper (Cu) wires of equal length and resistance. If the resistivity of Al is ρ_{Al} and for Cu is ρ_{Cu} . The ratio of their radii (r_{Al}/r_{Cu}) equals:

- a. $(\rho_{Al}/\rho_{Cu})^{1/2}$ b. $(\rho_{Cu}/\rho_{Al})^{1/2}$ c. ρ_{Cu}/ρ_{Al} d. ρ_{Al}/ρ_{Cu}

س15) إذا مر 6×10^{21} إلكترون من مقطع موصل خلال دقيقة، فان متوسط التيار المار بالموصل يساوي:
Q15) If 6×10^{21} electron passes through a conductor cross section in 1 minute, the average current passing across the conductor equals:

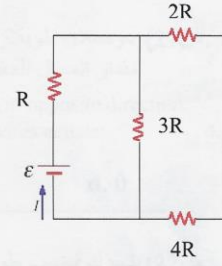
- a. 57.6 x10³ A b. 6.25 A c. 9.6 A d. 16 A

11	12	13	14	15
c	b	c	a	d

س16) المقاومة المكافئة R_{eq} لمقاومات الدائرة المرفقة تساوي:

Q16) The equivalent resistance R_{eq} of the resistances in the given circuit equals:

- a. $0.5 R$ b. R c. $3R$ d. $10R$



س17) في الدائرة س 16 ، إذا كانت $R = 2 \Omega$ and $\epsilon = 18 V$ ، فإن التيار I يساوي:

Q17) In the circuit Q16 , if $R = 2 \Omega$ and $\epsilon = 18 V$, the current I equals:

- a. $3 A$ b. $2 A$ c. $1.8 A$ d. $0.5 A$

س18) يمر تيار $5 A$ بسلك طوله $3 m$ في اتجاه محور $+X$ ويقع تحت تأثير مجال مغناطيسي $2 T$ في اتجاه محور $+Z$ ، مقدار واتجاه القوة المغناطيسية المؤثرة على السلك يكون:

Q18) A wire $3 m$ long carries a current of $5 A$ in the $+X$ direction lies within a magnetic field of $2 T$ along $+Z$ axis, the magnitude and direction of the magnetic force acting on the wire are:

- a. $30, -Z$ axis b. $7.5, -Z$ axis c. $30, +Y$ axis d. $30, -Y$ axis



س19) يتحرك إلكترون بسرعة خطية v في مسار دائري نصف قطره r عموديا على مجال مغناطيسي حثه B . إذا تضاعف كل من v و B ، فإن نصف قطر المسار الدائري يكون:

Q19) An electron is moving with a speed v in a circular path of radius r perpendicular to a magnetic field B . If B and v are doubled, the radius of the circular path is:

- a. Doubled b. reduced to its half c. Unchanged d. Quadruple

س20) إذا تحرك جسيم مشحون بسرعة خطية $3000 m/s$ خلال جهاز منتخب السرعة تحت تأثير مجال كهربائي $1.5 \times 10^4 N/C$ فإن المجال المغناطيسي اللازم لإبقاء الجسيم في جهاز منتخب السرعة في مسار مستقيم دون انحراف يساوي:

Q20) If a charged particle moves inside the velocity selector with $3000 m/s$ under the effect of Electric field of $1.5 \times 10^4 N/C$, the magnetic field (B) needed to maintain the particle moving in a straight line equals:

- a. $45 \times 10^6 T$ b. $0.2 T$ c. $5 T$ d. $15 T$

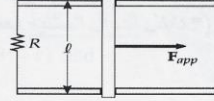
16	17	18	19	20
c	a	d	c	c

س21) موصلان طويلان متوازيان تفصلهما مسافة 4 mm يحمل كل منهما تيار 50 A في اتجاهين متضادين. مقدار المجال المغناطيسي عند نقطة في منتصف المسافة بينهما يساوي:

Q21) Two long parallel wires separated by 4mm and carry a current of 50 A in opposite direction. The magnitude of the magnetic field at a midpoint between the two wires equals:

- a. 200 mT b. 10 mT c. 12.5 mT d. 0

س22) يتحرك قضيب طوله 2m علي موصلين أفقيين بسرعة 5 m/s في مجال مغناطيسي 4 T عمودي علي الحركة إلى داخل الورقة. إذا كانت مقدار المقاومة $R = 16 \Omega$ فإن شدة التيار بالقضيب تساوي:



Q22) A bar of length 2 m moves with a constant speed of 5 m/s on two horizontal rails in magnetic field of 4 T directed perpendicularly into the paper. If $R = 16 \Omega$, the current in the bar equals:

- a. 2.5 A b. 5 A c. 7.5 A d. 40 A

س23) أي من الكميات التالية لا تعتمد علي التيار I؟:

Q23) Which of the following quantities don't depend on the current I?:
a. Self-Inductance (L) b. Mag. Force on a conductor (F_B)
c. Mag. Field (B) d. Mag. Flux (ϕ)

س24) الطاقة المخزنة U في ملف حثه الذاتي L ويمر به تيار I تعطى من العلاقة:

Q24) The stored energy U in a inductor of self-inductance L and current I is given by the relation:

- a. $\frac{1}{2} L B^2$ b. $\frac{1}{2} \mu_0 L B$ c. $\frac{1}{2} L I^2$ d. $\frac{1}{2\mu_0} L I^2$

س25) يمر تيار 0.5 A بملف حثه الذاتي 2 H إذا إنخفض التيار بشكل خطي إلى الصفر في زمن قدره 10 ms فإن القوة الدافعة الكهربائية المستحثة بالملف تساوي:

Q25) An inductor of 2 H carries a current of 0.5 A. When the switch in the circuit is opened, the current decreases linearly to zero in 10 ms. The induced emf in the inductor equals:
a. 10 V b. - 10 V c. 100 V d. - 100 V

21	22	23	24	25
b	a	a	c	c

س26) ملف حلزوني طويل طوله 50 cm وعدد لفاته لوحدة الأطوال 198 turns/m قيمة التيار الذي ينتج مجال مغناطيسي 5 mT في مركز الملف يساوي:

Q26) A solenoid 50 cm long has 198 turns/m. The current that produce a magnetic field of 5 mT at the center of the solenoid equals:

- a. 5 mA b. 20.1 A c. 40.2 A d. 1.26 A

س27 - 32) وصلت دائرة RLC على التوالي مع مصدر للجهد $v(t) = 200 \sin(314 t)$ فوجد أن تيار الدائرة يعطى من العلاقة $i(t) = 8 \sin(314 t - 0.643)$ وكانت $L = 0.5 \text{ H}$ و $R = 20 \Omega$ (* داخل الدوال المثلثية معطى بوحدة الراديان $1 \text{ rad} = 180^\circ/\pi$)

Q27-32) A series RLC circuit connected to AC source of $v(t) = 200 \sin(314 t)$ and $i(t) = 8 \sin(314 t - 0.643)$ and $L = 0.5 \text{ H}$ and $R = 20 \Omega$, (*inside the sine is given in the unit of radian; $1 \text{ rad} = 180^\circ/\pi$)

س27) ممانعة الدائرة تساوي:

Q27) The total impedance of the circuit equals:

- a. 1600Ω b. 157Ω c. 142Ω d. 25Ω

س28) معامل القدرة للدائرة يساوي:

Q28) The power factor of the circuit equals:

- a. 1 b. 0.25 c. 0.8 d. Zero

س29) في الدائرة المعطاة :

Q29) In the given circuit:

- a. Voltage leads current b. Current and voltage has the same phase
c. Current leads voltage d. Current is normal to voltage

س30) في حالة الرنين، إذا نقصت المقاومة R في الدائرة فإن تردد الرنين:

Q30) At resonance, if the resistance R in the circuit is decreased, the resonance frequency:

- a. Remains constant b. Increases c. Decreases
d. Change as a sinusoidal wave

س31) المفاعلة السعوية للدائرة تساوي:

Q31) The capacitive reactance X_C of the circuit equals:

- a. 1600Ω b. 157Ω c. 142Ω d. 25Ω

س32) القدرة المتوسطة للدائرة تساوي:

Q32) The average power of the circuit equals:

a. 1600 W

b. 1280 W

c. 800 W

d. 640 W

26	27	28	29	30	31	32
b	d	c	a	a	c	d

إنتهت الأسئلة مع أطيب أمنيات قسم الفيزياء والفلك

الأستاذ المقرر
مجموع عدد الإجابات الصحيحة



ثوابت فيزيائية

$$K = 9 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2, \quad \epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{ C}^2/\text{N.m}^2, \quad g = 9.8 \text{ m/s}^2, \quad \mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T.m/A}$$
$$|e| = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}, \quad m_e = 9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}, \quad m_p = 1.67 \times 10^{-27} \text{ kg},$$

اسم الطالب:	الرقم الجامعي:
اسم عضو هيئة التدريس:	الشعبة:

$k = 9 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$, $m_p = 1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$,	$\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{ C}^2/\text{N.m}^2$, $m_e = 9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}$,	$ e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$, $g = 9.8 \text{ m/s}^2$,	$G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ N.m}^2/\text{kg}^2$, $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T.m/A}$
---------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------

Choose the Correct Answer

Exam Duration: Three Hours

All Answers are given in **MKS** units

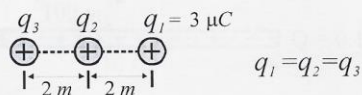
جميع الحلول معطاة بالوحدات الدولية القياسية

س1- تحوي نواة أحد نظائر عنصر اليورانيوم على 146 نيوترون و 92 بروتون، بذلك تكون شحنة هذه النواة:

Q1- If the nucleus of a uranium isotope has 146 neutrons and 92 protons, so the nucleus charge is:

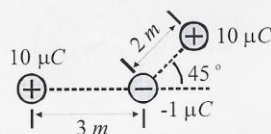
- A) 2.34×10^{-17} B) 88×10^{-17} C) 1.47×10^{-17} D) 3.8×10^{-17}

Q2- The electric force acting on q_1 is:



- A) 0.0084 B) 0.025 C) 0.017 D) 0.034

Q3- The electric force exerted on the negative charge is:

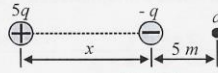


- A) 0.01 B) 0.0225 C) 0.006 D) 0.017

Q4- The angle of the total force acting on the negative charge, Q_3 , with respect to the x-axis is:

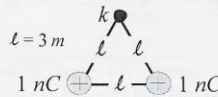
- A) 69.6° B) 20.3° C) -69.6° D) -20.3°

س5- ينعدم المجال الكهربائي عند النقطة a عندما تكون المسافة x تساوي:
 Q5- The electric field vanishes at the point a when the distance x equals:



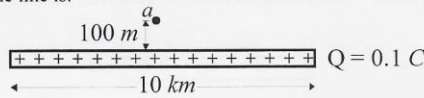
- A) 5 B) 10 C) 6.18 D) 12.36

س6- المجال الكهربائي عند النقطة k هو:
 Q6- The magnitude of the electric field at the point k is



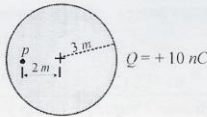
- A) 1.73 B) 1 C) 0.866 D) 2

س7- المجال الكهربائي عند النقطة a إذا كانت الشحنة الكهربائية موزعة بانتظام على خط الشحنات هو:
 Q7- The magnitude of the electric field at the point a if the charge is uniformly distributed over the line is:



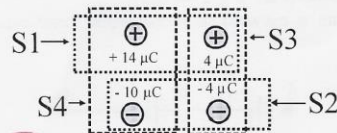
- A) 90000 B) 1800 C) 180000 D) 900

س8- تتوزع الشحنة Q بانتظام على حجم الكرة المصمتة. المجال الكهربائي عند النقطة p داخل الكرة يساوي:
 Q8- If the charge Q is distributed uniformly over the volume of the sphere, the electric field at the point p , then, is:



- A) 10 B) 22.5 C) 3.6 D) 6.67

س9- يساوي التدفق الكهربائي الصفر خلال السطح:
 Q9- The electric flux equals ZERO through the surface:



- A) S_4 B) S_3 C) S_2 D) S_1

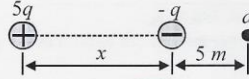
س10- أي الكميات الفيزيائية التالية تبقى ثابتة خلال حركة شحنة في مجال كهربائي منتظم ؟

Q10- Which of the following physical quantities does remain constant through the movement of an electric charge inside a uniform electric field?

- A) Acceleration B) Displacement C) Velocity D) Time

س11- إذا كان الجهد الكهربائي عند a هو الصفر فإن x تساوي:

Q11- If the electric potential at the point a is zero, the distance x equals:



- A) 15 B) 5 C) 20 D) 10

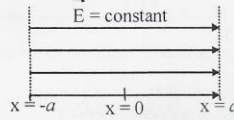
س12- فرق الجهد الكهربائي بين نقطتين تبعدان بمسافة $5m$ و $10m$ عن شحنة نقطية Q يساوي:

Q12- The electric potential difference between two points having distances $5m$ and $10m$ from a point charge Q is:

- A) $27 \times 10^7 Q$ B) 9×10^7 C) $0.9 \times 10^9 Q$ D) 27×10^9

س13- فرق الجهد بين النقطتين $x = -a$ و $x = a$ يساوي:

Q13- The electric potential difference between the points at $x = a$ and $x = -a$ is:



- A) $E a$ B) $E / 2a$ C) $E a / 2$ D) $2 E a$

س14- إذا كانت الطاقة الكامنة (طاقة التفاعل) بين إلكترونين $1 eV$ فإن المسافة بينهما بوحدة النانومتر تساوي:

Q14- If the total energy (reaction energy) due to two electrons is $1 eV$ the distance between them (in nanometer) is:

- A) 1.44 B) 9×10^{19} C) 27×10^{19} D) 3.8

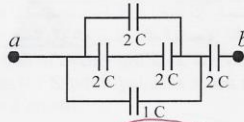
س15- تبلغ سعة مكثف كهربائي مطور (Super Capacitor) $2600 F$ ، إذا سلط على طرفيه جهد مقداره $30 V$ فإن كمية الشحنة الكهربائية المخزنة تساوي:

Q15- When a Super Capacitor of $2600 F$ is connected to $30 V$, the charge stored will be:

- A) 86.7 B) 78000 C) 0.011 D) 0.00013

س16- السعة المكافئة لمجموعة المكثفات بين a و b تساوي:

Q16- The equivalent capacitance of the capacitors between a and b equals:



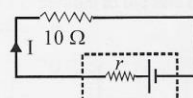
- A) 7 C B) 0.75 C) 1.33 D) 0.5

Q17- When inserting a dielectric material between capacitor plates, then its capacitance:

- س18- كثافة الطاقة المصاحبة لمجال كهربائي E تساوي:

A) $\frac{1}{2} \mu_0 E^2$ B) $0.5 \epsilon_0 E^2$ C) $\epsilon_0 E$ D) $\mu_0 E$

- س 20- ما مقدار المقاومة الداخلية r اذا علمت بان التيار يساوي 3 A و القوة الدافعة الكهر بانية تساوي 33 V ؟

$$\begin{aligned} E &= I(R_1 + r) \\ 33 &= (3)(10) + 3r \\ 3r &= 3 \end{aligned}$$


- س 21- المقاومة المكافئة بين a و b تساوي:

- س22- إذا كانت الدائرة في حالة اتزان فأى المعادلات التالية خاطئة؟

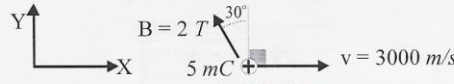
- س23- يبلغ سكان دولة عشرين مليون نسمة. إذا أشعل كل شخص مصباحا ذا قدرة 50 W وكانت تكلفة الكيلووات ساعة 10 هللات سعودية، فما مقدار التكلفة الإجمالية خلال شهر بالريال السعودي؟

A) 72×10^9 B) 7.2×10^3 C) 72×10^6 D) 7.2

$$u = pt = \left(\frac{50}{1000}\right)(30 \times 20) = 4$$

$$\text{Cost} = \left(\frac{50}{100} \text{ kW} \right) \left(\frac{10}{100} \frac{\text{Riyal}}{\text{kWh}} \right) \times 20 \times 10^6 \times 30 \times 24 \text{ h}$$

24- إذا كان كل من v و B في المستوى $X-Y$ فإن مقدار القوة المغناطيسية على الشحنة يساوي:
 Q24- If both v and B are in $X-Y$ plane, the magnetic force acting on the charge equals:



$$F = qvB \sin \theta$$

$$= (5 \times 10^{-3}) (3000) (2) \sin 30^\circ$$

$$= 15 \text{ N}$$

- A) 30 B) 15 C) 25.98 D) 12.98

25- اتجاه القوة المغناطيسية، Q24، إلى:
 Q25- The direction of the magnetic force, Q24, is:

- A) \otimes B) \odot C) \rightarrow D) \leftarrow

26- إذا كان الموصل الناقل للتيار الكهربائي I موازيا للضلع b فإن التدفق المغناطيسي خلال المستطيل ذي الطول $2a$ والعرض b يساوي:
 Q26- If the wire carrying current I is parallel to the line b , then the magnetic flux through the rectangle of length $2a$ and width b is:



- A) ZERO B) $2\mu I a$ C) $2\mu I b$ D) $2\mu I ab$

$$m \omega^2 r = qvB$$

$$m = \frac{qB}{\omega}$$

$$= \frac{(2 \times 10^{-3}) (3)}{20}$$

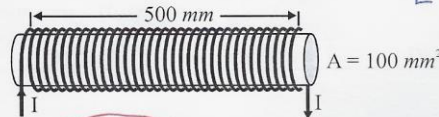
$$= 0.3 \times 10^{-3}$$

$$= 0.3 \text{ gm}$$

27- تتحرك جسيمة شحنتها 2 mC في مسار دائري فتعمل 20 دورة في الثانية تحت تأثير مجال مغناطيسي متعامد مع حركتها قدره 3 T . ما مقدار كتلة الجسيمة؟
 Q27- A charge of 2 mC moves in a circular orbit making 20 turns/s. If the magnetic field, perpendicular to the motion, is 3 T , what is the mass of the particle?

- A) 3×10^{-4} B) 0.3 gm C) 0.048 D) 4.77×10^{-5}

28- إذا كان عدد بعات الملف (مليونيدي) يبلغ 1000 لفة، فما معامل الحث الذاتي له؟
 Q28- If the solenoid has 1000 turns, what is the inductance?



- A) 25 B) 0.25×10^{-3} C) 50 D) 0.5×10^{-3}

29- عندما يمر تيار كهربائي مقداره 10 Amp فإن الطاقة المغناطيسية المخزنة في الملف، Q28، تساوي:
 Q29- When electric current of 10 Amp passes through the solenoid, Q28, the stored magnetic energy inside the solenoid is:

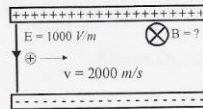
- A) 12.5×10^{-3} B) 25×10^{-3} C) 2500 D) 1250

$$U = \frac{1}{2} L I^2 = \frac{1}{2} (0.25 \times 10^{-3}) (10)^2$$

$$= 12.5 \times 10^{-3} \text{ J}$$

(A)

س30- مقدار المجال المغناطيسي اللازم لإبقاء الجسيم المشحون في جهاز منتخب السرعة في مسار مستقيم يساوي:
Q30- The magnetic field (E) needed to maintain the charged particle moving in a straight line inside a velocity selector equals



$$v = \frac{E}{B}$$

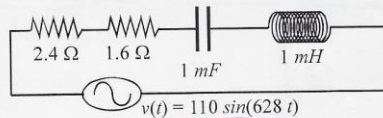
$$\therefore B = \frac{E}{v} = \frac{1000}{2000}$$

$$= 0.5 \text{ T}$$

- A) 1 B) 0.5 C) 1.5 D) 2

س31- تردد الدائرة الكهربائية f يساوي:

Q31- The frequency (f) of the AC source is:



$$\omega = 628 = 2\pi f$$

$$f = \frac{628}{2\pi} = 100 \text{ Hz}$$

- A) 628 B) 314 C) 100 D) 200

س32- تردد الرنين ω_0 في الدائرة أعلاه هو:

Q32- The resonance angular frequency (ω_0) is:

- A) 1000000 B) 0.1 C) 0.001 D) 1000

س33- ممانعة (معاوقة) الدائرة هي:

Q33- The circuit impedance (Z) is:

- A) 4 B) 2.4 C) 2.23 D) 4.11

س34- زاوية فرق الطور بين التيار والجهد هي:

Q34- The phase angle between the current and voltage is:

- A) -13.55 B) -76.44 C) 13.55 D) 76.44

س35- شدة التيار العظمى هي:

Q35- The maximum current (I_{max}):

- A) 29.37 B) 77.78 C) 26.76 D) 85.56

Q 34 $\rightarrow \phi = \tan^{-1} \left(\frac{X_L - X_C}{R} \right) = \tan^{-1} \left(\frac{0.628 - 1.6}{4} \right) = \tan^{-1} 0.243$
 $= -13.55^\circ$

Q 35 $I_{max} = \frac{V_m}{Z} = \frac{110}{4.11} = 26.76 \text{ Amp.}$

Physics and Astronomy Department
College of Science-King Saud University
Phys 104, Final Exam, Second Semester 6/6/1432 H

الرقم الجامعي:	اسم الطالب:
الشعبة:	اسم عضو هيئة التدريس:

$k = 9 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$	$\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{ C}^2/\text{N.m}^2$	$ e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$	$G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ N.m}^2/\text{kg}^2$
$m_p = 1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$	$m_e = 9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}$	$g = 9.8 \text{ m/s}^2$	$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T.m/A}$

Choose the Correct Answer

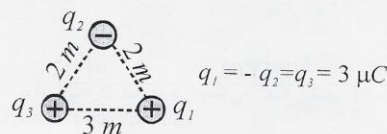
Exam Duration: 3 Hours

All Answers are given in **MKS** unless the unit is stated

س1- الشحنة الكلية لـ 10^{16} إلكترون و 10^{17} نيوترون تساوي:

- A) $+1.6 \times 10^{-3}$ B) -1.6×10^{-3} C) 0.0144 D) -0.0144

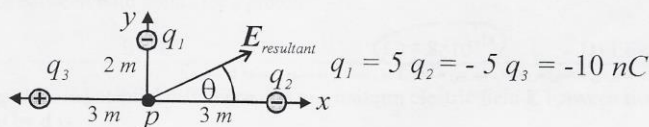
س2- القوة الكهربائية المؤثرة على q_2 هي:



- A) 0.04 B) 0.013 C) 0.02 D) 0.027

س3- المركبة الأفقية (المسببة) للمجال الكهربائي عند النقطة p تساوي:

Q3- The horizontal component of the electric field $E_{\text{resultant}}$ at the point p equals:



- A) 0 B) 2 C) 4 D) 22.5

س4- مقدار المجال الكهربائي عند النقطة p (س3) يساوي:

Q4- The net resultant electric field at the point p (Q3) equals:

- A) 22.8 B) 0 C) 4 D) 2.1

س5- زاوية محصلة المجال الكهربائي (θ) عند النقطة p (س3) هي:

Q5- The angle (θ) of the resultant electric field (Q3) is:

- A) 45° B) 80° C) 10° D) 5.6°

س6- يتسارع بروتون تحت تأثير مجال كهربائي منتظم قدره 20 V/m . إذا بدأ من السكون فما هي سرعته بعد مرور زمن قدره 30 ms ؟

Q6- A proton is accelerating due to a uniform electric field of 20 V/m . If it starts from rest what is the speed after 30 ms ?

- A) 57.5 B) 57.5×10^6 C) 0.6 D) 600

س7- وضعت الشحنات $2 \mu C$, $-10 \mu C$, $30 \mu C$, $-100 \mu C$ داخل سطح مغلق، ما مقدار التدفق الكهربائي خلال هذا السطح ؟
 Q7- The following charges: $2 \mu C$, $-10 \mu C$, $30 \mu C$, and $-100 \mu C$ are located inside a non uniform body. What is the net electric flux through this surface?

- A) 8.8×10^6 B) -8.8×10^6 C) 16×10^6 D) -16×10^6

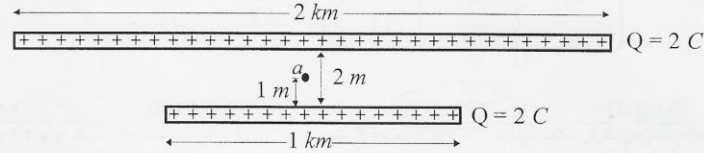
س8- ما مقدار المجال الكهربائي الناشئ عن شحنة $12 nC$ تتوزع بانتظام على حجم كرة عازلة نصف قطرها $4 m$ عند نقطة تبعد مسافة $2 m$ عن مركز الكرة ؟

Q8-An insulating sphere has $4 m$ radius and charge of $12 nC$, the electric field at a point $2 m$ away of the center of the sphere is:

- A) 0 B) 27 C) 6.75 D) 3.375

س9- شدة المجال الكهربائي عند النقطة a الواقعة حول منتصف خطي الشحنات هي:

Q9- The magnitude of the electric field at the point a near the mid of both charge lines is:



- A) 18×10^6 B) 36×10^6 C) 54×10^6 D) 72×10^6

س10- ما مقدار المجال في السؤال 8 إذا كانت الكرة موصلة؟

Q10- What is the electric field in question 8 if the sphere is conducting?

- A) 0 B) 27 C) 6.75 D) 3.375

س11- إذا كان فرق الجهد بين نقطتين يساوي $30 V$ فما هو فرق الطاقة الكامنة (الوضع الكهربائي) بين تلك النقطتين للبروتون؟

Q11- If the electric potential difference between two points is $30 V$, what is the potential difference between both points for a proton?

- A) 48 B) 30 C) 4.8×10^{-18} D) 1.6×10^{-18}

س12- فرق الجهد الكهربائي الناشئ من مجال كهربائي منتظم E بين نقطتين تفصلهما مسافة d يساوي:

Q12- The electric potential difference due to a uniform electric field E between two points separated by d is:

- A) $\vec{E} \cdot \vec{d}$ B) $\vec{E} \times \vec{d}$ C) $-\vec{E} \cdot \vec{d}$ D) $-\vec{E} \times \vec{d}$

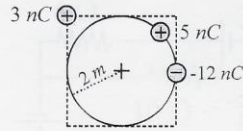
س13- طاقة الإلكترون فولت بالجول تساوي:

Q13- How much energy in Joule is in one electron Volt?

- A) 9.8 B) 1.6×10^{-19} C) 3.14 D) 8.85×10^{-12}

س14- الجهد الكهربائي عند مركز الدائرة والمكعب يساوي:

Q14- The electric potential at the center of the circle and cube is:

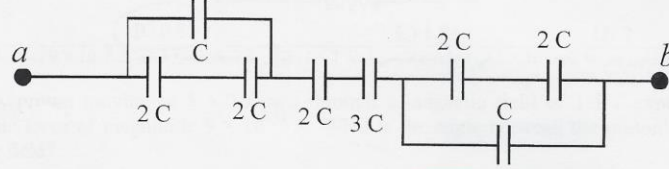


- A) -18 B) -11 C) -9 D) -22

س15- ما سعة مكثف متوازي اللوحين له صفائح مستطيلة ذات طول 16 cm وعرض 9 cm وتنفصل بينهما مسافة 0.1 mm ؟
 Q15- What is the capacitance of a parallel-plate capacitor having a length of 16 cm and a width of 9 cm if the separating distance is 0.1 mm ?

- A) 1.27 F B) 1.27 nF C) 2.54 F D) 2.54 nF

س16- السعة المكافئة بين a و b هي:
 Q16- The equivalent capacitance between a and b is:



- A) 6.6 C B) 15 C C) 0.55 C D) 0.2 C

س17- الشحنة العظمى بين طرفي مكثف ذي لوحين متوازيين؛ مساحة كل منهما $3 \times 10^{-4}\text{ m}^2$ وتصلهما مادة عازلة ثابت عزلها 3.4 وذات قوة عزل $14 \times 10^6\text{ V/m}$ تساوي:
 Q17- The maximum charge that can be placed in a parallel-plate capacitor of area $3 \times 10^{-4}\text{ m}^2$ and filled by a dielectric of constant 3.4 and strength $14 \times 10^6\text{ V/m}$ is :

- A) 126 nC B) 63 nC C) 5.4 nC D) 10.8 nC

س18- كثافة التيار الكهربائي الناتج عن مرور 8000 إلكترون عبر مساحة 10^{-6} m^2 خلال مدة زمنية 10^{-3} sec تساوي:
 Q18- The electric current density when 8000 electrons pass an area of 10^{-6} m^2 in 10^{-3} sec is:

- A) 4.3×10^{-6} B) 1.28×10^{-6} C) 4.3×10^{-3} D) 1.28×10^{-3}

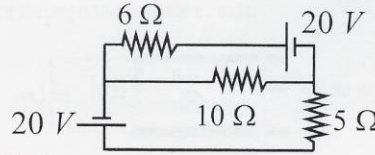
س19- تتناسب القدرة المستهلكة في مقاومة نتيجة مرور تيار كهربائي I خلالها مع:
 Q19- The consumed power by a resistor due to a passing current I is proportional to:

- A) I B) \sqrt{I} C) I^2 D) I^{-2}

س20- إذا انخفضت كمية التيار الكهربائي إلى الربع في مقاومة مع ثبات فرق الجهد نتيجة ارتفاع درجة الحرارة بمقدار 240 درجة مئوية، فإن مقدار المعامل الحراري (α) للمقاومة يساوي:
 Q20- If the current passing through a resistor is reduced to one forth due to an increase in the temperature by 240°C while maintaining the potential difference constant, then the temperature coefficient of resistivity (α) for the resistor material is:

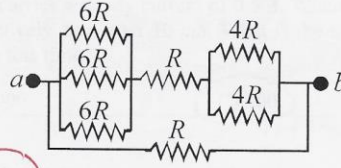
- A) 0.0167 B) 0.025 C) 0.01 D) 0.0125

س21- شدة التيار المارة في المقاومة $R = 10\ \Omega$ تساوي:
 Q21- The electric current passing through $R = 10\ \Omega$ equals:



- A) 3.57 B) 0.143 C) 0.357 D) 1.43

س22- ما مقدار المقاومة المكافئة بين a و b ؟
Q22- What is the equivalent resistance between a and b in the circuit?



- A) 28 B) 0.83 C) 1.84 D) 3

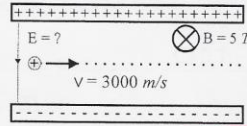
س23- يتحرك بروتون بسرعة $5 \times 10^6 \text{ m/s}$ في مجال مغناطيسي شدته 1.5 T فيأثر بقوة مغناطيسية قيمتها $9 \times 10^{-13} \text{ N}$ ، مقدار الزاوية بين سرعة البروتون والمجال المغناطيسي هي:

Q23- A proton moving at $5 \times 10^6 \text{ m/s}$ through a magnetic field of 1.5 T experiences a magnetic force of magnitude $9 \times 10^{-13} \text{ N}$. What is the angle between the proton's velocity and the field?

- A) 41.4° B) 0 C) 90 D) 48.6°

س24- مقدار المجال الكهربائي اللازم لإبقاء الجسيم المشحون في جهاز منتخب السرعة في مسار مستقيم يساوي:

Q24- The electric field (E) needed to maintain the charged particle moving in a straight line inside a velocity selector equals:



- A) 600 B) 1.67×10^{-3} C) 15×10^{-3} D) 6.67×10^{-5}

س25- مقدار المجال المغناطيسي على بعد 3 أمتار من موصل مستقيم وطويل جدا يحمل تيارا قدره 40 أمبيراً يساوي:

Q25- The magnetic field at 3 m from a long straight conductor carrying 40 A is:

- A) 2.67×10^{-6} B) 0.88×10^{-6} C) 5.33×10^{-6} D) 1.76×10^{-6}

س26- إذا كان عدد اللفات الكلية لملف (Solenoid) طوله متر هو $N = 3000 \text{ turns}$ وتياره 2 A فإن المجال المغناطيسي داخله يساوي:

Q26- If a solenoid of 1 m length, having 3000 turns, carries a current of 2 A, the magnetic field inside it is:

- A) 6000 B) 7.5×10^{-3} C) 1500 D) 15×10^{-3}

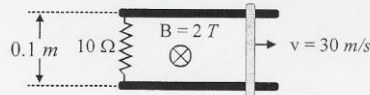
س27- تتناسب كثافة الطاقة الحجمية المخزنة في المجال المغناطيسي B مع :

Q27- The volume energy density stored in a magnetic field B is proportional to:

- A) \sqrt{B} B) B C) B^2 D) B^{-2}

س28- التيار المار في المقاومة يساوي:

Q28- The current passing through the resistor equals:



- A) 6 B) 60 C) 0.6 D) 0.06

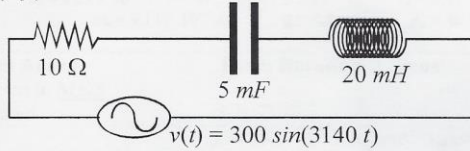
س29- يحمل ملف حثه الذاتي 2000 mH تياراً مستقراً او ثابتاً قيمته 0.5 A ، وعند فتح قاطع الدائرة الكهربائية فإن القيمة الفعالة لهذا التيار تتناقص بشكل خطي حتى تبلغ الصفر وذلك خلال زمن قدره 10 ms ، القوة الدافعة المستحثة في الملف تساوي:

Q29- A 2000 mH inductor carries a steady current of 0.5 A . When the switch in the circuit is opened, the current is effectively zero after 10 ms . What is the induced electromotive force (emf) in the inductor during this time?

- A) 10000 B) 1000 C) 100 D) 10

س30- تردد مصدر الجهد في الدائرة الكهربائية f يساوي:

Q30- The frequency (f) of the AC source is:



- A) 300 B) 3140 C) 1000 D) 500

س31- تردد الرنين ω_0 في الدائرة أعلاه هو:

Q31- The resonance angular frequency (ω_0) is:

- A) 100 B) 10000 C) 0.1 D) 0.001

س32- ممانعة (معاوقة) الدائرة هي:

Q32- The circuit total impedance (Z) is:

- A) 10 B) 0.065 C) 63.6 D) 73.5

س33- معامل القدرة هو:

Q33- The power factor equals:

- A) 0.157 B) 0.136 C) 0.864 D) 0.843

س34- شدة التيار القصوى هي:

Q34- The maximum current (I_{max}):

- A) 30 B) 4.7 C) 21.2 D) 3.32

س35- زاوية فرق الطور بين الجهد والتيار تساوي:

Q35- The phase angle between the voltage and current equals:

- A) 9° B) 81° C) 6.3° D) 83.7°

الطالبة

Physics and Astronomy Department
College of Science-King Saud University
Phys 104, Final Exam, First Semester 10/2/1433

اسم الطالب:	الرقم الجامعي:
اسم عضو هيئة التدريس:	الشعبة:

$k = 9 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$, $m_p = 1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$,	$\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{ C}^2/\text{N.m}^2$, $m_e = 9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}$,	$ e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$, $g = 9.8 \text{ m/s}^2$,	$G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ N.m}^2/\text{kg}^2$, $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T.m/A}$
---------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------

Choose the Correct Answer

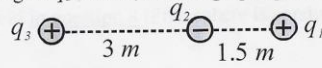
Exam Duration: 3 Hours

All Answers are given in **MKS**
unless the unit is stated

س1- الشحنة الكلية لـ 10^{16} إلكترون و 10^{17} نيوترون و 10^{17} بروتون تساوي:
Q1- The total charge of 10^{16} electrons, 10^{17} neutrons, and 10^{17} protons equals:

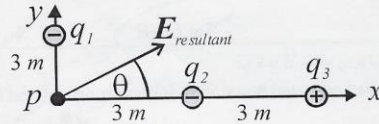
- A) 0 B) -14.4 C C) 14.4 mC D) 1.6×10^{-9}

س2- إذا كانت القوة الكهربائية المؤثرة على q_3 تساوي الصفر فإن q_2 تساوي:
Q2- If the electric force acting on q_3 is zero, the charge q_2 equals:



- A) $4 q_1$ B) $2 q_1$ C) $0.5 q_1$ D) $0.44 q_1$

س3- المركبة العمودية (الصادية) للمجال الكهربائي عند النقطة p تساوي:
Q3- The vertical component of the electric field $E_{\text{resultant}}$ at the point p equals:



$$q_1 = q_2 = -100 \text{ nC}$$

$$q_3 = 100 \text{ nC}$$

- A) 75 B) 100 C) 25 D) 50

س4- مقدار المجال الكهربائي عند النقطة p (س3) يساوي:
Q4- The net resultant electric field at the point p (Q3) equals:

- A) 175 B) 300 C) 125 D) 150

س5- زاوية محصلة المجال الكهربائي (theta) عند النقطة p (س3) هي:
Q5- The angle (theta) of the resultant electric field (Q3) is:

- A) 53.1 B) 36.86 C) 45 D) 30

س6- يتحرك نيوترون سرعته الأولية 26483 m/s في مجال كهربائي منتظم قدره 20 V/m لمدة 20 نانو ثانية، سرعته عندئذ تصبح:
Q6- A neutron of initial speed 26483 m/s moves through a uniform electric field of 20 V/m for 20 ns, the final speed, then, is:

- A) 33516 B) 26483 C) 0 D) 30000

س7- إذا كان التدفق الكهربائي خلال سطح مغلق يساوي 1 V.m فإن محصلة مجموع الشحنات بداخله يساوي:
Q7- If the electric flux through a closed surface is 1 V.m, the net electric charge inside it equals:

- A) 8.85 pC B) 88.5 pC C) 90 C D) 900 pC

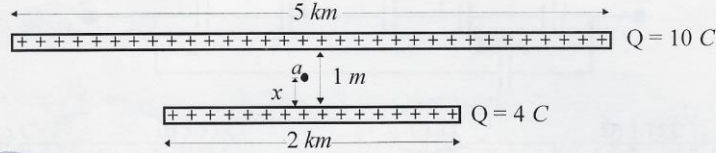
س8- ما مقدار المجال الكهربائي الناشئ عن شحنة 24 nC تتوزع بانتظام على حجم كرة عازلة نصف قطرها 8 m عند نقطة تبعد مسافة 2 m عن مركز الكرة؟

Q8- An insulating sphere has 8 m radius and charge of 24 nC distributed uniformly over its volume, the electric field at a point 2 m away of the center of the sphere is:

- A) 27 B) 54 C) 0.42 D) 0.84

س9- إذا كانت شدة المجال الكهربائي عند النقطة a الواقعة حول منتصف خطي الشحنات تساوي الصفر، فإن المسافة x تساوي:

Q9- If the magnitude of the electric field at the point a near the mid of both charge lines is zero, the distance x equals:



- A) 0.5 B) 1 C) 0.4 D) 0.28

س10- ما مقدار المجال في السؤال 8 إذا كانت الكرة موصلة والمسافة 16 m ؟

Q10- What is the electric field in question 8 if the sphere is conducting and the distance from the sphere center is 16 m ?

- A) 27 B) 54 C) 0.42 D) 0.84

س11- إذا كان فرق الطاقة الكامنة (الوضع) بين نقطتين لبروتون يساوي 15 meV فإن فرق الجهد بينهما يساوي:

Q11- If the potential energy difference between two points is 15 meV for a proton, the electric potential between these points is:

- A) 25 nV B) 15 mV C) 15 pV D) 15 V

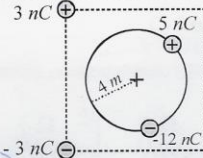
س12- فرق الجهد الكهربائي بين نقطتين تفصلهما مسافة \vec{d} في مجال كهربائي منتظم \vec{E} يساوي:

Q12- The electric potential difference between two points separated by \vec{d} in a uniform electric field \vec{E} is:

- A) $\vec{E} \cdot \vec{d}$ B) $\vec{E} \times \vec{d}$ C) $-\vec{E} \cdot \vec{d}$ D) $-\vec{E} \times \vec{d}$

س13- الجهد الكهربائي عند مركز الدائرة والمكعب يساوي:

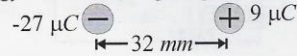
Q13- The electric potential at the center of the circle and cube is:



- A) - 31.5 B) - 15.75 C) - 103.5 D) - 51.75

س14- طاقة الوضع (طاقة التفاعل) للشحنتين تساوي:

Q14- The total potential energy of the two charges equals:



- A) + 136.7 B) - 136.7 C) 68.3 D) - 68.3

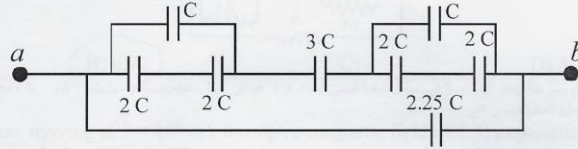
س15- ما سعة مكثف متوازي اللوحين له صفائح مستطيلة ذات طول 4 cm وعرض 9 cm وتصل بينهما مسافة 0.01 mm ؟

Q15- What is the capacitance of a parallel-plate capacitor having a length of 4 cm and a width of 9 cm if the separating distance is 0.01 mm ?

- A) 3.18 nF B) 6.37 nF C) $1.52\text{ }\mu\text{F}$ D) $0.76\text{ }\mu\text{F}$

س16- السعة المكافئة بين a و b هي:

Q16- The equivalent capacitance between a and b is:



- A) 15 C B) 5.33 C C) 3 C D) 1.75 C

س17- الشحنة العظمى التي يمكن أن يشحن بها مكثف ذو لوحين متوازيين؛ مساحة كل منهما $3 \times 10^{-4}\text{ m}^2$ وتصلهما مادة عازلة ثابت عزلها 2 و ذات شدة عزل $28 \times 10^6\text{ V/m}$ تساوي:

Q17- The maximum charge that can be placed in a parallel-plate capacitor of area $3 \times 10^{-4}\text{ m}^2$ and filled by a dielectric of constant 2 and strength $28 \times 10^6\text{ V/m}$ is:

- A) 74.3 nC B) 148.6 nC C) 15.3 mC D) 30.6 mC

س18- التيار الكهربائي الناتج عن مرور إلكترونين عبر منطقة معينة كل 10^{-3} ps يساوي:

Q18- The electric current when two electrons pass an area each 10^{-3} ps is:

- A) 16 mA B) 0.16 mA C) 32 mA D) 0.32 mA

س19- تتناسب القدرة المستهلكة في مقاومة نتيجة تطبيق جهد V على طرفيها مع:

Q19- The consumed power by a resistor due to applying a potential V across it is proportional to:

- A) V B) \sqrt{V} C) V^{-2} D) V^2

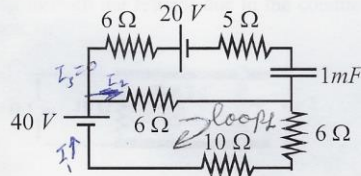
س20- إذا انخفضت شدة التيار الكهربائي إلى 0.2 من قيمتها في مقاومة مع ثبات فرق الجهد نتيجة ارتفاع درجة الحرارة بمقدار 300 درجة مئوية، فإن مقدار المعامل الحراري (α) للمقاومة يساوي:

Q20- If the current passing through a resistor is reduced to one fifth due to an increase in the temperature by 300°C while maintaining the potential difference constant, then the temperature coefficient of resistivity (α) for the resistor material is:

- A) 0.0133 B) 0.0333 C) 0.0266 D) 0.00667

س21- في حالة الاتزان شدة التيار المارة في المقاومة $R = 10\text{ }\Omega$ تساوي:

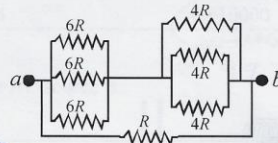
Q21- At equilibrium the electric current passing through $R = 10\text{ }\Omega$ equals:



$$\begin{aligned} I_1 &= I_2 \\ 40 &= 6I_2 + 16I_1 \\ 40 &= 6I_1 + 16I_1 = 22I_1 \\ I_1 &= \frac{40}{22} = 1.8 \end{aligned}$$

- A) 0 B) 1.8 C) 0.74 D) 0.9

س22- ما مقدار المقاومة المكافئة بين a و b ؟
Q22- What is the equivalent resistance between a and b in the circuit?



- A) 0.33 B) 0.77 C) 2 D) 3

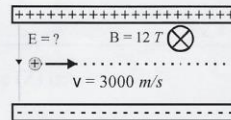
س23- يتحرك بروتون بسرعة 5×10^6 m/s في مجال مغناطيسي شدته 1 T فتأثر بقوة مغناطيسية قيمتها 8×10^{-13} N ، مقدار الزاوية بين سرعة البروتون والمجال المغناطيسي هي:

Q23- A proton, moving at 5×10^6 m/s through a magnetic field of 1 T, experiences a magnetic force of magnitude 8×10^{-13} N. The angle between the proton's velocity and the field is:

- A) 41.4 B) 0 C) 90 D) 48.6

س24- مقدار المجال الكهربائي اللازم لإبقاء الجسيم المشحون في جهاز منتخب السرعة في مسار مستقيم يساوي:

Q24- The electric field (E) needed to maintain the charged particle moving in a straight line inside a velocity selector equals:



- A) 36000 B) 250 C) 0.125 D) 0.004

س25- شدة المجال المغناطيسي على بعد 10 امتار من موصل مستقيم وطويل جدا يحمل تيارا قدره 3 أمبير يساوي:

Q25- The magnetic field at 10 m from a long straight conductor carrying 3 A is:

- A) 30 T B) 3.33 mT C) 0.06 μ T D) 6.66 nT

س26- إذا كان عدد اللفات الكلية لملف (Solenoid) طوله متر هو $N = 30000$ turns وتياره 4 A فإن المجال المغناطيسي داخله يساوي:

Q26- If a solenoid of 1 m length, having 30000 turns, carries a current of 4 A, the magnetic field inside it is:

- A) 0.075 B) 0.15 C) 60000 D) 30000

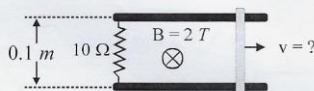
س27- كثافة الطاقة لوحدة الحجم في حيز نتيجة وجود مجال مغناطيسي قدره 0.05 T تساوي:

Q27- The volume energy density in a space due to a magnetic field of 0.5 T equals:

- A) 100 B) 1000 C) 10000 D) 100000

س28- إذا كان التيار الناشئ نتيجة حركة الموصل والمار في المقاومة يساوي 0.2 Amp فإن سرعة القضيب تساوي:

Q28- if the current passing through the resistor due to the conductive bar movement equals 0.2 Amp, the bar speed, then, is:



- A) 10 B) 20 C) 5 D) 2.5

$$\Phi = BA = \mu_0 \frac{N^2 I A}{l} \quad B = \mu_0 \frac{N I}{l} \quad L = \frac{N \Phi}{I} = \frac{\mu_0 N^2 A}{l}$$

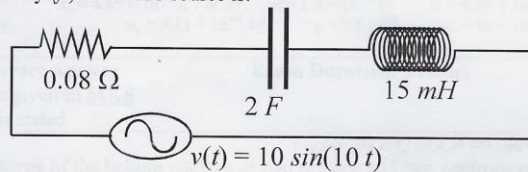
س29- الحث الذاتي لملف سوليونويد هو 200 mH، إذا كان طوله 25 cm ومساحة مقطعة 4 cm² فإن عدد لفاته يساوي:

Q29- A 200 mH inductor (Solenoid) is 25 cm long and has a cross sectional area of 4 cm², the number of turns is:

- A) 7885 B) 3154 C) 10000 D) 40000

س30- التردد (f) مصدر الجهد في الدائرة الكهربائية يساوي:

Q30- The frequency (f) of the AC source is:



- A) 10 B) 1.6 C) 31.4 D) 62.8

س31- تردد الرنين ω_0 في الدائرة أعلاه هو:

Q31- The resonance angular frequency (ω_0) is:

- A) 1.77 B) 33.33 C) 2.4 D) 5.77

س32- ممانعة (معاوقة) الدائرة هي:

Q32- The circuit total impedance (Z) is:

- A) 0.08 B) 0.13 C) 0.05 D) 0.03

س33- معامل القدرة كدالة من زاوية فرق الطور ϕ هو:

Q33- The power factor as a function of the phase angle difference ϕ is:

- A) $\sin(\phi)$ B) $\cot(\phi)$ C) $\tan(\phi)$ D) $\cos(\phi)$

س34- شدة التيار القصوى هي:

Q34- The maximum current (I_{max}):

- A) 80 B) 77 C) 100 D) 66

س35- أقصى مقدار للجهد على طرفي المقاومة:

Q35- The maximum voltage across the resistor is:

- A) 6.1 B) 12.4 C) 10 D) 5

$$\omega = 10 = 2\pi f \quad \therefore f = \frac{10}{2\pi} = 1.6$$

$$X_L = \omega L = (10)(15 \times 10^{-3}) = 150 \times 10^{-3} \Omega = 0.15 \Omega$$

$$X_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{(10)(2)} = 0.05 \Omega$$

$$\omega = 10 \quad \omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}} = \frac{1}{\sqrt{(5 \times 10^{-3})(2)}} = \frac{1}{\sqrt{10 \times 10^{-3}}} = \frac{1}{\sqrt{0.01}} = 10$$

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} = \sqrt{(0.08)^2 + (0.15 - 0.05)^2} = 0.13 \Omega$$

Q33

$\cos \phi$ معك (لغز) ϕ

$$I_m = \frac{V_m}{Z} = \frac{10}{0.13} = 77 \text{ Am}$$

$$V_R = I_m R = (77)(0.08) = 6.1 \text{ Volts}$$

Physics and Astronomy Department
College of Science-King Saud University
Phy 104, Final Exam, Second Semester 2/7/1433 H

الرقم الجامعي:

الشعبة:

اسم الطالب:

اسم عضو هيئة التدريس:

$$k = 9 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2, \quad \epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{ C}^2/\text{N.m}^2, \quad |e| = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}, \quad G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ N.m}^2/\text{kg}^2$$

$$m_p = 1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}, \quad m_e = 9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}, \quad g = 9.8 \text{ m/s}^2, \quad \mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T.m/A}$$

Choose the Correct Answer

Exam Duration: 3 Hours

All Answers are given in **MKS**
unless the unit is stated

س1- الشحنة الكلية لنواة الهليوم ذات البروتونين والنيوترونين تساوي :

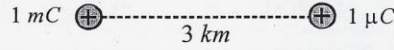
Q1- The total charge of the helium nucleus of two protons and two neutrons equals:

- A) $-|e|$ B) $+|e|$ C) $-4|e|$ D) $2|e|$

س2- القوة الكهربائية المؤثرة على الشحنة 1 mC هي \vec{F}_1 والمؤثرة على $1 \mu\text{C}$ هي \vec{F}_2 من ذلك فإن:

Q2- In the figure, shown, \vec{F}_1 acts on the charge of 1 mC and \vec{F}_2 acts on the other one.

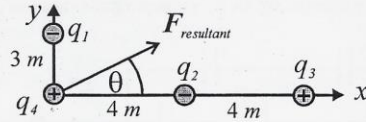
Accordingly this means:



- A) $\vec{F}_1 = \vec{F}_2$ B) $|\vec{F}_1| < |\vec{F}_2|$ C) $\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$ D) $|\vec{F}_1| > |\vec{F}_2|$

س3- المركبة السينية لمحصلة القوة الكهربائية المؤثرة على q_4 في الشكل تساوي:

Q3- The x-component of the resultant electric force exerted on q_4 equals:



$$q_1 = q_2 = -200 \text{ mC}$$

$$q_3 = q_4 = 100 \text{ mC}$$

- A) 9.8×10^6 B) 20×10^6 C) 11.25×10^6 D) 22.3×10^6

س4- المركبة الصادية لمحصلة القوة الكهربائية المؤثرة على q_4 في الشكل (س3) تساوي:

Q4- The y-component of the resultant electric force exerted on q_4 (Q3) equals:

- A) 22.3×10^6 B) 11.25×10^6 C) 20×10^6 D) 9.8×10^6

س5- محصلة القوة الكهربائية على الشحنة q_4 (س3) تساوي:

Q5- The resultant electric force exerted on q_4 (Q3) equals:

- A) 20×10^6 B) 22.3×10^6 C) 11.25×10^6 D) 9.8×10^6

س6- زاوية المحصلة للقوة المؤثرة على الشحنة q_4 مع المحور السيني (θ) تساوي:

Q6- The angle of the resultant electric force exerted on q_4 with respect to the x-axis equals:

- A) 26.1° B) 153.9° C) 116.1° D) 63.9°

س7- عندما تتوزع شحنة بانتظام على حجم كرة مصمتة وعازلة فإن المجال داخلها (E)، عند نقطة تبعد عن مركزها r، يتناسب تناسباً طردياً مع:

Q7- The electric field inside an insulating charged sphere at a distance r from the center is proportional to:

- A) r^2 B) r C) $1/r$ D) $1/r^2$

8- مقدار المجال الكهربائي عند نقطة على بعد 30 m من منتصف خيط شحنته الكلية 40 C وطوله 1 km يساوي:

Q8- The electric field at a point 30 m far from the middle of a charged wire of 1 km long carrying 40 C equals:

- A) 8×10^5 B) 12×10^6 C) 24×10^6 D) 4×10^5

9- فرق الجهد الكهربائي بين نقطتين في مجال كهربائي منتظم يتناسب مع المسافة بينهما (d) كالتالي:

Q7- The electric potential difference of two points, separated by a distance d, in a uniform electric field is proportional to:

- A) d B) $1/d^2$ C) d^2 D) $1/d$

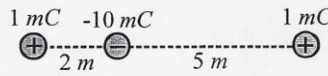
10- الجهد الكهربائي على بعد 20 m من شحنة نقطية قدرها 15 mC يساوي:

Q10- The electric potential at a point 20 m far from a point charge of 15 mC is:

- A) 6.75 mV B) 0.34 mV C) 6.75 MV D) 0.34 MV

11- طاقة الوضع الكلية (التفاعل) للشحنات المبينة بالشكل تساوي:

Q11- The total potential energy (interaction energy) of the charges, shown below, equals:



- A) -34.3 kJ B) -61.7 kJ C) -68.5 kJ D) -92.8 kJ

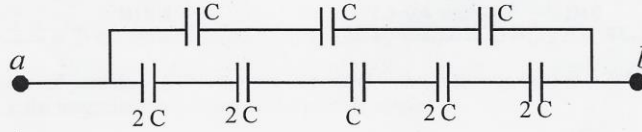
12- سطر جهد كهربائي قدره 5 V على مكثف سعته $20 \mu F$ عندئذ تكون الشحنة على سطحه:

Q12- An electric potential of 5 V is applied across a capacitor of $20 \mu F$, the electric charge acquired is:

- A) 1/4 B) 4 C) 10000 D) 1/10000

13- السعة المكافئة لمجموعة المكثفات في الدائرة أدناه تساوي:

Q13- The equivalent capacitance of the capacitors in the circuit, shown, equals:



- A) 0.67 C B) 2.25 C C) 1.5 C D) 12 C

14- الشحنة العظمى التي يمكن أن يشحن بها مكثف ذو لوحين متوازيين؛ مساحة كل منهما $2 \times 10^{-4} m^2$ وتصلهما مادة عازلة ثابت عزلها 2 و ذات شدة عزل $14 \times 10^6 V/m$ تساوي:

Q14- The maximum charge that can be placed in a parallel-plate capacitor of area $2 \times 10^{-4} m^2$ and filled by a dielectric of constant 2 and strength $14 \times 10^6 V/m$ is:

- A) 49.5 nC B) 49.5 mC C) 49.5 μC D) 49.5 C

15- الطاقة المخزنة في مكثف تتناسب طرديا مع:

Q15- The stored energy in a capacitor is proportional to:

- A) Q B) Q^2 C) $1/Q$ D) $1/Q^2$

16- التيار الكهربائي الناتج عن مرور 5 كولوم عبر منطقة معينة كل 10^{-3} s يساوي :

- Q16- The electric current when an electric charge of 5 C passes an area each 10^{-3} s is:
- A) 0.5 B) 0.2 C) 2000 D) 5000

17- نسبة الجهد الكهربائي على طرفي مقاومة إلى التيار المار فيها يساوي:

- Q17- The ratio of an electric potential across a resistor to the passing current is:
- A) Conductivity B) Resistance C) Resistivity D) Drift Velocity

18- إذا انخفضت شدة التيار الكهربائي إلى 0.3 من قيمتها في مقاومة مع ثبات فرق الجهد نتيجة لارتفاع درجة الحرارة بمقدار 250 درجة مئوية، فإن مقدار المعامل الحراري (α) للمقاومة يساوي:

- Q20- If the current passing through a resistor is reduced to 0.3 of its value due to an increase in the temperature by 250 $^{\circ}$ C while maintaining the potential difference constant, then the temperature coefficient of resistivity (α) for the resistor material is:

- A) 0.0133 B) 0.0173 C) 0.0093 D) 0.0013

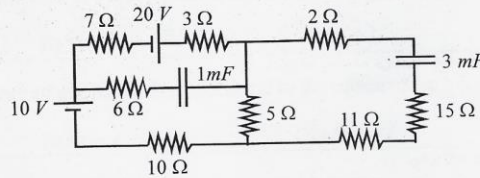
19- مقاومتان متساويتان المقاومة المكافئة لهما على التوالي تساوي 5 Ω ، مقدار كل مقاومة يساوي:

- Q19- For two identical resistors the parallel combination is 5 Ω , so the resistance of each is:

- A) 10 B) 2.5 C) 5 D) 1.25

20- في حالة الاتزان شدة التيار المارة في المقاومة $R = 10 \Omega$ تساوي:

- Q20- At equilibrium the electric current passing through $R = 10 \Omega$ equals:



- A) 1.2 B) 0.8 C) 0.4 D) 0

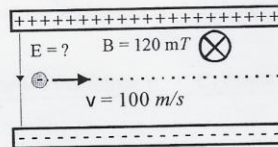
21- تتحرك شحنة قدرها 3 C في مجال مغناطيسي شدته 4 T بشكل متوازي مع المجال بسرعة 200 m/s عندئذ فإن القوة المغناطيسية على تساوي:

- Q21- A charged particle of 3 C is moving in parallel with a magnetic field of 4 T. If its speed is 200 m/s, the magnetic force acting on the particle equals:

- A) 2400 B) 266.6 C) 15 D) 0

22- مقدار المجال الكهربائي اللازم لإبقاء الجسيم المشحون في جهاز منتخب السرعة في مسار مستقيم يساوي:

- Q22- The electric field (E) needed to maintain the charged particle moving in a straight line inside a velocity selector equals:



- A) 8.33 B) 1.2 C) 12 D) 0.83

س23- اتجاه القوة المغناطيسية على الشحنة (س22) هو:

Q23- The direction of the magnetic force acting on the charge (Q22) is:

- A) ← B) → C) ↑ D) ↓

س24- تتناسب شدة المجال المغناطيسي عند نقطة تبعد مسافة r من موصل مستقيم وطويل يمر فيه تيار كهربائي تناسباً طردياً مع:

Q24- The magnitude of the magnetic field at a point located at a distance r from a long straight wire carrying an electric current is proportional to:

- A) r^2 B) r C) $1/r^2$ D) $1/r$

س25- إذا كان عدد اللفات الكلية لملف (Solenoid) طوله ربع متر هو $N = 10000 \text{ turns}$ وتياره 10 A فإن المجال المغناطيسي داخله يساوي:

Q25- If a solenoid of 0.25 m length, having 10000 turns , carries a current of 10 A , the magnetic field inside it is:

- A) 0.25 B) 0.5 C) 1 D) 2

س26- قانون فاراداي في الحث (التحريض) والذي يربط بين القوة الدافعة الكهربائية \mathcal{E} والتدفق المغناطيسي Φ والزمن t هو:

Q26- Faraday's law of induction relating the electromotive force \mathcal{E} , magnetic flux Φ , and time t is:

- A) $\mathcal{E} = - dt/d\Phi$ B) $t = - d\mathcal{E}/d\Phi$ C) $\Phi = - d\mathcal{E}/dt$ D) $\mathcal{E} = - d\Phi/dt$

س27- إذا كان المجال المغناطيسي يساوي 15 mT فما كثافة الطاقة المغناطيسية لوحدة الحجم؟

Q27- If the magnetic field is 15 mT , what is the magnetic energy density?

- A) 179.1 B) 11.9 C) 89.5 D) 5.96

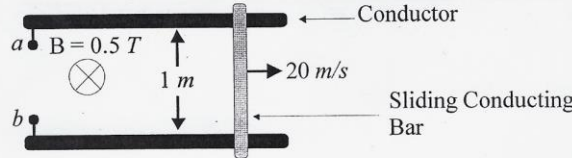
س28- يتناسب معامل الحث الذاتي لملف سولنويد تناسباً طردياً مع مربع:

Q28- The inductance of a solenoid is proportional to the square of its:

- A) turns N B) area A C) current I D) length l

س29- القوة الدافعة المستحثة بين a و b هي:

Q29- The induced electromotive force between a and b equals:



- A) 40 B) 10 C) 2.5 D) 1.25

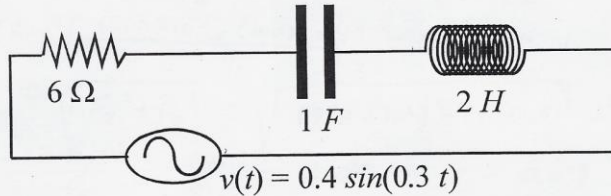
س30- عندما يكون فرق الطور بين التيار والجهد، في دائرة AC، يساوي الصفر، فأي التالي يكون أكبر ما يمكن؟

Q30- When voltage and current are in phase in an AC circuit, which of the following is in its maximum value?

- A) Power p B) inductive Reactance X_L C) Resistance R D) Impedance Z

س31- تردد الدائرة الكهربائية f يساوي:

Q31- The frequency (f) of the AC source is:



A) 0.0477

B) 1.884

C) 0.471

D) 0.032

س32- تردد الرنين ω_0 في الدائرة أعلاه هو:

Q32- The resonance angular frequency (ω_0) is:

A) 0.5

B) 1.414

C) 0.707

D) 2

س33- ممانعة (معاوقة) الدائرة هي:

Q33- The circuit impedance (Z) is:

A) 6

B) 3

C) 3.33

D) 6.6

س34- معامل القدرة هو:

Q34- The power factor equals:

A) 0.455

B) 0.91

C) 24.5

D) 32.3

س35- لدائرة AC تحوي قطعة واحدة فقط بالإضافة للمصدر المتردد، إذا كانت زاوية فرق الطور ϕ موجبة فإن هذه القطعة هي:

Q35- In an AC circuit having only one component in addition to the alternating source, if the phase angle ϕ is positive, this infers that the component is:

A) Resistor

B) Capacitor

C) Inductor

D) Battery

بسم الله الرحمن الرحيم
حل اختبار ١٤١٢/٧/٢٠١٩

1) $Q = 2|e|$

2) $\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$

3) $F_x = 9 \times 10^9 \left[\frac{(100 \times 10^{-3})(200 \times 10^{-3})}{16} - \frac{(100 \times 10^{-3})(100 \times 10^{-3})}{64} \right] = 9.8 \times 10^6 \text{ N}$

4) $F_y = 9 \times 10^9 \left[\frac{(200 \times 10^{-3})(100 \times 10^{-3})}{9} \right] = 20 \times 10^6 \text{ N}$

5) $F_{\text{resultant}} = \sqrt{F_x^2 + F_y^2} = \sqrt{(9.8 \times 10^6)^2 + (20 \times 10^6)^2} = 22.3 \times 10^6 \text{ N}$

6) $\tan \theta = \frac{F_y}{F_x} = \frac{20}{9.8} = 2.04 \therefore \theta = 63.9^\circ$

7) $E = (k \frac{Q}{R^3}) r \therefore E \propto r$

8) $E = 2k \frac{Q}{r^2} = (2)(9 \times 10^9) \frac{(40)}{(30)(10^3)^2} = 24 \times 10^6 \text{ N/C}$

9) $V = Ed \therefore V \propto d$

10) $V = k \frac{q}{r} = (9 \times 10^9) \left(\frac{15 \times 10^{-3}}{20} \right) = 6.75 \times 10^6 \text{ Volts} = 6.75 \text{ MV}$

11) $U = k \left[\frac{q_1 q_2}{r_{12}} + \frac{q_1 q_3}{r_{13}} + \frac{q_2 q_3}{r_{23}} \right] = 9 \times 10^9 \left[\frac{(1) \times 10^{-3} (-10) (10^{-3})}{1} + \frac{(10^{-3})^2}{2} + \frac{((-10) \times 10^{-3}) (1 \times 10^{-3})}{1} \right]$
 $= 9 \times 10^3 \left(\frac{1}{7} - 7 \right) = -61.7 \times 10^3 \text{ J} = -61.7 \text{ kJ}$

12) $Q = CV = (20 \times 10^{-6})(5) = \frac{1}{10000} \text{ C}$

13) $\frac{1}{C_1} = \frac{1}{C} + \frac{1}{C} + \frac{1}{C} = \frac{3}{C} \therefore \frac{1}{C_2} = \frac{1}{2C} + \frac{1}{2C} + \frac{1}{C} + \frac{1}{2C} + \frac{1}{2C} = \frac{5}{2C}$
 $C_2 = \frac{C}{3}$

$C = C_1 + C_2 = \frac{C}{3} + \frac{C}{3} = \frac{2}{3} C = 0.67 C$

14) $E = \frac{\sigma}{\epsilon_0} = \frac{Q}{\epsilon_0 A} \therefore Q = \epsilon_0 A E = (2)(8.85 \times 10^{-12})(2 \times 10^{-4})(14 \times 10^6)$
 $Q = 49.5 \times 10^{-9} \text{ C} = 49.5 \text{ nC}$

15) $U = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C} \therefore U \propto Q^2$

16) $I = \frac{\Delta Q}{\Delta t} = \frac{5}{10^{-3}} = 5000 \text{ A}$

17) $\frac{V}{I} = \text{Resistance}$

18) $\alpha = \frac{1}{R_0} \frac{\Delta R}{\Delta T} = \left(\frac{1}{250} \right) \left(\frac{0.7}{0.3} \right) = 0.0093$

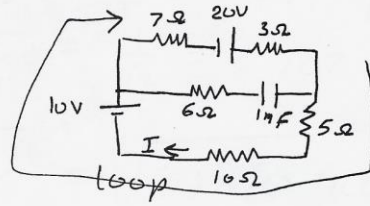
$$19) \frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{2}{R} = \frac{1}{5} \therefore R = 10 \Omega$$

$$20) \sum \mathcal{E} = \sum IR$$

$$20 + 10 = 10I + (7 + 3 + 5)I$$

$$30 = 25I$$

$$I = \frac{30}{25} = 1.2$$



$$21) F = qVB \sin \theta, \quad \theta = 0, \quad \sin 0 = 0 \therefore F = 0$$

$$22) \frac{E}{B} = v \therefore E = vB = (100)(120 \times 10^{-3}) = 12 \text{ V/m}$$

23) down \downarrow القوة المغناطيسية على الشحنة (22 ب)

$$24) B = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{I}{r} \therefore B \propto \frac{1}{r}$$

$$25) B = \mu_0 \frac{N}{l} I = (4\pi \times 10^{-7}) \left(\frac{1000}{0.25} \right) (10) = 0.5$$

$$26) \mathcal{E} = -\frac{d\Phi}{dt} \text{ قانون فاراداي}$$

$$27) \text{ كثافة الطاقة المغناطيسية } u_B = \frac{1}{2} \frac{B^2}{\mu_0} = \frac{1}{2} \frac{(15 \times 10^{-3})^2}{4\pi \times 10^{-7}} = 89.5 \text{ J/m}^2$$

28) يتناسب مع الحث الذاتي لللف ولفينوييه L طردياً

مع مربع عدد اللفات N^2

$$L = \frac{N\Phi}{I} = \frac{N}{I} (BA) = \frac{N}{I} \left(\mu_0 \frac{N}{l} I \right) A = \mu_0 \frac{N^2}{l} A$$

$$29) \mathcal{E} = Blv = (0.5)(1)(20) = 10 \text{ V}$$

30) عند ما يكون فرق الجهد بين التيارات المتدفقة في الدائرتين AC ثابتاً

$$\text{القد } P = I_{rms} V_{rms} \cos \phi = I_{rms} V_{rms}$$

القد هو أكبر ما يمكن power

28

$$31) \omega = 0.3 = 2\pi f \therefore f = \frac{0.3}{2\pi} = 0.0477 \text{ Hz}$$

$$32) \omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}} = \frac{1}{\sqrt{(2)(1)}} = \frac{1}{\sqrt{2}} = 0.707 \text{ s}^{-1}$$

$$33) Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} = \sqrt{(6)^2 + [(0.3)(2) - \frac{1}{(0.3)}]^2}$$

$$= 6.6 \Omega$$

$$34) \text{Power factor} = \cos \phi$$

$$\phi = \tan^{-1} \left(\frac{X_L - X_C}{R} \right) = \tan^{-1} \left(\frac{0.6 - 3.33}{6} \right) \neq \tan^{-1} \left(\frac{0.6 - 3.33}{6} \right)$$

$$\phi = \tan^{-1} (-0.455)$$

$$\phi = -24.46^\circ$$

$$\text{Power factor} = \cos \phi = 0.91$$

35
لذا فهو يحتوي قطعة واحدة فقط بلا صافية
إذا كانت زاوية الطور ϕ موجبة فإن هذه القطعة
Inductor ϕ Cap



لا مقتره ١٤

الرقم الجامعي:
اسم الطالب:
اسم عضو هيئة التدريس: د.

$$k = 9 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2, \quad \epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{ C}^2/\text{N.m}^2, \quad |e| = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}, \quad G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ N.m}^2/\text{kg}^2$$

$$m_p = 1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}, \quad m_e = 9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}, \quad g = 9.8 \text{ m/s}^2, \quad \mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T.m/A}$$

Choose the Correct Answer (Questions: 5 pages)

Exam Duration: 3 Hours

All Answers are given in **MKS** unless the unit is stated

س1- الشحنة الكلية لأيون اليورانيوم والذي يحوي 92 بروتون و 147 نيوترون و 31 إلكترون هي:

Q1- The total charge of Uranium ion of 92 protons, 147 neutrons, and 31 electrons is:

- A) 178 e B) 6 e C) 325 e D) 61 e

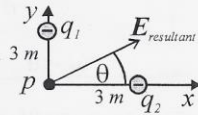
س2- يتكون جزئي ملح الطعام من أيون الصوديوم وشحنته +1 e وأيون الكلور وشحنته -1 e إذا كانت المسافة الفاصلة بينهما 0.564 nm فما قوة الترابط بينهما؟

Q2- The salt molecule consists of sodium ion of +1 e and chlorine ion of -1 e. If they are separated by 0.564 nm, what is the cohesive force between them?

- A) 0.4×10^{-18} B) 0.72×10^{-9} C) 17×10^{18} D) 21.3×10^9

س3- المركبة العمودية (الصادية) للمجال الكهربائي عند النقطة p تساوي:

Q3- The vertical component of the electric field $E_{\text{resultant}}$ at the point p equals:



$$2 q_1 = q_2 = -18 \text{ nC}$$

- A) 9 B) 18 C) 20.1 D) 25.45

س4- مقدار المجال الكهربائي عند النقطة p (س3) يساوي:

Q4- The net resultant electric field at the point p (Q3) equals:

- A) 9 B) 18 C) 20.1 D) 25.45

س5- زاوية محصلة المجال الكهربائي (theta) عند النقطة p (س3) هي:

Q5- The angle (theta) of the resultant electric field (Q3) is:

- A) 26.6 B) 36.6 C) 45 D) 63.4

س6- ما مقدار تسارع بروتون في مجال كهربائي قدره 4 nV/m؟

Q6- What is the acceleration of a proton in an electric field of 4 nV/m?

- A) 702.5 B) 0.38 C) 4012.5 D) 0

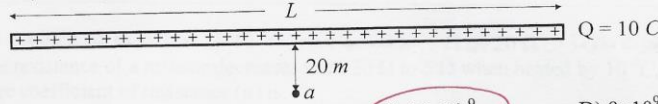
س7- مامقدار المجال الكهربائي الناشيء عن شحنة 100 nC تتوزع بانتظام على حجم كرة عازلة نصف قطرها 20 m عند نقطة تبعد مسافة 2 m عن مركز الكرة ؟

Q7-An insulating sphere has 20 m radius and charge of 100 nC distributed uniformly over its volume, the electric field at a point 2 m away of the center of the sphere is:

- A) 0.225 B) 22.55 C) 0.112 D) 11.25

س8- إذا كانت شدة المجال الكهربائي عند النقطة a الواقعة حول منتصف خط الشحنات تساوي 0.5 V/m ، فإن الطول L يساوي:

Q8- If the magnitude of the electric field at the point a near the mid of both charge lines is 0.5 V/m , the length L equals:



- A) 0.5 B) 20 C) 18×10^9 D) 9×10^9

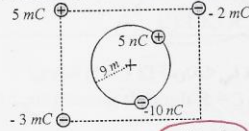
س9- تتعرض صفيحة مصنوعة من مادة موصله سمكها 0.02 m لمجال كهربائي خارجي قدره 1500 V/m . ما مقدار المجال الكهربائي داخل الصفيحة؟

Q9- A conducting plate of 0.02 m thick is exposed to an external electric field of 1500 V/m . What is the electric field inside the plate?

- A) 75000 B) 30 C) 0.66 D) Zero

س10- الجهد الكهربائي عند مركز الدائرة والمستطيل يساوي:

Q10- The electric potential at the center of the circle and rectangle is:



- A) - 15 B) - 10 C) - 5 D) 0

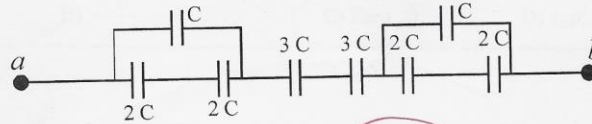
س11- ما سعة مكثف متوازي اللوحين له صفيحتان مستطيلتان ذات طول 20 cm وعرض 10 cm وتصل بينهما مسافة 5 mm ؟

Q11- What is the capacitance of a parallel-plate capacitor having a length of 20 cm and a width of 10 cm if the separating distance is 0.005 mm ?

- A) 35.4 nF B) 70.8 nF C) 35.4 pF D) 70.8 pF

س12- السعة المكافئة بين a و b هي:

Q12- The equivalent capacitance between a and b is:



- A) 0.3 C B) 0.86 C C) 0.6 C D) 0.93

س13- إذا نقص التيار المار في مقاومة للنصف فإن القدرة المستهلكة:

Q13- If the current passing through a resistor is reduced to one half, the delivered power is:

- A) reduced to $\frac{1}{4}$ B) increased 4 times C) reduced to half D) doubled

س14- إذا كانت قدرة مصباح كهربى 1000 W فإن الطاقة المستهلكة ليوم واحد هي:

Q14- If the power of a light bulb is 1000 W , the energy consumed in one day is:

- A) 86.4 MJ B) 1000 kJ C) 24.7 MJ D) 1.3 kJ

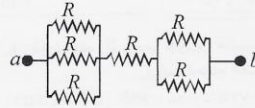
س15- إذا تغيرت مقاومة من $20\ \Omega$ إلى $5\ \Omega$ عند تسخينها بمقدار 10°C فإن معامل درجة الحرارة للمقاومة (α) هو:

Q15- If the resistance of a resistor decreases from $20\ \Omega$ to $5\ \Omega$ when heated by 10°C , the temperature coefficient of resistance (α) is:

- A) 0.3 B) 3.33 C) - 0.025 D) - 0.075

س16- مقدار المقاومة المكافئة بين a و b في الدائرة أدناه يساوي:

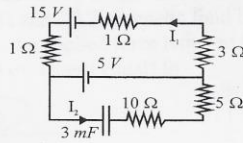
Q16- The equivalent resistance between a and b in the circuit equals:



- A) $6R$ B) $0.9R$ C) $1.83R$ D) $0.14R$

س17- في حالة الاتزان شدة التيار المارة في المقاومة $R = 3\ \Omega$ تساوي:

Q17- At equilibrium the electric current passing through $R = 3\ \Omega$ equals:



- A) 0 B) 2 C) 3 D) 5

س18- الفيض المغناطيسي خلال سطح مغلق يساوي:

Q18- The net magnetic flux through a closed surface is equal to:

- A) ∞ B) $\frac{d\Phi}{dt}$ C) Zero D) $\epsilon_0 \mu_0$

س19- موصل مستقيم يحمل تيار $40A$ في مجال مغناطيسي منتظم قيمته 80 mT إذا كانت القوة لوحدة الأطوال بالسلك 2 N/m فإن الزاوية بين السلك والمجال المغناطيسي تساوي:

- Q19- A straight wire carries a current of 40 A in a uniform magnetic field of 80 mT . If the force per unit length on this wire is 2 N/m , the angle between the wire and the magnetic field is:

A) 51.3° B) 38.7° C) 70.5° D) 19.5°

س20- بروتون له طاقة حركية $0.32 \times 10^{-16}\text{ J}$ يتحرك في مسار دائري في مجال مغناطيسي مقداره 30 mT نصف قطر ذلك المسار يساوي:

- Q20- A proton with a kinetic energy of $0.32 \times 10^{-16}\text{ J}$ follows a circular path in a magnetic field region of a magnitude 30 mT . The radius of this path equals to:

A) 3.4 cm B) 6.8 cm C) 2.55 cm D) 5.1 cm

س21- ماهي سرعة إلكترون يتحرك في خط مستقيم خلال منتخبة السرعة إذا كانت قيمة كل من $E = 4\text{ kV/m}$ and $B = 8\text{ mT}$ ؟

- Q21- What is the speed of an electron that passes in a straight line through a velocity selector if $E = 4\text{ kV/m}$ and $B = 8\text{ mT}$?:

A) 100 km/h B) 500 m/s C) $5 \times 10^5\text{ m/s}$ D) 32 km/s

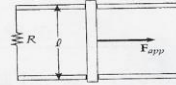
س22- موصلان طويلان متوازيان تفصلهما مسافة 4 mm يحمل كل منهما تيار 50 A في اتجاهين متضادين ، مقدار المجال المغناطيسي عند نقطة في منتصف المسافة بينهما يساوي:

- Q22- Two long parallel wires separated by 4 mm and carry a current of 50 A in opposite direction. The magnitude of the magnetic field at a midpoint between the two wires is:

A) 200 mT B) 12.5 mT C) 10 mT D) 0 mT

س23- يتحرك قضيب طوله 1 m على قضيبين أفقيين بدون احتكاك في مجال مغناطيسي 3 T عمودي على الحركة كما هو موضح بالشكل. إذا كانت مقدار المقاومة 6Ω فإن مقدار القوة اللازمة لتحريك القضيب إلى اليمين بسرعة 10 m/s يساوي:

- Q23- A bar of length 1 m moves on two horizontal frictionless rails as shown in the figure. If $R = 6\Omega$ and a 3 T magnetic field is directed perpendicularly into the paper, the applied force required to move the bar to the right at a constant speed of 10 m/s equals to:



A) 3 N B) 15 N C) 125 N D) 200 N

س24- ملف حلزوني طويل ($n = 1200\text{ turns/m}$) يمر به تيار 30 A مقدار المجال المغناطيسي بمركز الملف يساوي:

- Q24- A long solenoid ($n = 1200\text{ turns/m}$) has a current of a 30 A in its winding. The magnitude of the resulting magnetic field at the center point on the axis of the solenoid is:

A) 45.2 mT B) 36.2 mT C) $52\text{ }\mu\text{T}$ D) 0.60 mT

س25- من الممكن إنتاج تيار مستحث في ملف بواسطة:

- Q25- Induced current can be produced in a coil by:

A) moving a magnet bar towards the coil B) applying a constant magnetic field in the coil
C) fixing the magnitude of the magnetic flux D) making the magnetic field equal zero

س26- أي القيم التالية لا تعتمد على التيار I ؟

Q26- Which is of the following independent on the electric current I?

- A) Self Inductance L B) Mag. Flux Φ C) Mag. force on a conductor F D) Mag. Field B

س27- ملف حلزوني طويل يمر به تيار 10 A ومعامل الحث الذاتي له $10\text{ }\mu\text{H}$ ، قيمة الطاقة المخزنة تساوي:

Q27- A long solenoid has a self inductance of $10\text{ }\mu\text{H}$. The energy stored in its mag. field when it carries a current of 10 A is:

- A) $50\text{ }\mu\text{J}$ B) 50 mJ C) $250\text{ }\mu\text{J}$ D) $500\text{ }\mu\text{J}$

س28- دائرة تحتوي على RLC متصلة على التوالي مع مصدر للجهد المتردد بحيث يكون الجهد يعطى من العلاقة

$v(t) = 150 \sin(367.8 t)$ و $I_{\max} = 2\text{ A}$ وكانت $X_L = 200\text{ }\Omega$ و $X_C = 250\text{ }\Omega$ فان ممانعة الدائرة:

Q28- A series RLC circuit of AC voltage $v(t) = 150 \sin(367.8 t)$ and maximum current $I_{\max} = 2\text{ A}$. If $X_L = 200\text{ }\Omega$, $X_C = 250\text{ }\Omega$, the total impedance of the circuit equals to:

- A) $450\text{ }\Omega$ B) $55.9\text{ }\Omega$ C) $75\text{ }\Omega$ D) $314\text{ }\Omega$

س29- قيم المقاومة R في الدائرة للسؤال س28 تساوي:

Q29- The value of R in the circuit of Q28 equal to:

- A) $450\text{ }\Omega$ B) $55.9\text{ }\Omega$ C) $75\text{ }\Omega$ D) $314\text{ }\Omega$

س30- أقصى قيمة للجهد على طرفي المكثف في الدائرة للسؤال س28 تساوي:

Q30- The maximum voltage across the capacitor in the circuit of Q28 equal to:

- A) 150 V B) 220 V C) 400 V D) 500 V

س31- تردد جهد المصدر في الدائرة للسؤال س28 تساوي:

Q31- The frequency of the AC source in the circuit of Q28 equal to:

- A) 314 Hz B) 100 Hz C) 60 Hz D) 50 Hz

س32- قيمة I_{rms} للتيار المار في الدائرة للسؤال س28 تساوي:

Q32- I_{rms} of the current in the circuit of Q28 equals to:

- A) 1.414 B) 2 C) 3.14 D) 0.707