Physics and Astronomy Department
College of Sciences-King Saud University
Phys 104, Midterm Exam #2, First Semester 5/02/1434 H

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

$k = 9\times10^{9}\ N.m^2/C^2$,	$\varepsilon_o = 8.85\times10^{-12}\ C^2/N.m^2$,	$\lvert e\rvert = 1.6\times10^{-19}\ C$,	$G = 6.67\times10^{-11}\ N.m^2/kg^2$
$m_p = 1.67\times10^{-27}\ kg$,	$m_e = 9.11\times10^{-31}\ kg$,	$g = 9.8\ m/s^2$,	$\mu_o = 4\pi\times10^{-7}\ T.m/A$

Choose the Correct Answer **Exam Duration**: One and a half Hours

All Answers are given in MKS
unless the unit is stated

س1- تبلغ سعة مكثف بدون وجود مادة عازلة بين نهايتيه $5\ mF$. ما مقدار سعته عند وضع مادة عازله ثابت عزلها $K = 2.6$ وشدة عزلها $E_{max} = 2\times10^{6}\ N/C$ ؟

Q1- For a capacitor of 5 mF without a dielectric, what would be the capacitance if a dielectric of $K = 2.6$ and strength (E_{max}) of $2\times10^{6}\ N/C$ is inserted between its electrodes?

A) 2.4 B) 0.013 C) 10^{7} D) 4×10^{5}

س2- إذا كانت الطاقة المخزونة في مكثف عندما يكون فرق الجهد بين طرفيه $100\ V$ تساوي $0.1\ J$ فإن الطاقة المخزونة عند جهد $200\ V$ تساوي:

Q2- If the stored energy in a capacitor having potential difference of 100 V is 0.1 J, the stored energy for a potential difference of 200 V is:

A) 0.025 B) 0.05 C) 0.4 D) 1.6

س3- يمر مليونا بروتون في منطقة ما خلال $20\ \mu sec$ من ذلك فإن التيار الكهربي الناشئ هو:

Q3- Two million protons pass an area in 20 μsec, the electric current is:

A) 16×10^{-9} B) 3.2×10^{-6} C) 3.3×10^{-3} D) 8

س4- إذا تضاعف التيار في موصل وكذلك مساحة المقطع فإن السرعة الانسياقية تكون:

Q4- If the current in a conductor is doubled as well as the conductor cross-sectional area, the drift velocity is:

A) reduced to half B) doubled C) constant D) increased 4 times

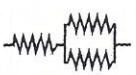
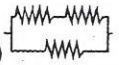
س5- يمر تيار كهربي من خلال مقاومة قدرها $20\ \Omega$ فينشأ فرق جهد على طرفيها قدره $12\ V$. مقدار التيار هو:

Q5- When electric current passes through a resistor of 20 Ω, voltage of 12 V is measured across its ends. The electric current equals:

A) 220 B) 1.66 C) 0.6 D) 0.044

س6- ربطت ثلاث مقاومات متماثلة، قدر كل واحدة $3R$، مع بعض فولدت مقاومة مكافئة قدرها $2\ R$. أي الدوائر الاتية تبين طريقة ربطها؟

Q6- Three identical resistors, each of R resistance, are combined to produce equivalent resistance of 2 R. Which of the following circuits does show the way of their combination?

A)  B) C)  D)

س7- مقاومة قدرها 3 Ω عند درجة حرارة الصفر المئوي و 8.5 Ω عند 150 ^{o}C . مقدار المقاومة عند درجة حرارة 100 ^{o}C يساوي:

Q7- A resistor of 3 Ω at 0 ^{o}C has resistance of 8.5 Ω at 150 ^{o}C. Its resistance at $T = 100$ ^{o}C is:

A) 6.67 B) 5.17 C) 4.02 D) 3.23

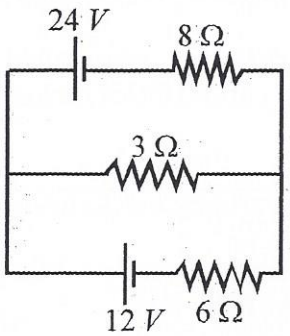
س8- ما مقدار تكلفة استخدام مصباح كهربي قدرته 200 W لمدة سنة (360 يوم) بالريال السعودي إذا علمت أن تكلفة الكيلوواط ساعة خمس هللات؟

Q8- What is the cost, in Saudi Riyals, of using a 200 W lamp continuously for a period of one year (360 Days), knowing the cost of 1 kWh is 0.05 SR?

A) 1500 B) 86.4 C) 86400 D) 1.5

س9- ما مقدار التيار المار في المقاومة 8 Ω؟

Q9- What is the current passing through the resistor of 8 Ω?



A) 0.66 B) 2 C) 2.66 D) 3.36

س10- ما مقدار محصلة مجالين مغناطيسيين متعامدين عند نقطة إذا كان مقدار كل منهما 5 T؟

Q10- What is the magnitude of two perpendicular magnetic fields at a point if the magnitude of each is 5 T?

A) 0 B) 7.1 C) 10 D) 13.7

س11- يؤثر مجال مغناطيسي شدته 20 T على شحنة قدرها 5 nC تتحرك بسرعة 50 m/s باتجاه المجال بقوة قدرها:

Q11- A magnetic field of 20 T is acting on a charge of 5 nC having a velocity 50 m/s parallel to the field with force of:

A) 0 B) 2.5×10^{-9} C) 5×10^{-6} D) 20×10^{-3}

س12- تتناسب القوة المغناطيسية المؤثرة على تيار يمر في سلك مستقيم يصنع زاوية قدرها θ مع المجال طرديا مع:

Q12- The magnetic force acting on current passing through a straight wire tilted with an angel θ relative to the field is proportional to:

A) $cos(\theta)$ B) $tan(\theta)$ C) $cot(\theta)$ D) $sin(\theta)$

س13- الطاقة المستهلكة في مقاومة قدرها 3 Ω يمر فيها تيار قدره 10 A لمدة دقيقة هي:

Q13- The energy delivered to a resistor of 3 Ω with a current passing through of 10 A for one minute is:

A) 30 B) 300 C) 1800 D) 18000

بسم الله الرحمن الرحيم

حل الاختبار الثاني في ٥/٥/١٤٤٢هـ

لا يكتب في هذا الهامش

$K = \frac{C}{C_0}$ ∴ $C = kC_0$ ∴ $C = (2.6)(5\times10^{-3}) = 0.013$ (6)

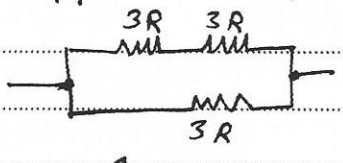
$U = \frac{1}{2}CV^2$ ∴ $C = \frac{2(0.1)}{(100)^2} = 20\times10^{-6}\ F$

$U = \frac{1}{2}(20\times10^{-6})(200)^2 = 0.4\ J$

$I = \frac{\Delta Q}{\Delta t} = \frac{(2\times10^6)(1.6\times10^{-19})}{20\times10^{-6}} = 16\times10^{-9}\ A$

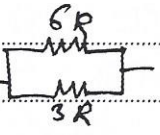
$I = nevA$ إذا تضاعف التيار ومقطع السلك وكثافة الشحنات ثابتة فإن السرعة الانسياقية تكون ثابتة constant

$I = \frac{V}{R} = \frac{12}{20} = 0.6\ A$



$R_1 = 3R + 3R = 6R$

$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{6R} + \frac{1}{3R} = \frac{1+2}{6R} = \frac{3}{6R}$



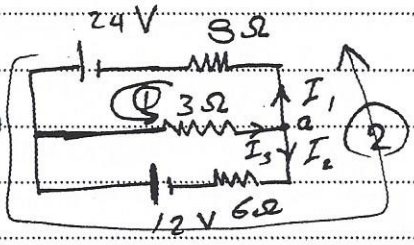
(C)

$R_{eq} = 2R$

$\alpha = \frac{1}{R_0}\left(\frac{\Delta R}{\Delta T}\right)$ ∴ $\frac{8.5-3}{150-0} = \frac{R-3}{100-0}$

$(R-3)(150) = 5.5\times100$ ∴ $R = 6.67\ \Omega$

$cost = \left(\frac{200}{1000}\ kW\right)(360\times24\ h)\left(\frac{5}{100}\right) = 86.4\ Riyals$



$I_3 = I_1 + I_2$ ① , $24 = 8I_1 + 3I_3$

loop1 $24 = 8I_1 + 3(I_1 + I_2) = 11I_1 + 3I_2$ ②

loop2 $24 - 12 = 8I_1 - 6I_2$

$12 = 8I_1 - 6I_2$

$6 = 4I_1 - 3I_2$ — ③

$30 = 15I_1$ ∴ $\boxed{I_1 = 2A}$ ③ ① في

$B = \sqrt{(5)^2 + (5)^2} = \sqrt{50} = 7.1\ T$

يؤثر مجال مغناطيسي $\vec{B}$ على شحنة q تتحرك بسرعة $\vec{v}$ بإتجاه الميل بقوة مقدارها صفر.

تحسب القوة المغناطيسية المؤثرة على تيار مار في سلك مستقيم يصنع زاوية θ مع المجال طردياً مع sinθ لذا $F = qvB\sin\theta$

الطاقة المستهلكة $U = Pt = IVt = I^2Rt = (10)^2(3)(60)$

$U = 18000\ J$

لا يكتب في هذا الهامش

$$K = \frac{C}{C_0}, \quad C_0 = \frac{C}{5}$$ 1 د

$$u_e = \frac{1}{2}\varepsilon_0 E^2 = \left(\frac{1}{2}\right)(8.85\times10^{-12})(10^6)^2 = 4.42\ J/m^3$$ 5 د

$$I = \frac{q}{t} = \frac{(2\times1000)(1.6\times10^{-19})}{2\times10^{-12}} = 1.6\times10^{-4}\ A = 160\mu A$$ 4 د

$$J = \sigma E, \quad \frac{I}{A} = \frac{E}{\rho} \quad \therefore A = \frac{I\rho}{E} = \frac{(6.4)(0.2)}{10^4}$$ 4 د

$$A = 8\times10^{-6}\ m^2 = 8\ mm^2$$

$$\alpha = \frac{1}{R_0}\frac{\Delta R}{\Delta T}, \quad 0.005 = \frac{1}{R_0}\frac{40}{150}$$ 5 د

$$R_0 = \frac{40}{0.005\times150} = 53.3\ \Omega$$

$$t = 3\times30\times24\ h, \quad P = 20\times80$$ 7 د

$$u = Pt \Leftarrow Cost = \left(\frac{20\times80}{1000}\right)(3\times30\times24)\left(\frac{5}{100}\right)$$

$$Cost = 172.8\ Riyals$$

$$\frac{1}{R_1} = \frac{1}{2R} + \frac{1}{4R} + \frac{1}{6R} = \frac{6+3+2}{12R} = \frac{11}{12R} \quad \therefore R_1 = \frac{12}{11}R$$ 7 د

$$R_2 = R + \frac{12}{11}R = \frac{23}{11}R$$

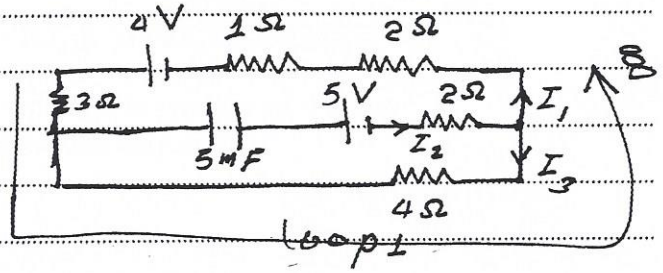
$$\frac{1}{R_3} = \frac{1}{R} + \frac{11}{23R} = \frac{23+11}{23R} = \frac{34}{23R}$$

$$R_3 = \frac{23}{34}R, \quad \frac{1}{R_4} = \frac{1}{2R} + \frac{1}{6R} = \frac{3+1}{6R} = \frac{4}{6R}$$

$$R_4 = \frac{3}{2}R$$

$$R_{eq} = (0.676 + 1.5)R$$

$$= 2.18R$$



$$I_2 = I_1 + I_3 = 0 \quad \therefore I_1 = -I_3$$

loop 1 $\quad \sum\varepsilon = \sum IR$

$$4 = 3I_1 - 4I_3 + 2I_1 + I_1$$

$$4 = 6I_1 - 4(-I_1) = 6I_1 + 4I_1 = 10I_1 \quad \therefore I_1 = \frac{4}{10} = 0.4\ A$$

$$\frac{F}{\ell} = BI \quad \therefore B = \frac{F/\ell}{I} = \frac{30\times10^{-3}}{15\times10^{-3}} = 2\ Tesla$$ 9 د

ظ ظاهراً أن السفينة المتحركة شمالاً فإن اتجاه القوة المغناطيسية يكون نحو الأسفل وكذلك القوة الكهربية نحو الأسفل إذاً اتجاه قوة لورنتز $\vec{F} = q(\vec{E} + (\vec{v}\times\vec{B}))$ يكون نحو الأسفل