

السؤال الأول: اختر الإجابة الصحيحة:

(لكل سؤال 10 درجة)

١. في دارة لتيار متناوب جيبي يكون فرق الطور بين (u, i) و $(\frac{\pi}{2} rad)$ و التوتر متقدم على الشدة في:

(a) مقاومة	(b) مكثفة	(c) وشيعة مهملة المقاومة	(d) وشيعة لها مقاومة
------------	-----------	--------------------------	----------------------

٢. إن العلاقة بين معدل التدفق الكتلي (Q) و الحجمي (Q') في ميكانيك الموائع هي:

(a) $Q' = \rho Q$	(b) $Q = \rho Q'$	(c) $Q = \frac{Q'}{\Delta t}$	(d) $Q = \frac{Q'}{S}$
-------------------	-------------------	-------------------------------	------------------------

٣. في الميكانيك النسبي عندما $(\gamma = 3)$ فإن سرعة الجسم بدلالة (C) هي :

(a) $\frac{\sqrt{2}}{3} C$	(b) $\frac{3\sqrt{2}}{2} C$	(c) $\frac{2\sqrt{2}}{3} C$	(d) C
----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	---------

٤. دارة مهتزة طاقتها الكلية $(E = \frac{1}{2} L I_{max}^2)$ نستبدل (L) بـ $(L' = 2L)$ فتصبح الطاقة الكلية (E') و تساوي:

(a) $E' = E$	(b) $E' = 2E$	(c) $E' = \frac{1}{2}E$	(d) $E' = \frac{1}{4}E$
--------------	---------------	-------------------------	-------------------------

السؤال الثاني: اجب عن الأسئلة الآتية :

(لكل سؤال 30 درجة)

١. استنتج عبارة الطاقة الكلية في دارة مهتزة بدلالة (C, q_{max}) .

٢. في دارة تيار متناوب جيبي تسلسلية $(C + L + R)$ متى يحدث تجاوب كهربائي؟ وما تأثير ذلك على (φ) و (I_{eff}) ، ثم استنتج دور التيار؟

٣. كيف تفسر الكترونياً نشوء التيار المتناوب الجيبي، و اذكر شرطي تطبيق قوانين التيار المتواصل على التيار المتناوب.

٤. انطلاقاً من عبارة الطاقة الحركية في الميكانيك النسبي، برهن أنها تزول إلى $(\frac{1}{2} m_0 v^2)$ عندما $(v \ll C)$.

السؤال الثالث: حل المسائل الآتية:

(الأولى ٥٠، الثانية ٥٠، الثالثة ٨٠، الرابعة ٦٠)

المسألة الأولى: مكعب طول ضلعه $(\ell_0 = 0.2 m)$ كتلته السكونية $(m_0 = \frac{1}{2} Kg)$ و المطلوب:

١. احسب حجم المكعب و كتلته الحجمية.

٢. تحرك المكعب بسرعة $(v = \frac{\sqrt{3}}{2} C)$ توازي أحد أضلاعه:

A. احسب حجم المكعب وهو متحرك.

B. احسب كتلة المكعب وفق الميكانيك النسبي.

C. احسب طاقته السكونية و طاقته الكلية و طاقته الحركية في الميكانيك النسبي. $(C = 3 \times 10^8 m s^{-1})$

المسألة الثانية: دارة مهتزة مؤلفة من مكثفة سعتها $(10^{-8} F)$ و وشيعة ذاتيتها $(L = 10^{-4} H)$ و شحنة المكثفة العظمى

$(10^{-6} C)$ ، و المطلوب:

١. احسب تواتر الاهتزاز.

٢. اكتب تابعي الشحنة و الشدة اللحظية للتيار و ارسم الخط البياني لكل منهما، ثم وازن بينهما من حيث الطور.

٣. احسب طول الموجه الصادر عن هوائي مقترن بهذه الدارة. $(C = 3 \times 10^8 m s^{-1})$

المسألة الثالثة:

نقطتان a , b بينهما توتر منتج ($125 v$) نصل بينهما على التسلسل مقاومة ($R = 5 \Omega$) ووشية مقاومتها الأومية ($r = 15 \Omega$) ذاتيتها (L) ومكثفة اتساعيتها (30Ω) فيمر فيها تيار شدته اللحظية ($i = 5 \sqrt{2} \cos 100 \pi t$) ، و التوتر متأخر في الطور عن الشدة ، و المطلوب:

1. احسب الشدة المنتجة و تواتر التيار.
2. احسب ممانعة الدارة و عامل استطاعة الدارة و ممانعة الوشية و ذاتيتها.
3. اكتب التابع الزمني للتوتر اللحظي بين طرفي كل من المكثفة و الوشية.
4. نصل المكثفة بمكثفة جديدة (C') فيصبح عامل استطاعة الدارة (I) ، احسب سعة المكثفة ثم احسب (C') و احسب الاستطاعة المتوسطة المستهلكة في الدارة في هذه الحالة.

المسألة الرابعة:

ترفع مضخة الماء من خزان أرضي عبر أنبوب مساحة مقطعه ($S_1 = 20 \text{ cm}^2$) إلى خزان يقع على سطح بناء ، فإذا علمت أنّ مساحة مقطع الأنبوب الذي يصب في الخزان العلوي ($S_2 = 10 \text{ cm}^2$) ، و أنّ معدل الضخ ($Q' = 6 \times 10^{-3} \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$) ، و المطلوب:

1. احسب سرعة الماء عند دخوله من الفتحة (S_1) و عند خروجه من الفتحة (S_2).
2. احسب قيمة ضغط الماء عند دخوله من الفتحة (S_1) علماً أنّ الضغط الجوي ($P_o = 10^5 \text{ Pa}$) و الارتفاع بين الفوهتين هو ($h = 10 \text{ m}$).
3. احسب العمل الميكانيكي اللازم لضخ (200ℓ) من الماء إلى الخزان العلوي.
($g = 10 \text{ m.s}^{-2}$) ($\rho_{\text{ماء}} = 10^3 \text{ kg.m}^{-3}$)

❖ انتبهت الأسئلة ❖