أولاً: اختر الإجابة الصحيحة مما يأتي وانقلها إلى ورقة إجابتك: (5 ×10 =50 درجة)

① إنّ طبيعة الحركة في الهزازة التوافقية البسيطة وعند الابتعاد من مركز التوازن تكون الحركة مستقيمة:

A) متسارعة بانتظام B) متباطئة بانتظام C) متسارعة D) متباطئة

②نواس فتل غير متخامد دوره الخاص *T0* ، نجعل عزم عطالته أربعة أمثال ما كان عليه ونجعل طول سلك الفتل ربع ما كان عليه فيصبح الدور :

A) $\frac{T_0}{4}$ B) $\frac{T_0}{16}$ C) $16\,T_0$ D) T_0

③ أنبوبة تغذي حقلاً بالماء مساحة مقطعها cm^2 (4) ينساب فيها الماء بسرعة $m.s^{-1}$(10) تنتهي بـ (100) ثقب مساحة فوهة كل ثقب mm^2 (1) فتكون سرعة انسياب الماء من كل ثقب هي:

A) $60\,m.s^{-1}$ B) $20\,m.s^{-1}$ C) $40\,m.s^{-1}$ D) $10\,m.s^{-1}$

④ مقياس غلفاني حساسيته G نجعل طول سلك فتله $\frac{1}{4}$ ما كان عليه فإن حساسيته G′ :

A) $G' = G$ B) $G' = 4G$ C) $G' = \frac{1}{4}\,G$ D) $G' = 2G$

⑤ تنقص القوة المحركة الكهربائية المتحرضة في تجربة السكتين التحريضية:

A)بزيادة سرعة الساق المتدحرجة B) بزيادة طول الساق المتدحرجة

C) بنقصان شدّة الحقل المغناطيسي D) بزيادة شدة الحقل المغناطيسي

ثانيـــــــاً: أجب عن الأسئلة الآتية: (25 × 3 = 75 درجة)

① استنتج الطاقة الميكانيكية للهزازة التوافقية البسيطة، وبين أنها ثابتة، وارسم المنحني البياني لتغيرات الطاقة الكامنة المرونية للنابض، والطاقة الحركية للجسم الصلب عندما يكون $\bar{X} = X_{max}\cos(\omega_0 t + \overline{\varphi})$ ثمّ بين على الشكل الخط البياني للطاقة الميكانيكية وحدّد شكل الطاقة لحظة المرور بوضع التوازن (مركز الاهتزاز)

② انطلاقاً من مصونية الطاقة الميكانيكية في نواس الفتل، برهن أن حركة هذا النواس جيبية دورانية واستنتج دوره الخاص.

③ استنتج بالرموز علاقة عمل القوة الكهرطيسية (نظرية مكسويل) واذكر نص هذه النظرية مع الرسم في تجربة السكتين الكهرطيسية موضحاً فيه $(\vec{F}\ ,\vec{B}\ ,I\vec{L})$

ثالثـــــــــاً: أجب عن أحد السؤالين الآتيين (35 درجة)

① ما هو عامل النفاذية المغناطيسي، اكتب العلاقة المعبرة عنه مبيناً دلالة الرموز. وكيف يستفاد منه في الحقول المغناطيسية؟

② في مبدأ المولد عند تحريك الساق في تجربة السكتين التحريضية بسرعة ثابتة $\vec{v}$ عمودية على شعاع الحقل المغناطيسي $\vec{B}$ خلال فاصل زمني Δt المطلوب:

a) استنتج بالرموز علاقة الاستطاعة الكهربائية بفرض أن المقاومة الكلية للدارة ثابتة R

b) بيّن ما الاستطاعة التي تم صرفها لاستمرار توليد هذا التيار، ثم استنتج العلاقة المعبرة عنها مبيناً أنّ ($p = p'$)

رابعـــــاً: حل المسائل الآتية : (70- 50 – 50 – 70 درجة) نعتبر في جميع المسائل ($4\pi = 12.5$, $\pi^2 = 10$, $g= 10m.s^{-2}$)

المسألة الأولى: نواس ثقلي مركب يتألف من قرص متجانس كتلته mونصف قطره m ($\frac{2}{3}$) وعزم عطالته حول محور أفقي مار من مركز عطالته $I_{\Delta/c} = \frac{1}{2} mr^2$ ، ينوس حول محور أفقي عمودي على مستويه و مار من نقطة من محيطه والمطلوب:

① استنتاج علاقة دوره الخاص من أجل سعات زاوية صغيرة انطلاقاً من العلاقة العامة لدور النواس الثقلي المركب ثم حساب قيمة هذا الدور من أجل سعة زاوية مقدارها rad (0.4) .

② نثبت في نقطة على محيط القرص كتله نقطية $m' = m$ ونجعل القرص ينوس حول محور أفقي مار من مركزه وعمودي على مستويه احسب دوره من أجل نوسات صغيرة السعة.

③ نزيح النواس من جديد بسعة زاوية (60°) ونتركه يهتز دون سرعة ابتدائية بوجود الكتلة (m')

A) استنتج بالرموز علاقة السرعة الزاوية للنواس لحظة مروره بالشاقول واحسب قيمتها.

B) احسب السرعة الخطية للكتلة النقطية m' عند المرور بوضع التوازن.

المســـألة الثانية : لملء خزان أرضي حجمه 800 L بالماء أستخدِمَ خرطوم مساحة مقطعه $5\ cm^2$، فاستغرقت العملية 400s والمطلوب:

① احسب معدل التدفق الحجمي Q′

② احسب سرعة تدفق الماء من فتحة الخرطوم.

③ كم تصبح سرعة تدفق الماء من فتحة الخرطوم إذا نقص سطح مقطعها ليصبح ربع ما كان عليه. وهل يتغير التدفق الحجمي عندئذٍ؟

المســـألة الثالثة: نخضع إلكتروناً يتحرك بسرعة $8\times 10^6\ m.s^{-1}$ إلى تأثير حقل مغناطيسي منتظم ناظمي على شعاع سرعته شدته $B= 5\times 10^{-3}\ T$

① وازن بالحساب بين شدة ثقل الإلكترون وشدة القوة المغناطيسية المؤثرة فيه. ماذا تستنتج؟

② برهن أنّ حركة الإلكترون ضمن الحقل المغناطيسي هي حركة دائرية منتظمة ثم استنتج العلاقة المحددة لنصف قطر المسار الدائري واحسب قيمته.

③احسب دور الحركة، وهل يتغير هذا الدور بتغيير السرعة؟ ولماذا؟ ($e = 1.6\times10^{-19}\ C$, $m_e = 9\times10^{-31}\ kg$)

المســـألة الرابعة: وشيعة نصف قطرها cm(2) طولها ℓ مؤلفة من طبقة واحدة من اللفات عددها (1200)لفة معزولة، شدّة التيار المتواصل المار فيها (I=4 A) فتكون شدة الحقل المغناطيسي في مركز الوشيعة ($B= 2x10^{-2}\ T$)

① احسب طول سلك الوشيعة ثم احسبي طول الوشيعة.

② احسب التدفق المغناطيسي الذي يجتازها الناتج عن مرور التيار الكهربائي (بإهمال الحقل المغناطيسي الأرضي)

③ نلف حول القسم المتوسط من الوشيعة ملفاً يحوي (100)لفة معزولة ونصل طرفيه إلى مقياس مكرو أمبير بحيث تكون المقاومة الكلية للدارة الجديدة ($R = 5\Omega$)، نقطع التيار عن الوشيعة فتتناقص شدته بانتظام خلال s (0.5) حتى تنعدم، احسب القوة المحركة المتحرضة المتولدة في الملف وشدّة التيار المتحرض فيه خلال ذلك. وحدّد جهة هذا التيار بالنسبة لجهة التيار الأصلي الذي كان يمرّ في الوشيعة.

انتهت الأسئلة