

أولاً: اختاري الإجابة الصحيحة في كل مما يلي : /20 درجة/

- ① هزازة جيبية انسحابية ، عند وصول الجسم إلى نقطة المطال الأعظمي يكون:
A- التسارع معدوم والسرعة عظمية
B- التسارع أعظمي والسرعة معدومة
C- التسارع معدوم والسرعة معدومة
D- التسارع أعظمي والسرعة عظمية
- ② يعطى التدفق المغناطيسي الذاتي لوشيعه يجتازها تيار متواصل شدته I بالعلاقة:

$$\Phi = L^2 I \quad \text{A} \quad \Phi = LI^2 \quad \text{B} \quad \Phi = LI \quad \text{C} \quad \Phi = \frac{1}{2} LI^2 \quad \text{D}$$

ثانياً: أجبي عن سؤاليين من الأسئلة الثلاثة الآتية : (60 درجة)

- ① أعطي تفسيراً علمياً لما يأتي باستخدام العلاقات الرياضية المناسبة: وصول حبات البرد الأكبر قطراً أولاً إلى الأرض إذا سقطت في اللحظة نفسها من الارتفاع نفسه في الشروط نفسها.
- ② قارني بين شعاعي قوة لابلاس وقوة لورنز من حيث نقطة التأثير والحامل والجهة والشدة .
- ③ اذكر شرطي تطبيق قوانين التيار المتواصل على التيار المتناوب وعرفي الشدة المنتجة للتيار المتناوب الجيبي واكتبي العلاقة التي تربطها بالشدة العظمي.

ثالثاً: أجبي عن سؤاليين من الأسئلة الثلاثة الآتية (80 درجة)

- ① انطلاقاً من العلاقة : $\bar{\theta} = -\frac{k}{I_{\Delta}} \theta$ برهني أن حركة نواس القفل جيبية دورانية , واستنتجي علاقة دوره الخاص.
- ② استنتجي مع الشرح عبارة عمل القوة الكهروضيية في تجربة السكتين الكهروضيية حيث يكون شعاع الحقل المغناطيسي \vec{B} عمودياً على المستوى الأفقي للسكتين مع رسم توضيحي يبين جهة كل من $(\vec{I}, \vec{B}, \vec{F}_{\text{كيس}})$, ثم اكتب نص نظرية مكسويل.
- ③ استنتجي عبارة الطاقة الكلية في الدارة الكهربيية المهتزة بدلالة سعة المكثفة (C) وشحنها العظمي (q_{max}) , وارسمي المنحنيين البيانيين الممثلين لتغيرات E_L, E_C مع الزمن.

رابعاً: حلّي المسائل الآتية (50 - 50 - 60 - 80) درجة

المسألة الأولى: يتألف نواس ثقلي بسيط من كرة صغيرة كتلتها (50g) معلقة بسلك معدني لا يمتط طوله ($\ell_0 = 1m$) في الدرجة ($0^\circ C$)

- ① استنتجي علاقة الدور الخاص لهذا النواس بدءاً من علاقة الدور الخاص للنواس الثقلي المركب في حالة السعات الصغيرة واحسبي قيمته
- ② يحرف النواس عن وضع التوازن الشاقولي بسعة زاوية θ_{max} كبيرة ويترك دون سرعة ابتدائية فتكون سرعة الكرة عند مرورها بشاقول نقطة التعليق $v = \sqrt{10} m.s^{-1}$ (احسبي: A) قيمة السعة الزاوية θ_{max} (B) استنتجي علاقة توتر السلك لحظة المرور بالشاقول واحسبي قيمته
- ③ احسبي التغير النسبي الذي يطرأ على دور النواس عند ارتفاع درجة حرارته إلى الدرجة ($25^\circ C$) عند اهتزازه بسعة صغيرة علماً أن عامل التمدد الطولي لسلكه ($\alpha = 2 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ C^{-1}$) ثم احسبي قيمة دوره الجديد.

$$g = 10 m.s^{-2} \quad \pi^2 = 10$$

المسألة الثانية: تبلغ كتلة مظلي ($m_1 = 80 kg$) وكتلة مظلته ($m_2 = 20 kg$) ومساحة سطحها الظاهري ($50 m^2$) وتعطى مقاومة الهواء على المظلة بالعلاقة ($F_r = 1.25 sv^2$) المطلوب:

- ① استنتجي بالرموز علاقة السرعة الحدية للمظلي واحسبي قيمتها .
- ② احسبي تسارع الحركة عند السرعة ($2m.s^{-1}$)
- ③ استنتجي توتر مجمل الحبال على المظلي واحسبي قيمتها : (A) عند السرعة $2m.s^{-1}$ (B) عندما يتحرك بسرعه الحدية
- ④ بفرض أن المظلة نصف كرة ، احسبي نصف قطرها . (تهمل مقاومة الهواء على المظلي) $4\pi=12.5$ $g = 10 m.s^{-2}$

المسألة الثالثة : إطار مربع الشكل مساحة سطحه ($36cm^2$) يحوي (10) لفات من سلك نحاسي معزول نعلقه بسلك قتل وفق محوره

الشاقولي ونخضعه لحقل مغناطيسي منتظم خطوطه أفقية شدته ($B = 0.1 T$) بحيث يكون مستوى الإطار يوازي منحى الحقل \vec{B} عند عدم مرور تيار ثم نمرر فيه تياراً كهربائياً شدته (5A) فيدور الإطار (30°) ويتوازن و المطلوب:

- ① حساب عزم المزدوجة الكهروضيية المؤثرة في الإطار لحظة إمرار التيار ② حساب عمل المزدوجة الكهروضيية خلال دوران الإطار السابق
- ③ حساب شدة القوة الكهروضيية المؤثرة في كل ضلع عند توازن الإطار.

المسألة الرابعة: تتألف دارة مهتزة من: أولاً: مكثفة إذا طبق بين لبوسيتها فرقاً في الكمون (100V) شحن كل من لبوسيتها بشحنة مقدارها ($1\mu C$)

ثانياً: وشيعة طولها (10cm) وطول سلكها (4m) بطبقة واحدة مقاومتها مهملة , المطلوب:

- ① حساب تواتر الاهتزازات الكهربيية المارة فيها. ② كتابة أبسط شكل لكل من التابع الزمني للشحنة والتابع الزمني لشدة التيار وقارني بينهما من حيث الطور .
- ③ احسبي الطاقة الكلية لهذه الدارة المهتزة .

انتهت الأسئلة