

أولاً: اختر الإجابة الصحيحة:

(٢٠ درجة لكل سؤال)

١. نواس قتل دوره الخاص (T_0) نجعل طول سلك القتل ($\frac{L}{4}$) ما كان عليه فيصبح دوره (T'_0) و يساوي:

$2T_0$ (a) $\frac{T_0}{2}$ (b) $\frac{T_0}{4}$ (c) $4T_0$ (d)

٢. دائرة مهتزة (L, C) دورها (T_0) نجعل السعة ($4C$) والذاتية ($\frac{L}{16}$) فيصبح تواتر الاهتزاز:

(a) (مثلي ما كان عليه) (b) ($\frac{1}{2}$ ما كان عليه) (c) ($\frac{1}{4}$ ما كان عليه) (d) (4 أمثال ما كان عليه)

(٤٠ درجة لكل سؤال)

ثانياً: أجب عن ثلاثة أسئلة فقط من الأسئلة الآتية:

١. في النواس المرن ($\bar{F} = -K\bar{x}$)، استنتج عبارة دور النواس، و بيّن تأثير كلاً من m ، K ، X_{max} على دور النواس.

٢. اكتب العبارة الشعاعية لقوة لورنز، و اذكر عناصرها، و ارسم مبيناً جهة (\vec{v} ، \vec{B} ، $\vec{F}_{\text{لورنز}}$) على شحنة كهربائية موجبة.

٣. استنتج عبارة عمل القوة الكهروستاتيكية المعبرة عن نظرية ماكسويل في تجربة السكتين الكهروستاتيكية،

و اذكر نص النظرية، هل هذا العمل موجب أم سالب؟ ولماذا؟

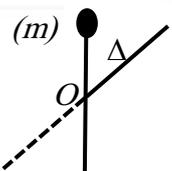
٤. في دائرة مهتزة، استنتج عبارة الطاقة الكلية للدائرة المهتزة بدلالة (C ، q_{max})

(٨٠ درجة للأولى، ٦٠ للثانية، ٥٠ للثالثة، ٥٠ للرابعة)

ثالثاً: حل المسائل الآتية:

المسألة الأولى: ساق مهملة الكتلة طولها ($\ell = 60 \text{ cm}$) نجعلها شاقولية و تعلق بمحور أفقي (Δ) عمودي على الساق يمر من نقطة

تبعد عن أحد الطرفين (20 cm) و نثبت في كل طرف كتلة نقطية (m) لتكوّن نواس ثقلي مركّب، والمطلوب: (m)



١. احسب دور النواس للسعات الصغيرة بدءاً من عبارة دور نواس ثقلي مركب للسعات الصغيرة.

٢. احسب طول النواس البسيط المواقف له.

٣. نحرف الساق عن الشاقول بزاوية ($\theta_{max} = 60^\circ$) و نتركها دون سرعة ابتدائية،

استنتج قيمة السرعة الزاوية للنواس لحظة المرور في الشاقول، و احسب السرعة الخطية للكتلة (m) في الطرف الأسفل عندئذٍ (m)

المسألة الثانية: وشيعة ذاتيتها (10^{-1} H) و مساحة مقطعها (100 cm^2) و عدد لفاتها (1000) يجتاها تيار شدته (5 A)، و المطلوب:

١. احسب شدة حقلها المغناطيسي في مركز الوشيعة.

٢. نلف حول القسم المتوسط من الوشيعة ملفاً يحوي (10) لفات معزولة و يشكل دائرة مغلقة مقاومتها (10Ω)، ثم تقطع التيار عن

الوشيعة لتتعدم شدته بعد ($\frac{1}{2} \text{ s}$)، احسب (\mathcal{E}) الوسطى المتولدة في الملف، و احسب شدة التيار المتحرض، و عيّن جهته على الشكل.

المسألة الثالثة: كرة نصف قطرها ($r = 2 \text{ cm}$) و كتلتها ($\pi \text{ g}$) تسقط في هواء ساكن من ارتفاع مناسب، و تعطى مقاومة الهواء

لحركة الكرة ($F_r = \frac{1}{4} S v^2$)، والمطلوب:

١. استنتج بالرموز عبارة سرعتها الحدية، ثم احسب قيمتها.

٢. ما هي طبيعة حركة الكرة قبل و بعد بلوغها السرعة الحدية. ($g = 10 \text{ ms}^{-2}$)

المسألة الرابعة: دولا ب بارلو نصف قطره ($r = 10 \text{ cm}$) يمر فيه تيار شدته (20 A) و يحاط نصفه السفلي بحقل مغناطيسي

منتظم شدته (IT) و عمودي على مستوى القرص، و المطلوب:

١. احسب شدة القوة الكهروستاتيكية، و احسب عزمها حول محور دوران القرص.

٢. يدور الدولا ب بسرعة زاوية تقابل ($\frac{20}{\pi}$ دورة ثا⁻¹)، احسب الاستطاعة الميكانيكية الناتجة.

٣. احسب التسارع الناظمي لنقطة من محيط الدولا ب.

❖ انتهت الأسئلة ❖