

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 بين تأثير كلاً من  $m$ ،  $K$ ،  $X_{max}$  على دور النواس.

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

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

واذكر نص النظرية، هل هذا العمل موجب أم سالب؟ ولماذا؟

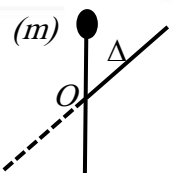
٤. في دائرة مهتزة، استنتج عبارة الطاقة الكلية للدائرة المهتزة بدلالة ( $C$ ،  $q_{max}$ )

(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 ( $\Delta$ ) عمودي على الساق يمر من نقطة

تبعد عن أحد الطرفين ( $20 \text{ cm}$ ) و نثبت في كل طرف كتلة نقطية ( $m$ ) لتكوّن نواس ثقلي مركب، والمطلوب:



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

المسألة الثانية: وشيعة ذاتيتها ( $10^{-1} \text{ H}$ ) و مساحة مقطعها ( $100 \text{ cm}^2$ ) و عدد لفاتها ( $1000$ ) يجتاها تيار شدته ( $5 \text{ A}$ )، 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 ( $10 \Omega$ )، 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: دولاب بارلو نصف قطره ( $r = 10 \text{ cm}$ ) يمر فيه تيار شدته ( $20 \text{ A}$ ) 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 الدولاب بسرعة زاوية تقابل ( $\frac{20}{\pi}$  دورة ثا<sup>-١</sup>)، احسب الاستطاعة الميكانيكية الناتجة.

٣. احسب التسارع الناظمي لنقطة من محيط الدولاب.

❖ انتهت الأسئلة ❖