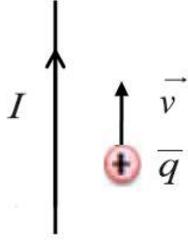


(لكل سؤال 20 درجة)

أولاً: اختر الإجابة الصحيحة:



١. في الحركة التوافقية البسيطة و عند الاقتراب من مركز التوازن:

- (a) \vec{v} يتجه في الاتجاه الموجب دوماً.
(b) \vec{v} بجهة \vec{a} .
(c) \vec{v} يتجه في الاتجاه السالب دوماً.
(d) \vec{v} عكس جهة \vec{a} .

٢. شحنة كهربائية موجبة متحركة بسرعة (\vec{v}) توازي ناقل مستقيم، و عندما يجتاز الناقل تياراً كهربائياً شدته (I) فتكون قوة لورنتز (\vec{F}):

- (a) (\vec{F}) معدومة و مسار الشحنة مستقيماً.
(b) (\vec{F}) ناظرية على (\vec{v}) و متغيرة الشدة و مسار الشحنة منحني.
(c) (\vec{F}) ناظرية على (\vec{v}) و مسار الشحنة مستقيماً.
(d) (\vec{F}) ناظرية على (\vec{v}) و ثابتة الشدة و المسار دائري.

(لكل سؤال 40 درجة)

ثانياً: أجب عن ثلاثة أسئلة فقط من الأسئلة الآتية:

١. في النواس المرن استنتج عبارة الطاقة الميكانيكية بدلالة (X_{max}, K) و بين كيف تتغير الطاقة الحركية و الطاقة الكامنة المرونية أثناء الاهتزاز.

٢. استنتج دستور عمل القوة الكهرطيسية المعبر عن نظرية ماكسويل، و اذكر نص النظرية.

٣. اكتب العبارة الشعاعية للقوة الكهرطيسية، و اذكر عناصرها، ارسم شكلاً يبين جهة (\vec{B}, I, \vec{F} لابلاس).

٤. انطلاقاً من تابع المطال في الحركة الجيبية الانسحابية ($\bar{x} = X_{max} \cos \omega t$) استنتج عبارة التسارع بدلالة المطال، و هل هذا التسارع ثابت أم متغير؟ و هل هو مماسي أم ناظمي، و لماذا؟ ارسم الخط البياني لتابع المطال خلال دور واحد.

(لكل مسألة 120 درجة)

ثالثاً: حل المسائل الآتية:

المسألة الأولى: ساق مهملة الكتلة طولها ($\ell = \frac{1}{2} m$) نضع في كل طرف كتلة نقطية ($m = 0.1 \text{ Kg}$) و نعلق الساق من منتصفها بسلك فتل شاقولي مثبت أعلاه لنكون نواس فتل، نزيح الساق في مستوٍ أفقي حول سلك الفتل (90°) و يترك في اللحظة ($t = 0$) دون سرعة ابتدائية فتهتز بدور (4 s)، و المطلوب:

١. احسب ثابت فتل سلك التعليق.

٢. استنتج التابع الزمني للمطال الزاوي انطلاقاً من شكله العام باعتبار مبدأ الزمن من المطال الأعظمي الموجب.

٣. احسب السرعة الزاوية للساق لحظة مرورها الأول في وضع التوازن، و احسب عندئذٍ السرعة الخطية لإحدى الكتلتين.

٤. احسب التسارع المماسي لإحدى الكتلتين عندما تصنع الساق (-30°) مع وضع توازنها.

٥. إذا نقص الدور بمقدار ($\frac{1}{50}$) مما كان عليه بتغير البعد بين الكتلتين، كم يصبح البعد بينهما.

المسألة الثانية: يتألف إطار مستطيل من (100) لفة من النحاس طوله (6 cm) و عرضه (5 cm) يعلق شاقولياً بسلك عديم الفتل من منتصف عرضه الأفقي ليشكل محور دوران، و يؤثر على الإطار حقل مغناطيسي منتظم أفقي شدته (0.05 T) خطوطه توازي مستوى الإطار، ثم نمرّر تياراً شدته (0.5 A)، و المطلوب:

١. احسب شدة القوة الكهرطيسية في أحد الضلعين الشاقولين، و هل هذه الشدة تبقى ثابتة أم تتغير أثناء الدوران، و علل؟

٢. احسب عزم المزدوجة الكهرطيسية المؤثرة في الإطار لحظة إمرار التيار.

٣. احسب عمل المزدوجة الكهرطيسية عند انتقال الإطار من وضعه السابق إلى وضع التوازن المستقر.

٤. نقطع التيار و نستبدل سلك التعليق بسلك فتل شاقولي ثابت فتله ($5 \times 10^{-3} \text{ m.N.rad}^{-1}$)، بحيث يكون مستوى الإطار

يوازي خطوط الحقل المغناطيسي السابق ثم نمرّر تياراً شدته (I) فيدور الإطار (0.2 rad) و يتوازن و المطلوب:

A. استنتج العلاقة المحددة لشدة التيار (I)، و احسب قيمتها.

B. احسب ثابت المقياس الغلفاني، و بكم يجب أن نغير طول سلك الفتل لتزداد حساسية المقياس (5) مرات.

~~انتهت الأسئلة~~