

أولاً: اختر الإجابة الصحيحة مما يأتي وانقلها إلى ورقة إجابتك: ($10 \times 10 = 100$ درجة)

① نعلق جسم كتلته (m) بنابض مرن شاقولي مهمل الكتلة، حلقاته متباعدة دوره الخاص (s) $\frac{1}{2}$ وعندما نضيف إلى الجسم

السابق كتلة (m') يصبح دوره الخاص ($\frac{\sqrt{2}}{2}$) وبسعة اهتزاز أكبر بمرتين فتكون النسبة بين الكتلتين ($\frac{m'}{m}$) هي:

2(A) $\sqrt{2}$ (B) 1(C) $\frac{1}{2}$ (D)

② عند اقتراب الجسم المهتز في النواس المرن من مركز الاهتزاز تكون طبيعة الحركة:

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

③ نواس مرن غير متخامد تسارعه الأعظمي طويلة ($m.s^{-2}$) 8 وسرعته العظمي ($m.s^{-1}$) 4 فإن النبض الخاص مقدراً

بـ $rad s^{-1}$ هو: 8(A) 4(B) 2(C) 1(D)

④ هزاتان توافقيتان تنطلقان من المطال الأعظم الموجب ببدء الزمن دور الهزازة الأولى T_{01} مثلي دور الهزازة الثانية T_{02}

فإن الهزاتان تلتقيان في X_{max} لأول مرة باللحظة t عندما:

t = $T_{01} + T_{02}$ (D) t = T_{01} (C) t = $T_{02} - T_{01}$ (B) t = T_{02} (A)

⑤ هزازة توافقية بسيطة سعة اهتزازها X_{max} وطاقتها الميكانيكية E_{T0T} فتكون الطاقة الميكانيكية E'_{T0T} في نقطة

مطالها $\bar{X} = -\frac{X_{max}}{2}$: $E'_{T0T} = \frac{1}{4} E_{T0T}$ (A) $E'_{T0T} = \frac{1}{2} E_{T0T}$ (B)

$E'_{T0T} = 4 E_{T0T}$ (D) $E'_{T0T} = E_{T0T}$ (C)

⑥ إن عامل النفاذية المغناطيسي في الحديد ضمن منطقة يسودها الحقل المغناطيسي الأصلي $\vec{B}$ هي:

$\mu = \frac{B_t}{B}$ (D) $\mu_0 = \frac{B_t}{B'}$ (C) $\mu = \frac{B_t}{B'}$ (B) $\mu_0 = \frac{B_t}{B}$ (A)

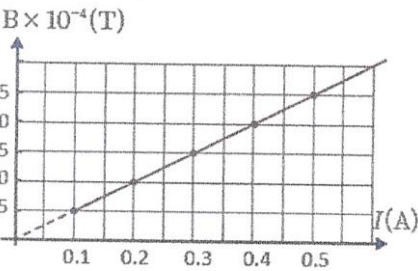
⑦ يمثل الخط البياني المجاور تغيرات الحقل المغناطيسي المتولد عن تيار كهربائي

متواصل بدلالة شدة هذا التيار الكهربائي، فإن شدة الحقل المغناطيسي

في هذه التجربة عندما تكون شدة التيار 2(A) هي:

$2 \times 10^{-2} T$ (B) $10^{-2} T$ (A)

$2 \times 10^{-4} T$ (D) $10^{-4} T$ (C)



⑧ نضع في مستوي الزوال المغناطيسي الأرضي سلكين طويلين متوازيين، ونضع إبرة بوصلة صغيرة في منتصف المسافة

بين السلكين وعند إمرار التيار بالسلك الأول I_1 والتيار بالسلك الثاني $I_2 = \frac{1}{2} I_1$ وبالجهد نفسها تنحرف إبرة البوصلة عن

منحائها الأصلي بزاوية $\theta = \frac{\pi}{4} rad$ يتحقق ذلك عندما:

$B_H = B_2 - B_1$ (D) $B_H = B_2$ (C) $B_H = B_1 + B_2$ (C) $B_H = B_1$ (A)

⑨ وشيعة طولها (ℓ) قطرها 2 r وعدد لفاتها (N) معزولة نظيق بين طرفيها توتراً ثابتاً يتولد عند مركزها حقل مغناطيسي

شدته (B) نجعل نصف قطر الوشيعة نصف ما كان عليه ونبقي طول السلك والوشيعة ثابت فتكون شدة الحقل المغناطيسي

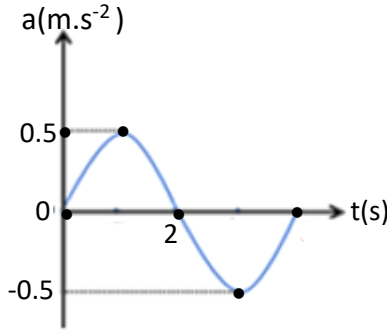
في مركزها (B') (A) $\frac{B}{2}$ (B) 4B(C) 2B(C)

⑩ يكون التدفق المغناطيسي أصغرياً عبر ملف دائري محوره الأفقي ينطبق على خط الزوال المغناطيسي الأرضي، ندير الملف

حول محوره الشاقولي نصف دورة، فيكون تغير التدفق المغناطيسي الأرضي وفق خط الزوال المغناطيسي هو :

$\Delta \Phi = -2 \Phi_{max}$ (D) $\Delta \Phi = +2 \Phi_{max}$ (C) $\Delta \Phi = \Phi_{max}$ (B) $\Delta \Phi = 0$ (A)

ثانياً : حل المسائل الآتية : (75 × 4 = 300 درجة)



المسألة الأولى: يوضح الرسم البياني جانباً تغيرات التسارع بدلالة الزمن لجسم كتلته (0.2) kg يرتبط بنابض مرن شاقولي يتحرك بحركة توافقية بسيطة

مشكلاً نواساً مرناً غير متخادم. **المطلوب:**

① احسب طول القطعة المستقيمة التي يتحرك عليها الجسم.

② احسب شدة قوة الإرجاع عند نقطة مطالها (5 cm)

③ احسب ثابت صلابة النابض.

④ احسب الطاقة الكامنة ثم الطاقة الحركية في اللحظة (t=0)

⑤ استنتج التابع الزمني للمطال انطلاقاً من شكله العام.

$$(\pi^2 = 10)$$

المسألة الثانية: نواس مرن شاقولي حلقاته متباعدة، مهمل الكتلة، ثابت صلابته $K=4 \text{ (N.m}^{-1}\text{)}$ نعلق بنهايته جسم

صلب كتلته (0.1 kg) $m=0.1$ يُزاح الجسم عن وضع اتزانه شاقولياً نحو الأسفل بمقدار (10 cm) ونتركه دون سرعة ابتدائية ليهتز.

المطلوب:

① استنتج التابع الزمني للمطال انطلاقاً من شكله العام، معتبراً مبدأ الزمن لحظة مرور الجسم بنقطة مطالها (5 cm) $\bar{x} = 5 \text{ (cm)}$

وهو يتحرك بالاتجاه السالب. ② احسب السرعة العظمى (طويلة)، وما الطاقة الكامنة المرونية عندئذٍ.

③ احسب زمن المرور الأول والثالث للجسم في مركز الاهتزاز.

④ احسب الطاقة الكلية عند وصوله إلى مطاله الأعظم الموجب. واحسب شدة قوة الإرجاع عندئذٍ مبيناً على الرسم جهة شعاع قوة

الإرجاع بنقطه مطالها $\bar{x} = -\frac{X_{max}}{2}$ ، وما التغير في الطاقة الميكانيكية عند الانتقال من $-X_{max}$ إلى X_{max}

⑤ نستبدل الكتلة السابقة بكتلة m_1 فيصبح الدور مثلي ما كان عليه، احسب قيمة الكتلة m_1

المسألة الثالثة: نضع في مستوي الزوال المغناطيسي الأرضي سلكين طوليين شاقوليين يبعد منتصفاهما (C_1, C_2) عن بعضهما البعض

مسافة (40 cm) ونضع إبرة بوصلة صغيرة في النقطة C منتصف المسافة (C_1, C_2) نمرر في السلك الأول تياراً كهربائياً متواصلاً

شدته $I_1 = 3A$ وفي السلك الثاني تياراً متواصلاً شدته I_2 وبجهة واحدة فتكون محصلة الحقلين المغناطيسيين للتيارين في النقطة (C)

هو **B** وزاوية انحراف الإبرة عن منحها الأصلي $\theta = 0.1 \text{ rad}$ ، وذلك بفرض $B_H = 2 \times 10^{-5} T$ **المطلوب حساب:**

① **B** محصلة الحقلين المغناطيسيين للتيارين. ② شدة الحقل B_2 واحسب I_2

③ حدد موضع نقطة بين السلكين نضع فيها إبرة البوصلة فنلاحظ أنها تأخذ اتجاه B_H رغم مرور التيارين السابقين.

④ نجعل جهة التيارين السابقين بالسلكين متعاكسة، ما قيمة الحقل المغناطيسي المحصل في منتصف المسافة (C)

⑤ هل يمكن أن تتعدم شدة الحقل المغناطيسي المحصل للتيارين في نقطة واقعة خارج السلكين، احسب بُعد هذه النقطة عن السلك الأول

في حالة الإيجاب؟

المسألة الرابعة: (A) نضع في مستوي الزوال المغناطيسي سلكاً ناقلاً مستقيماً أفقياً ويمر فيه تياراً متواصلاً شدته $6A$ ونضع أسفل هذا

السلك وفي المستوي نفسه ملفاً دائرياً عدد لفاته (3) لفات، نصف قطره (3 cm) يبعد مركزه عن السلك (6 cm) يمر فيه تيار متوصل

شدته $\frac{1}{\pi} A$ **والمطلوب:**

① احسب الزاوية التي تنحرفها إبرة بوصلة صغيرة موضوعة عند مركز الملف عند إمرار التيارين السابقين بدلالة إحدى نسبها المثلثية،

ناقش حالتين. ② احسب طول سلك الملف.

(B) نشكل من الناقل المستقيم ملف دائري عدد لفاته (6) لفات نصف قطره (6 cm) ونضعه بحيث يكون مستوي عمودياً على مستوي الزوال

المغناطيسي الأرضي، ومركزه منطبق على مركز الملف الأول، احسب شدة الحقل المغناطيسي الأفقي المحصل الكلي للحقول المغناطيسية

عند مركز الملف إذا كانت شدة التيار المار في الملف الجديد (IA) علماً بأن شدة التيار بالملف الأول بقيت ثابتة.

$$B_H = 2 \times 10^{-5} T$$

انتهت الأسئلة