

الثالث الثانوي العلمي (أ)

أولاً: اختاري الإجابة الصحيحة مما يأتي وانقلها إلى ورقة إجابتك: (٤٠ درجة)

① حركة توافقية بسيطة سعة اهتزازها X_{max} دورها الخاص T_0 نضاعف سعة الاهتزاز وننقلها إلى مكان تسارع الجاذبية الأرضية فيه

$$T'_0 = 2T_0 (D) \quad T'_0 = \sqrt{\frac{9}{10}} T_0 (C) \quad T'_0 = T_0 (B) \quad T'_0 = \sqrt{\frac{10}{9}} T_0 (A)$$

② يتألف نواس فتل من ساق أفقية متجانسة طول سلك الفتل فيه l دوره الخاص (T_0) نقسم سلك الفتل إلى قسمين مختلفين بالطول

$$\left(3\frac{l}{4}, \frac{l}{4}\right) \text{ ونعلق الساق من منتصفها بالقسمين أحدهما من الأعلى و الآخر من الأسفل فيكون الدور الخاص } T'_0 :$$

$$T'_0 = \frac{4}{\sqrt{3}} T_0 (D) \quad T'_0 = \frac{\sqrt{3}}{4} T_0 (C) \quad T'_0 = \frac{3}{4} T_0 (B) \quad T'_0 = \frac{1}{4} T_0 (A)$$

③ تكون شدة قوة لابلاس الكهروضوئية مساوية لنصف شدتها العظمى المؤثرة في ساق شاقولية عندما تكون الزاوية θ مقدرة

$$\theta = \frac{\pi}{6} (D) \quad \theta = \frac{\pi}{2} (C) \quad \theta = \frac{\pi}{3} (B) \quad \theta = 0 (A)$$

④ مقياس غلفاني حساسيته G نجعل طول سلك فتله $\frac{1}{2}$ ما كان عليه فإن حساسيته G' :

$$G' = 2G (D) \quad G' = \frac{1}{4} G (C) \quad G' = 4G (B) \quad G' = \frac{1}{2} G (A)$$

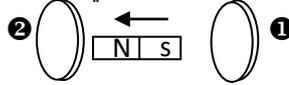
درجة/120 ثانياً: أجبني عن ثلاثة أسئلة من الأسئلة الأربعة الآتية: /

① استنتجي العلاقة المحددة للطاقة الميكانيكية في النواس المرن. هل هذه الطاقة ثابتة ولماذا؟ ارسمي الخط البياني لكل من الطاقة الميكانيكية والطاقة الكامنة ، ثم بييني كيف تتغير : (E_k, E_p) عندما يقترب الجسم المهتز من وضع التوازن.

② عرفي النواس الثقلي البسيط نظرياً ، كيف نحصل عملياً على نواس ثقلي بسيط؟ استنتجي علاقة دوره الخاص بدءاً من عبارة الدور الخاص للنواس الثقلي المركب في حالة الساعات الصغيرة.

③ في تجربة السكتين (الكهروضوئية) ، استنتجي عبارة عمل القوة الكهروضوئية موضحة بالرسم (جهة التيار ، \vec{B}, \vec{F}) واذكري نص نظرية مكسويل ، هل عمل القوة الكهروضوئية يزيد من التدفق المغناطيسي في الدارة أم ينقصه؟

④ أ) اكتب العبارة الشعاعية لقوة لورنتز واذكري عناصرها وارسمي شكلاً يبين جهة (لورنتز $\vec{v}, \vec{B}, \vec{F}$) على شحنة كهربائية سالبة.



ب) انقلي الشكل إلى ورقة الإجابة:

نحرك المغناطيس وفق الاتجاه المبين ، عيني جهة التيار المتعرض في الملفين وارسمي شعاع الحقل المغناطيسي المتعرض فيها وحددي الوجه الشمالي والجنوبي في كل من الملفين .

١٠٠ - ٦٠ - ٨٠ درجة (ثالثاً: حل المسائل الآتية:)

المسألة الأولى: يتألف نواس ثقلي من قرص متجانس كتلته ($m = 2\text{kg}$) ونصف قطره ($r = \frac{2}{3}\text{m}$) نجعله يهتز شاقولياً حول محور أفقي عمودي على مستويته ومار من نقطة من محيطه.

① استنتجي العلاقة المعبرة عن دوره الخاص T_0 من أجل الساعات الصغيرة بدلالة r بدءاً من العلاقة العامة لدور النواس الثقلي

$$I_{A/c} = \frac{1}{2}mr^2 \text{ مستويته على مركزه عمودياً على مستويته } I_{A/c}$$

② نثبت في نقطة من محيط القرص كتلة نقطية ($m' = m$) ونجعل القرص يهتز حول محوره الأفقي المار من مركزه ، احسبي

$$\theta_{max} = \frac{\pi}{2} \text{ rad قيمة دوره الخاص في هذه الحال (من أجل الساعات الصغيرة) } \textcircled{3} \text{ نزيح القرص عن وضع توازنه الشاقولي بزاوية } \theta_{max}$$

ونتركه دون سرعة ابتدائية ، احسبي قيمة السرعة الزاوية والسرعة الخطية لمركز عطالة النواس عند مروره بشاقول محور التعليق.

④ نزيل الكتلة النقطية من القرص ونعلق القرص من مركزه بسلك فتل شاقولي مكوناً نواس فتل ، ندير القرص أفقياً حول السلك

بمقدار نصف دورة بالاتجاه الموجب ونتركه دون سرعة ابتدائية في اللحظة $t=0$ ليهتز بحركة جيبية دورانية دورها الخاص (4s)

(A) استنتجي التابع الزمني للمطال الزاوي انطلاقاً من الشكل العام.

$$g = 10 \text{ m.s}^{-2} \quad \pi^2 = 10 \text{ احسبي الطاقة الحركية للقرص عند مروره الأول بوضع التوازن}$$

المسألة الثانية: ساق نحاسية شاقولية متجانسة طولها ($L = 1\text{m}$) يؤثر فيها حقل مغناطيسي منتظم شدته (0.05T) خطوطه أفقية تعامد الساق.

نحرك الساق بسرعة أفقية ثابتة (0.2 ms^{-1}) بحيث ($\vec{v} \perp \vec{B}$) ① استنتجي بالرموز العلاقة المحددة لفرق الكمون بين طرفي الساق واحسبي قيمته.

② ارسمي شكلاً تخطيطياً توضيحيين فيه الأشعة ($\vec{v}, \vec{B}, \vec{F}$) لورنتز مبينة نوعي الشحنات المتجمعة بكل طرف من الساق.

③ علي سبب عدم استمرار تراكم الشحنات والتوقف عند قيمة حدية.

المسألة الثالثة: إطار مربع الشكل مساحته 16cm^2 يحوي 100 لفة معلق من منتصف أحد أضلاعه بسلك شاقولي عديم الفتل

ضمن حقل مغناطيسي أفقي منتظم خطوطه توازي مستوي الإطار شدته ($B = 0.05 \text{ T}$) نمرر في الإطار تياراً كهربائياً متواصلاً شدته

(0.5 A) والمطلوب: ① احسبي عزم المزدوجة الكهروضوئية المؤثرة في الإطار باللحظة التي يصنع فيها الناظم 30° مع شعاع الحقل

المغناطيسي. ② احسبي عمل تلك المزدوجة الكهروضوئية عندما يدور الإطار ليصبح في حالة توازن مستقر بدءاً من لحظة مرور التيار.

③ نقطع التيار عن الإطار ونصل طرفيه بمقياس غلفاني بحيث تصبح المقاومة الكلية للدارة 2Ω ونعرض الإطار لحقل مغناطيسي

ناظمي على سطحه شدته (0.1 T) احسبي شدة التيار المتعرض في الإطار عندما نضاعف شدة الحقل المغناطيسي بانتظام خلال فاصل

زمني (0.5s) نعيد الحقل المغناطيسي الأولي (0.05) T بحيث يكون سطح الإطار موازياً لخطوط الحقل المغناطيسي، ما قيمة الزاوية التي

يجب أن ندير بها الإطار لتكون دلالة المقياس الغلفاني ($A \times 10^{-3} - 4$) خلال (0.5s) باعتبار مقاومة الدارة 2Ω لم تتغير.

أولاً: اختاري الإجابة الصحيحة مما يأتي وانقليها إلى ورقة إجابتك: (٤٠ درجة)

- ① هزازة جيبية انسحابية سعة اهتزازها (X_{max}) طاقتها الميكانيكية (E) مصونة وعند المرور بموضع مطال الحركة فيه نصف سعة الاهتزاز تكون طاقتها الحركية: (A) $E_k = \frac{1}{4} E$ (B) $E_k = \frac{1}{2} E$ (C) $E_k = \frac{3}{4} E$ (D) $E_k = E$
- ② نواس ثقلي بسيط طوله ℓ وكتلة كرتة النقطية m ودوره الخاص T_0 من أجل الساعات الصغيرة نجعل كل من (m, ℓ) نصف ما كانت عليها فيصبح دوره T'_0 تساوي: (A) $T'_0 = \sqrt{2} \cdot T_0$ (B) $T'_0 = \frac{T_0}{2}$ (C) $T'_0 = T_0$ (D) $T'_0 = \frac{T_0}{\sqrt{2}}$
- ③ مقياس غلفاني ذو إطار متحرك ثابت مقياسه G وطول سلك الفتل فيه ℓ نريد أن نزيد حساسيته إلى ٤ مرات ما كانت عليه بتعديل طول سلك الفتل فقط إلى: (A) 2ℓ (B) $\frac{\ell}{2}$ (C) $\frac{\ell}{4}$ (D) 4ℓ
- ④ إطار مستطيل يجتازه تيار متواصل في حالة توازن مستقر ضمن منطقة يسودها حقل مغناطيسي منتظم التدفق المغناطيسي عبره $\Phi = \Phi_{max}$ نديره حول محوره الشاقولي نصف دورة فإن تغير التدفق المغناطيسي عبر الإطار: (A) $\Delta\Phi = 2\Phi_{max}$ (B) $\Delta\Phi = 0$ (C) $\Delta\Phi = -\Phi_{max}$ (D) $\Delta\Phi = -2\Phi_{max}$

ثانياً: أجبني عن ثلاثة أسئلة من الأسئلة الأربعة الآتية: / 120 درجة

- ① انطلاقاً من العلاقة $m\bar{a} = -k\bar{x}$ في النواس المرن ، برهني أن حركة الجسم الصلب المعلق بالنابض جيبية انسحابية ثم استنتجي الدور الخاص للهزازة مبينة دلالات الرموز. ما تأثير زيادة سعة الاهتزاز على قيمة الدور الخاص؟
- ② أعطي تفسيراً علمياً لما يلي باستخدام العلاقات الرياضية المناسبة:
(أ) يقف نواس الفتل بعيداً عن وضع توازنه لسبب من الأسباب ثم يعود للحركة عند زوال هذا السبب.
(ب) حركة النواس الثقلي جيبية دورانية فقط من أجل نواسات صغيرة السعة.
- ③ اكتبي العلاقة الشعاعية لقوة لابلاس الكهروضوئية ثم استنتجي العبارة الشعاعية لقوة لورنتز المغناطيسية وحددي بالكتابة عناصرها.
- ④ في تجربة السكتين التحريضية نحرك الساق الأفقية بسرعة ثابتة v على تماس مع السكتين ، علي تولد التيار المتحرض وعيني جهته مع ذكر القاعدة التي اعتمدت عليها في تحديد جهة التيار ثم علي نشوء فرق الكمون بين طرفي الساق إذا كانت الدارة مفتوحة.

ثالثاً: حلّ المسائل الآتية: (١٠٠ - ٦٥ - ٧٥ درجة)

- المسألة الأولى:** يتألف نواس فتل من ساق أفقية مهملة الكتلة طولها (0.4m) معلقة من منتصفها بسلك فتل شاقولي تثبت في طرفي الساق كتلتين نقطيتين $m_1 = m_2 = 0.2 \text{ kg}$ ندير الساق في مستوى أفقي بزاوية $(\theta = \frac{\pi}{3}) \text{ rad}$ ونتركها دون سرعة زاوية ابتدائية فتتحرك حركة جيبية دورانية دورها الخاص $s(0.4\pi)$ والمطلوب:
- ① استنتجي التابع الزمني للمطال الزاوي باعتبار مبدأ الزمن لحظة ترك الساق دون سرعة زاوية ابتدائية.
 - ② احسبي ثابت فتل سلك التعليق واحسبي الطاقة الميكانيكية عند المرور في وضع التوازن.
 - ③ متى تمر الساق بوضع التوازن لأول مرة واحسبي سرعتها الزاوية عندئذٍ وما التسارع الناظمي لكتلة m_1 في هذه اللحظة
 - ④ احسبي البعد بين الكتلتين ليصبح دور النواس ربع ما كان عليه.
 - ⑤ ما قيمة المطال الزاوي الذي تتساوى عنده الطاقتين الكامنة والحركية ، احسبي التسارع المماسي للكتلة (m_1) عندما تصنع الساق الأفقية زاوية (-30°) مع وضع التوازن.
- المسألة الثانية:** ساق متجانسة نحاسية كتلتها m طولها $\ell = \frac{3}{2} m$ نجعلها تهتز في مستوي شاقولي حول محور أفقي يمر من إحدى نهايتيها
- ① استنتجي العلاقة المحددة للدور الخاص في حالة الساعات الصغيرة انطلاقاً من علاقة الدور الخاص للنواس الثقلي المركب ثم احسبي قيمته. باعتبار عزم عطالة الساق حول محور عمودي عليها ومار من منتصفها $I_{A/c} = \frac{1}{12} m\ell^2$
 - ② نحرف الساق عن الشاقول 60° ونترك دون سرعة ابتدائية ، استنتجي عبارة السرعة الزاوية للنواس عند مروره بالشاقول واحسبي قيمتها واحسبي السرعة الخطية للنهاية السفلية للساق عندئذٍ. ($g = 10 \text{ m.s}^{-2}$, $\pi^2 = 10$)
- المسألة الثالثة:** وشيعة عدد لفاتها 1000 لفة ونصف القطر الوسطي لمقطعها $r = 2 \text{ cm}$ وطولها $\ell = 10 \text{ cm}$ نصل طرفيها ببعضهما ثم نطبق وفق محورها حقل مغناطيسي خارجي تزداد شدته بمقدار $\Delta B = (0.1) \text{ T}$ خلال فاصل زمني $s(\Delta t = 0.5)$
- ① احسبي القيمة الوسطية للقوة المحركة الكهربائية المتحرضة المتولدة.
 - ② نأخذ الوشيعة فقط ونمرر فيها تياراً كهربائياً متواصلأ شدته $4A$:
- (A) احسبي شدة الحقل المغناطيسي المتولد في مركزها.
(B) نلف حول القسم المتوسط من الوشيعة ملفاً دائرياً يحوي 50 لفة معزولة ونصل طرفيه بمقياس غلفاني بحيث تكون المقاومة الكلية لدارة الملف الدائري $R = 20 \Omega$ ثم نقطع تيار الوشيعة فتتناقص شدته بانتظام حتى تنعدم خلال فاصل زمني $s(\Delta t = 0.5)$ احسبي شدة التيار المتحرض المتولد في دارة الملف خلال ذلك.

انتهت الأسئلة

أولاً: اختاري الإجابة الصحيحة مما يأتي وانقليها إلى ورقة إجابتك: (٤٠ درجة)

① نواس مرن غير متخامد ثابت صلابة النابض k_1 والكتلة المعلقة بنهايته السفلية m_1 ودوره الخاص $T_0 = 2s$ ، نستبدل النابض بأخر ثابت صلابته $k_2 = 2k_1$ والكتلة $m_2 = 8m_1$ فيصبح دوره الخاص مقدرًا بالثانية:

2(A) 4(B) 8(C) 1 (D)

② نواس ثقلي بسيط طوله l دوره الخاص T_0 نجعل طوله ربع ما كان عليه فيصبح دوره الخاص T'_0 :

$T'_0 = 4T_0$ (D) $T'_0 = \frac{T_0}{2}$ (C) $T'_0 = 2T_0$ (B) $T'_0 = \frac{T_0}{4}$ (A)

③ يكون التدفق المغناطيسي معدوماً عبر دائرة مستوية سطحها (S) في منطقة يسودها حقل مغناطيسي منتظم عندما تكون

الزاوية (α) بين (\vec{n}, \vec{B}) هي: (A) $\alpha = \frac{\pi}{2}$ (B) $\alpha = \frac{\pi}{3}$ (C) $\alpha = \pi$ (D) $\alpha = 0$

④ تتعدم قوة لورنز عندما: (A) $q < 0$ (B) $q \vec{v} // \vec{B}$ (C) $q > 0$ (D) $\vec{v} \perp \vec{B}$

ثانياً: أجبيني عن ثلاثة أسئلة من الأسئلة الأربعة الآتية: / 120 درجة

① انطلاقاً من الشكل المختزل لمعادلة المطال $\vec{x} = x_{\max} \cos \omega_0 t$ استنتجي علاقة التسارع بالمطال في النواس المرن وحددي

الأوضاع التي يكون فيها التسارع: ١- أعظماً ٢- معدوماً وارسمي الخط البياني لتابع التسارع خلال دور كامل.

② نعلق جسماً صلباً كتلته (m) مركز عطالته (C) إلى محور دوران أفقي يبعد عن (C) بمقدار (d) ، ادرسي حركة الجسم عندما يهتز بعد إزاحته بمطال زاوي (θ) باستخدام نظرية التسارع الزاوي متوصلة إلى معادلاته التفاضلية وناقشي طبيعة هذه الحركة إذا كانت السعة صغيرة.

③ اكتب العبارة الشعاعية للقوة الكهروستاتيكية ثم حددي عناصرها موضحة بالرسم (جهة التيار ، \vec{B} ، \vec{F}) ، ثم بيني متى تتعدم شدة هذه القوة ومتى تكون عظمى؟

④ انطلاقاً من شرط التوازن في المقياس الغلفاني، برهني أن زاوية الدوران (θ') للإطار تتناسب طردياً مع شدة التيار المار فيه وبينني كيف يزيد حساسية هذا المقياس؟

ثالثاً: حلّي المسائل الثلاث الآتية: (٧٠ - ٧٠ - ١٠٠ درجة)

المسألة الأولى: يتألف نواس قتل من ساق أفقية معلقة من منتصفها بسلك قتل شاقولي ثابت قتلته $(0.1)m \cdot N \text{ rad}^{-1}$ ندير الساق في مستوى

أفقي بالاتجاه الموجب بمقدار ربع دورة ونتركها دون سرعة زاوية ابتدائية في اللحظة ($t=0$)

① احسبي الدور الخاص لهذا النواس علماً أن عزم عطالة الساق حول سلك القتل $I_{\Delta} = 10^{-3} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$

② استنتجي التابع الزمني للمطال الزاوي انطلاقاً من شكله العام.

③ احسبي عزم الإرجاع لحظة ترك الساق.

④ حددي اللحظة التي تمر فيها الساق في وضع التوازن لأول مرة واحسبي سرعتها الزاوية عندئذ.

⑤ احسبي التسارع الزاوي للساق عند المرور بالمطال الزاوي $\theta = \frac{-\pi}{4} \text{ rad}$

⑥ احسبي الطاقة الميكانيكية لنواس القتل لحظة انعدام سرعته الزاوية.

⑦ إذا طرأ تغير نسبي على عزم عطالة جملة نواس القتل (0.02) احسبي التغير النسبي للدور الخاص لهذا النواس عندئذ.

المسألة الثانية: دولا ب بارلو نصف قطره (10)cm وشدة الحقل المغناطيسي الأفقي المؤثر عمودياً على النصف السفلي للقرص T (10^{-2})

فيدور الدولا ب بسرعة تقابل ($\frac{5}{\pi}$) HZ وعزم قوة لابلاس حول محور الدوران يساوي $m \cdot (5 \times 10^{-4})$ والمطلوب:

① احسبي بُعد نقطة تأثير القوة الكهروستاتيكية عن محور الدوران وحددي حامل هذه القوة. ② حساب شدة التيار المار بالدولا ب.

③ حساب الاستطاعة الميكانيكية للدولا ب والعمل المنجز للقوة الكهروستاتيكية خلال خمس دورات.

④ حساب السرعة الخطية لنقطة من محيط الدولا ب.

المسألة الثالثة: في تجربة السكتين الكهروستاتيكية يبلغ طول الساق النحاسية الأفقية (m) 0.2 وشدة التيار المار فيها A (5) وشدة الحقل

المغناطيسي المنتظم (B) المؤثر عمودياً على مستوي السكتين الأفقي، فتنقل الساق بسرعة $(0.5) m \cdot s^{-1}$ وتكون الاستطاعة الميكانيكية

الناجمة $\frac{1}{2} \text{ watt}$

① احسبي قيمة شدة الحقل المغناطيسي B

② احسبي عمل القوة الكهروستاتيكية المؤثرة في الساق المنتقلة خلال (0.5)s

③ نستبدل المولد بمقياس مكرو أمبير ونحرك الساق الأفقية وهي على تماس مع السكتين بسرعة ثابتة $(2) m \cdot s^{-1}$ استنتجي عبارة القوة

المحركة الكهربائية التحريضية المتولدة بالدائرة واحسبي قيمتها. و بفرض أنّ المقاومة الكلية للدائرة ثابتة وتساوي $(10) \Omega$ احسبي شدة التيار الكهربائي المتعرض المار بالدائرة.

④ ارسمي شكلاً يبين جهة (\vec{v} ، \vec{B} ، لابلاس \vec{F} ، لورنز \vec{F} ، المتعرض i ، المتعرض \vec{B}')

انتهت الأسئلة

أولاً: اختاري الإجابة الصحيحة مما يأتي وانقليها إلى ورقة إجابتك: (٤٠ درجة)

① نواس فتل غير متخادم الدور الخاص لاهتزازه (T_0) ننقص عزم عطالته إلى ربع ما كان عليه فيصبح دوره الخاص الجديد T'_0 :

$$T'_0 = 4T_0(D) \quad T'_0 = 2T_0(C) \quad T'_0 = \frac{T_0}{4}(B) \quad T'_0 = \frac{T_0}{2}(A)$$

② يزداد الدور الخاص للنواس الثقلي المركب من أجل السعات الصغيرة:

(A) بزيادة كتلة النواس

(B) بزيادة تسارع الجاذبية الأرضية

(C) بإنقاص تسارع الجاذبية الأرضية

(D) بإنقاص كتلة النواس

③ في دولاب بارلو كان عزم القوة الكهروطيسية المسببة لدورانته 0.1 m.N ويدور الدولاب بسرعة زاوية تقابل $\frac{5}{\pi} \text{ Hz}$ فإن استطاعته

الميكانيكية: (A) ١ واط (B) ٢ واط (C) ٥ واط (D) ٠,٥ واط

④ ملف دائري سطحه يوازي خطوط حقل مغناطيسي منتظم شاقولي نصل طرفيه بمقياس غلفاني، يتولد في الملف تياراً كهربائياً متحرضاً عند: (A) تحريك الملف موازياً لخطوط الحقل المغناطيسي

(B) تدوير الملف الدائري حول قطره الشاقولي.

(C) تدوير الملف حول محور عمودي عليه ومار من مركزه

(D) تدوير الملف الدائري حول قطره الأفقي.

ثانياً: أجبني عن ثلاثة أسئلة من الأسئلة الأربعة الآتية: / 120 درجة

① استنتجي تابع السرعة اللحظية للنواس المرن ثم حددي أين تنعدم هذه السرعة وأين تكون قيمتها عظمى بالقيمة المطلقة؟

② يتألف نواس فتل من ساق عطلته I_A معلقة بسلك فتل ثابت فتله K انطلاقاً من العلاقة $\ddot{\theta} = -\frac{k}{I_A} \theta$ في نواس الفتل، برهني

أن حركة الساق جيبيية دورانية، واستنتجي الدور الخاص لاهتزازها.

③ استنتجي العلاقة الشعاعية لقوة لورنز المغناطيسية بدءاً من العلاقة الشعاعية لقوة لابلاس واذكري القاعدة في تعيين جهة شعاع

هذه القوة مع تحديد بقية عناصرها، بيني متى تكون شدتها عظمى ومتى تنعدم؟

④ في تجربة السكتين التحريضية، استنتجي عبارة القوة المحركة الكهربائية التحريضية بدلالة (\vec{v}, B, L)

ثالثاً: حلّي المسائل الثلاث الآتية: (٧٠ - ٧٠ - ٧٠ درجة)

المسألة الأولى: يتألف نواس ثقلي من ساق شاقولية مهملة الكتلة طولها 1 m تحمل في نهايتها العلوية كتلة نقطية $m_1 = 0.2 \text{ kg}$

وتحمل في نهايتها السفلية كتلة نقطية $m_2 = 0.6 \text{ kg}$ تهتز هذه الساق حول محور أفقي مار من منتصفها والمطلوب الآتي:

① احسبي الدور الخاص لهذا النواس في حالة السعات الصغيرة.

② احسبي طول النواس البسيط المواقت لهذا النواس.

③ احسبي دور النواس لو ناس بسعة زاوية $(\theta_{max} = 0.4) \text{ rad}$

④ نزيح الساق عن وضع توازنها الشاقولي بزاوية $(\theta_{max} = 60^\circ)$ ونتركها دون سرعة ابتدائية و المطلوب:

(A) استنتجي بالرموز علاقة السرعة الزاوية لجملة النواس لحظة مرور الساق بشاقول محور التعليق، ثم احسبي قيمتها عندئذ.

(B) احسبي السرعة الخطية لمركز عطالة جملة النواس لحظة مرور الساق بالشاقول.

⑤ نستبدل الكتلة m_2 بكتلة أخرى $m'_2 = m_1 = 0.2 \text{ kg}$ ونعلق الساق من منتصفها بسلك فتل شاقولي لنشكل بذلك نواساً للفتل، ندير

الساق أفقياً عن وضع توازنها بزاوية θ_{max} ونتركها دون سرعة ابتدائية فتهتز بدور $(T_0 = 2\pi) \text{ s}$ احسبي قيمة ثابت فتل سلك التعليق.

⑥ احسبي قيمة التسارع الزاوي لنواس الفتل عند المرور بموضع $(\theta = 0.5) \text{ rad}$

المسألة الثانية: لدينا في التجربة الموضحة في الشكل المجاور:

ساق نحاسية متجانسة شاقولية كتلتها $m = 50 \text{ g}$ معلقة من نهايتها العلوية بمحور Δ أفقي يمكن أن

تدور حوله بحرية. نغمس نهايتها السفلية في زئبق موضوع في حوض، ونمرر فيها تياراً كهربائياً

متواصلاً شدته $I = 10 \text{ A}$ ، يؤثر حقل مغناطيسي منتظم أفقي شدته $B = 5 \times 10^{-2} \text{ T}$ في الجزء L

$ab = L = 2 \text{ cm}$ في القسم المتوسط من الساق و المطلوب:

انقلي الشكل المجاور إلى ورقة إجابتك وحددي على الرسم القوى المؤثرة في الساق، واستنتجي العلاقة

المحددة للزاوية α بدلالة إحدى نسبها المثلثية التي تتحرفها الساق عن وضع الشاقول واحسبي قيمتها.

إذا علمت أن طول الساق 100 cm احسبي كل من عزم قوة الثقل وعزم قوة لابلاس حول محور الدوران علماً أن $(g = 10 \text{ m.s}^{-2})$

المسألة الثالثة: تتألف وشيعة من ٣٠٠٠ لفة قطرها الوسطي 5 cm دون نواة حديدية يتصل طرفاها

ببعضهما، نضع الوشيعة في منطقة يسودها حقل مغناطيسي منتظم \vec{B} يوازي محور الوشيعة شدته $T(0.1)$

① احسبي قيمة القوة المحركة الكهربائية الوسطى المتولدة عندما نضاعف شدة الحقل المغناطيسي بانتظام خلال $s(0.5)$

ما جهة التيار المتولد.

② نعيد الحقل المغناطيسي الأول \vec{B} ونحرك الوشيعة فجأة وخلال $s(0.5)$ ليصبح محورها عمودياً على منحى \vec{B} ، احسبي القوة المحركة

الكهربائية الوسطية المتولدة، ما جهة التيار المتولد؟

انتهت الأسئلة

