مدارس الأوائل النموذجية
الخاصـــة

الامتحان النصفي – مادة الفيزياء – العام الدراسي 2022/2021
الثالـــث الثانوي العلمي (C)

الاسم:
المدة: 3ساعات
الدرجة:400

أولاً: اختر الإجابة الصحيحة ممّا يأتي وانقلها إلى ورقة إجابتك: (5 ×10 = 50 درجة)

① نابض مرن شاقولي مهمل الكتلة، حلقاته متباعدة، معلق بطرفه السفلي جسم كتلته m، يكون دوره الخاص $\frac{1}{2}\ s$ وعندما نضيف إلى الجسم السابق كتلة m′ يصبح زمن الهزات العشرة $5\sqrt{2}s$ فتكون العلاقة بين الكتلتين:

A) $m'=2m$ B) $m'=\frac{m}{2}$ C) $m'=\sqrt{2}m$ D) $m'=m$

② بتجربة لساق متجانسة طولها (ℓ) تهتز بمستو شاقولي حول محور دوران أفقي يمر من طرفها العلوي بسعة زاوية صغيرة فيكون دورها الخاص T_0 وعندما نجعل محور الدوران على بُعد $(\frac{\ell}{6})$ من مركز عطالتها يصبح دورها الخاص الجديد باعتبار ($I_\Delta=\frac{1}{12}m\ell^2$)

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

③ خرطوم مساحة مقطعه عند فوهة دخول الماء فيه S_1 وسرعة جريان الماء عند تلك الفوهة (v_1) فتكون سرعة خروج الماء (v_2) في نهاية الخرطوم حيث نصف قطر المقطع $r_2=\frac{2}{3}r_1$ هي:

A) $v_2=\frac{2}{3}v_1$ B) $v_2=\frac{3}{2}v_1$ C) $v_2=\frac{9}{4}v_1$ D) $v_2=\frac{4}{9}v_1$

④ وشيعة طولها 40)cm) وعدد لفاتها 400 لفة ولفاتها متلاصقة ومؤلفة من عدد طبقات ونصف قطر السلك المستخدم في لفها 2)mm) فإنّ عدد الطبقات:

A) 2 طبقة B) 4 طبقات C) طبقة واحدة D) 5 طبقات

⑤ ينعدم عزم المزدوجة الكهرطيسية Γ المسبب لدوران الإطار المستطيل المعلق بسلك عديم الفتل عندما تصبح الزاوية α بين $\vec{B}$ المنتظم وشعاع الناظم على سطح الإطار $\vec{n}$

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

ثانيـــــــاً: أجب عن الأسئلة الآتية: (25 × 3 = 75 درجة)

① في الحركة التوافقية البسيطة للنواس المرن، أثبت صحة العلاقة $v=\omega_0\sqrt{X_{max}^2-X^2}$

a) بيّن في أيّ موضع تكون السرعة عظمى ؟ وفي أي المواضع تكون السرعة معدومة؟

b) حدّد الموضع التي يكون فيها التسارع معدوماً؟ واكتب علاقة التسارع الأعظمي (طويلة).

② في النواس الثقلي البسيط أثبت أن حركته جيبية دورانية من أجل السعات الزاوية الصغيرة وذلك باستخدام العلاقة الأساسية في التحريك الدوراني بعد تحديد القوى الخارجية المؤثرة في الكرة مع الرسم متوصلاً إلى علاقة نبضه الخاص.

③ ارسم شكلاً لدارة كهربائية نجري فيها تجربة دولاب بارلو يمر فيها تياراً متواصلاً وحدّد عليه جهة $(\vec{F}\ ,\vec{B}\ ,I\vec{r}\ )$ مع تحديد بقية عناصر شعاع القوة الكهرطيسية، مبيناً سبب دوران الدولاب، واكتب بالرموز العلاقة المعبرة عن عزم هذه القوة؟

لمنع الدولاب عن الدوران نضيف على محيط القرص كتلة نقطية m'، وضح ذلك على الرسم مستنتجاً العلاقة المعبرة عن m' بالرموز.

ثالثـــــــاً: أجب عن أحد السؤالين الآتيين (35 درجة)

① استنتج العلاقة المعبرة عن معادلة الاستمرارية عبر أنبوب ذو مقطعين مختلفين بالمساحة (S_2, S_1) وجريان السائل المثالي فيه مستقراً ويملأ كامل الأنبوب. وأعطِ تفسيراً علمياً باستخدام العلاقات الرياضية زيادة سرعة تدفق سائل كلما نقص سطح مقطع جريان السائل.

② سلك طوله L يخضع لحقل مغناطيسي $\vec{B}$، نطبق بين طرفيه فرقاً في الكمون ، يمر فيه تياراً شدته I استنتج العلاقة المعبرة عن شدّة القوة الكهرطيسية المؤثر عليه والناتجة عن محصلة القوى المغناطيسية المؤثرة في إلكتروناته الحرة والتي عددها N عندما تتحرك بداخله بالسرعة الثابتة $\vec{v}$ ثمّ اكتب العبارة الشعاعية للقوة الكهرطيسية مبيناً الحالة التي تنعدم فيها شدة القوة رغم مرور التيار المتواصل.

رابعـــــاً: حل المسائل الآتية : (70 - 50 – 50 – 70 درجة) نعتبر في جميع المسائل ($\pi^2 = 10$, $g= 10 m.s^{-2}$)

المســـــألة الأولى: يتألف نواس ثقلي من ساق شاقولية مهملة الكتلة طولها m(1) تحمل في نهايتها العلوية كتلة نقطية $m_1 = 0.2\ kg$ وتحمل في نهايتها السفلية كتلة نقطية $m_2 = 0.6\ kg$ تهتز هذه الساق حول محور أفقي مار من منتصفها والمطلوب الآتي:

① احسب الدور الخاص لهذا النواس في حالة السعات الصغيرة انطلاقا من الشكل العام لعلاقة الدور الخاص للنواس الثقلي المركب.

② احسب طول النواس البسيط المواقت لهذا النواس.

③ نزيح الساق عن وضع توازنها الشاقولي بزاوية $(\theta_{max} > 24\ rad)$ ونتركها دون سرعة ابتدائية فتكون السرعة الخطية للكتلة النقطية m2 لحظة مرور الساق بشاقول نقطة التعليق $\frac{\sqrt{10}}{2}\ ms^{-1}$ استنتج قيمة السعة الزاوية θ_{max}

④ نستبدل بالكتلة m_2 كتلة جديدة $m' = m_1 = 0.2kg$ ونعلق الساق من منتصفها بسلك فتل شاقولي لنشكل بذلك نواساً للفتل حركته جيبية دورانية، وذلك عندما نزيح الساق الأفقية عن وضع توازنها بزاوية θ_{max} ونتركها دون سرعة ابتدائية في بدء الزمن فتهتز بدور $T_0 = 2\pi)s$) احسب قيمة K ثابت فتل سلك التعليق.

⑤ استنتج التابع الزمني للمطال الزاوي انطلاقاً من شكله العام إذا علمت أنّ الساق تنعدم سرعتها الزاوية عند مطال زاوي $\theta = 60^\circ$

المســـــألة الثانيــة: ينتهي أنبوب ماء مساحة مقطعه s إلى رشاش استحمام فيه 25 ثقباً متماثلاً مقطع كل ثقب $0.1cm^2$ ومعدل التدفق الحجمي من كل ثقب $0.2 \times 10^{-4}\ m^3.s^{-1}$ فإذا علمت أن سرعة تدفق الماء عبر الأنبوب $0.5\ m.s^{-1}$ المطلوب:

① احسب مساحة مقطع الأنبوب s

② احسب سرعة تدفق الماء من كل ثقب.

③ هل يتغير معدل التدفق الحجمي لو أصبح الزمن نصف ما كان عليه؟ ولماذا؟

المســـــألة الثالثة: عند إجراء تجربة السكتين الكهرطيسية يبلغ طول الساق النحاسية الأفقية المستندة عامودياً عليهما (20cm) وشدّة الحقل المغناطيسي المنتظم المعامد لمستوي السكتين (0.4 T) وشدّة التيار المار (10 A)

① ارسم شكلاً يوضحُ (جهة التيار $\vec{B},\vec{F}$,) في هذه التجربة ثمّ احسب شدّة القوة الكهرطيسية المؤثرة.

②استنتج بالرموز علاقة عمل هذه القوة (نظرية مكسويل) واحسب قيمة هذا العمل إذا انتقلت الساق على السكتين بسرعة ثابتة (20cm. s-1) خلال(2s) واحسب الاستطاعة الميكانيكية الناتجة عن هذه الحركة .

③ احسب فرق الكمون بين طرفي الساق الأفقية إذا كانت المقاومة 2Ω ويمرّ فيها التيار السابق.

المســـــألة الرابعة: إطار مربع مؤلف من سلك نحاسي رفيع و معزول مساحة سطحه $(25)cm^2$ وعدد لفاته 100 لفة، نعلقه من منتصف أحد أضلاعه بسلك شاقولي عديم الفتل ضمن حقل مغناطيسي منتظم خطوطه الأفقية توازي مستوي الإطار قبل إمرار التيار (B= 0.1T) ونمرر في الإطار تياراً متواصلاً شدّته (I= 0.6 A) المطلوب:

① احسب شدة القوة الكهرطيسية المؤثرة في كل ضلع من أضلاعه لحظة إمرار التيار.

② احسب عزم المزدوجة الكهرطيسية المسببة لدوران الإطار لحظة إمرار التيار.

③ نقطع التيار عن الإطار عندما كان في وضع التوازن المستقر ونصل طرفيه بمقياس غلفاني بحيث تكون المقاومة الكلية لدارته R= 10Ω احسب شدة التيار المتحرض في الدارة وذلك أثناء تدوير الإطار حول محوره الشاقولي زاويه $\frac{\pi}{2}$ (rad) خلال Δt= (0.5) s

④ نستبدل سلك التعليق بمحور دوران شاقولي ونُدير الإطار حول هذا المحور بحركة دائرية منتظمة وبسرعة تقابل $\frac{5}{\pi}\ Hz$ ضمن الحقل المغناطيسي السابق حيث كانت خطوطه ناظمية على سطح الإطار قبل الدوران وأضفنا مصباحاً كهربائياً بدل المقياس الغلفاني

وبافتراض أنّ المقاومة الكلية للدارة المغـــــلقة R=5 Ω ليضيء المصباح. ما اسم هذا المولد؟ اكتب التابع الزمني للقوة المحركة الكهربائية المتحرضة المتناوبة الجـــــيبية معيناً قيم ثوابتها ثمّ احسب شدة التيار الكهربائي المتحرض الأعظمي المارّ في المصباح.

انتهت الأسئلة