أولاً: اختاري الإجابة الصحيحة مما ياتي: (10 ×2 درجة)

① نواس مرن يهتز بسعة ثابتة طاقته الحركية عظمى عند المرور في وضع التوازن، ويخسر ربع هذه الطاقة في موضع مطاله $\overline{x}$:

$\frac{\sqrt{3}}{2}\,x_{max}$ (D $\frac{3}{4}x_{max}$ (C $\frac{1}{4}\,x_{max}$ (B $\frac{1}{2}x_{max}$ (A

② نخضع الكتروناً يتحرك بسرعة $\vec{v}$ إلى حقل مغناطيسي منتظم $\vec{B}$ ناظمي على شعاع سرعته فيرسم مساراً دائرياً نصف قطره r يعطى بالعلاقة:

$r = \frac{m\,v}{e\,B}$ (D $r = \frac{e\,B}{e\,v}$ (C $r = \frac{m\,B}{e\,v}$ (B $r = \frac{e\,v}{m\,B}$ (A

ثانياً: أجيبي عن سؤالين من الأسئلة الثلاث الآتية: (30 ×2 درجة)

① عددي العوامل المؤثرة في مقاومة الهواء على جسم يسقط فيه بحركة انسحابية مستقيمة ، ثم اكتبي العلاقة التي تجمع تلك العوامل في حالة السرعات المتوسطة مبينة الواحدات المستخدمة لكل رمز في الجملة الدولية .

② نغمر جسماً معدنياً أسطوانياً متجانساً ، مساحة مقطعه s ارتفاعه h في سائل متوازن ، كتلته الحجمية ρ (الجسم لا يتفاعل مع السائل ولا يذوب فيه) برهني بالرموز أن شدة دافعة أرخميدس تساوي ثقل السائل المزاح واذكري نص قانون أرخميدس.

③ اكتبي العبارة الشعاعية لقانون قوة لابلاس واذكري عناصر القوة الكهرطيسية موضحة بالرسم كل من:(جهة التيار, $\vec{B}$, $\vec{F}$)

ثالثاً: أجيبي عن سؤالين من الأسئلة الثلاث الآتية: (40 × 2 درجة)

① أعطي تفسيراً علمياً لما يلي باستخدام العلاقات الرياضية المناسبة:

A) ينقص الدور الخاص لنواس الفتل بنقصان طول سلك الفتل لهذا النواس.

B) الطاقة الحركية لنواس الفتل عند المطال الزاوي $\frac{\theta_{max}}{2}$ تساوي ثلاثة أرباع طاقته الميكانيكية.

② انطلاقاً من شرط التوازن في المقياس الغلفاني ذو الإطار المتحرك ، استنتجي بالرموز العلاقة المحددة لزاوية دوران الإطار (θ') الصغيرة بدلالة شدة التيار I . كيف يمكن زيادة حساسية المقياس من أجل التيار نفسه ؟

③ انطلاقاً من العلاقة $(\overline{q})''_t = -\frac{1}{Lc}\,\overline{q}$ في الدارة المهتزة ، استنتجي عبارة الدور الخاص للاهتزازات الكهربائية الحرة .

رابعا: حلي المسائل الاربعة الآتية: (80 – 75 – 55 – 30 درجة)

المسألة الأولى: يتألف نواس ثقلي بسيط من كرة صغيرة كتلتها g(100) معلقة بخيط مهمل الكتلة عديم الامتطاط طوله m(1) المطلوب:

① احسبي دور النواس من أجل النوسات صغيرة السعة.

② يزاح الخيط عن الشاقول بزاوية $\theta_{max} = 60°$ وتترك الكرة دون سرعة ابتدائية :

A) استنتجي بالرموز العلاقة المحددة للسرعة الخطية لكرة النواس لحظة مرورها من شاقول محور التعليق واحسبي قيمتها.

B) استنتجي بالرموز العلاقة المحددة لتوتر الخيط لحظة مرور الكرة من شاقول محور التعليق واحسبي قيمتها.

③ احسبي التسارع المماسي لكرة النواس عندما يصنع خيط النواس زاوية °30 مع الشاقول .

④ ننقل النواس إلى مكان آخر يختلف بارتفاعه عن المكان السابق وهو ينوس بسعة صغيرة فينجز (100)نوسة خلال s(199) بدرجة الحرارة نفسها ، احسبي الدور الجديد للنواس وهل ارتفعنا أم انخفضنا به عن الوضع السابق ولماذا؟ $\pi^2 = 10$ $g = 10 m.s^{-2}$

المسألة الثانية: وشيعة طولها m $\ell = \frac{\pi}{10}$ وعدد لفاتها (100) لفة مساحة مقطعها cm^2 (20) يتصل طرفاها ببعضهما بحيث تكون المقاومة الكلية لدارتها ($R = 20\ \Omega$)

①نضع الوشيعة في منطقة يسودها حقل مغناطيسي منتظم $\vec{B}$ خطوطه توازي محور الوشيعة تزداد شدته بانتظام من (0.2 T إلى 0.4 T) خلال s(2)

A)استنتجي قيمة القوة المحركة الكهربائية المتحرضة. B) احسبي شدة التيار المتحرض وعيني جهته على الرسم.

② ترفع الوشيعة من الحقل السابق ونمرر فيها تياراً تعطى شدته بالعلاقة: A:($i = 5 - 2\,t$)احسبي القوة المحركة الكهربائية المتحرضة ذاتياً في الوشيعة .

③ نأخذ الوشيعة السابقة ونهمل مقاومتها ونصلها مع مكثفة مشحونة بشحنة كهربائية مقدارها c(10^{-9}) سعتها F μ(20) لتشكل دارة مهتزة.

A)احسبي تواتر الاهتزازات الحرة المتولدة فيها. B) اكتبي التابعين الزمنيين للشحنة وشدّة التيار المار.

C) احسبي الطاقة الكلية للدارة المهتزة.

المسألة الثالثة: تبلغ كتلة مظلي مع حمولته ($m_1 = 80\ kg$) وكتلة مظلته ($m_2 = 20\ kg$) ومساحة سطحها الظاهري ($50\ m^2$) وتعطى مقاومة الهواء على المظلة بالعلاقة ($F_r = 1.25\,sv^2$) المطلوب:

① استنتجي بالرموز علاقة السرعة الحدية للمظلي واحسبي قيمتها . ② احسبي تسارع الحركة عند السرعة ($2m.s^{-1}$)

③ استنتجي توتر مجمل الحبال على المظلي واحسبي قيمتها عند السرعة $m.s^{-1}$(2)

④ ما قيمة الكتلة التي يجب أن يتخلى عنها المظلي لتصبح سرعته الحدّية الجديدة $\frac{9}{10}$ مما كانت عليه.(مع إهمال مقاومة الهواء على المظلي)

$g = 10\ m.s^{-2}$ $4\pi=12.5$

المسألة الرابعة: مولد للتيار المتناوب **(A-c)** مؤلف من إطار مستطيل عدد لفاته(100) لفة ومساحة سطحه($20cm^2$) يدور حول محوره المار من مركزه بسرعة زاوية ثابتة تواترها (1200) دوره في الدقيقة في المنطقة التي يسودها حقل مغناطيسي منتظم **(B= 0.5T)**

①اكتبي التابع الزمني للتدفق المغناطيسي عبر الإطار مع تحديد قيم الثوابت ثم استنتجي منه التابع الزمني للقوة المحركة الكهربائية المتحرضة.

② ما قيمة كل من (ϕ_{max}) ، (ε_{max})

انتهت الأسئلة