مدارس الأوائل النموذجية — الخاصـــة

الامتحان النصفي – مادة الفيزياء – العام الدراسي 2022/2021

الثالـــث الثانوي العلمي (A)

الاسم:
المدة: 3ساعات
الدرجة:400

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

①نواس مرن يخسر نصف طاقته الحركية بعد مروره في مركز الاهتزاز فهو عند المطال قيمته المطلقة:

$x = \frac{1}{4} X_{max}$ (A $x = \frac{1}{2} X_{max}$ (B $x = \frac{\sqrt{3}}{2} X_{max}$ (C $x = \frac{1}{\sqrt{2}} X_{max}$ (D

② ساق شاقولية متجانسة طولها L=$\frac{3}{2}$ m تهتز بسعة زاوية صغيرة حول محور دوران أفقي عمودي على مستويها يمرّ من نقطة تبعد عن طرفها العلوي $\frac{L}{3}$ فإذا علمت : $I_{\Delta/c} = \frac{1}{12} mL^2$ فيكون دورها الخاص (T_0)

1s(A 2s (B 3s(C 4s(D

③ وشيعة طولها (ℓ) عدد لفاتها *(N)* مقاومتها الأومية *(R)* نصلها بمولد لتيار متواصل فتكون شدّة الحقل المغناطيسي عند مركزها *B* نقسم الوشيعة لقسمين متساويين ونصل أحد القسمين إلى المولد السابق فتكون شدة الحقل المغناطيسي عند مركزها:

$\frac{B}{2}$ (A B (B $2B$ (C $4B$ (D

④ سلك شاقولي نحاسي طوله L يخضع لحقل مغناطيسي أفقي منتظم (B) يجتازه تيار متواصل شدته I فتكون شدّة القوة الكهرطيسية F نميل حامل شعاع الحقل المغناطيسي السابق عن الأفق بزاوية °(60) ونجعل التيار نصف ما كان عليه فتصبح شدّة القوة الكهرطيسية F′

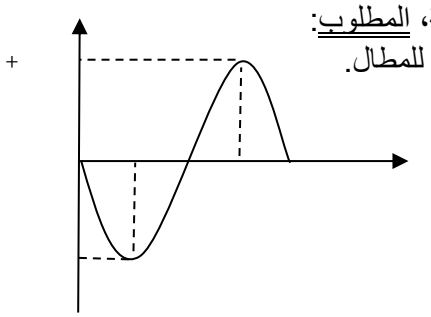
$\frac{F}{2}$ (A $\frac{F}{4}$ (B $\frac{\sqrt{3}}{4}F$ (C $\frac{\sqrt{3}}{2}F$ (D

⑤ في تجربة ملفي هلمهولتز يعطى دور الحركة بالعلاقة $T = \frac{2\pi}{v}.r$ نُزيد مرتين سرعة دخول الالكترون عمودياً على شعاع الحقل المغناطيسي المنتظم السابق فيصبح دور حركة الالكترون الجديد:

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

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

① يمثل الرسم البياني المجاور تغيرات السرعة بدلالة الزمن لجسم يتحرك حركة جيبية انسحابية، المطلوب:



A) استنتج التابع الزمني للسرعة بدلالة الدور الخاص انطلاقاً من الشكل المختزل للتابع الزمني للمطال.

B) حدّد المواضع التي تأخذ فيها السرعة قيمة: ① عظمى ② معدومة

C) حدد موضع وسرعة الجسم وجهة حركته في اللحظة $t = \frac{5T_0}{4}$

② ساق أفقية معلقة من منتصفها بسلك فتل شاقولي، ندير الساق بزاوية θ عن وضع توازنها في مستوٍ أفقي ونتركها لتهتز دون سرعة ابتدائية والمطلوب:

A) ماذا ينشأ في سلك الفتل بعد التدوير؟ وما هي بالرموز علاقة عزم الإرجاع ؟

B) انطلاقاً من العلاقة الأساسية في التحريك الدوراني، برهن أنّ حركة الساق جيبية دورانية.

C) استنتج علاقة الدور الخاص للساق الأفقية، وبيّن أثر تقصير طول سلك الفتل على علاقة الدور الخاص، واقترح طريقة نزيد فيها من قيمة الدور الخاص بتغيير عزم عطالة النواس.

③ في تجربة السكتين التحريضية عند تحريك الساق بسرعة ثابتة $\vec{v}$ ضمن الحقل المغناطيسي المنتظم $\vec{B}$ الناظمي على مستوي السكتين فإنّ مؤشر مقياس الميكرو أمبير ينحرف، علل ما حدث ثمّ استنتج (في مبدأ المولد) العلاقة المحددة لشدّة التيار المتحرض علماً أنّ المقاومة الأومية للدارة R ثابتة.

ثالثـــاً: أجب عن أحد السؤالين الآتيين: (35 درجة)

① يبين الجدول النتائج التجريبية لقياس شدّة الحقل المغناطيسي المتولد عن مرور تيار كهربائي متواصل في دارة، المطلوب:

I (A)	1	2	3
B (T)	4×10^{-4}		

A) ارسم الخط البياني لتغيرات B بدلالة I بعد ملء الجدول.

B) احسب ميل الخط البياني، وماذا نستنتج؟

C) احسب قيمة B من أجل تيار شدته 8A

D) بم تتعلق قيمة الثابت k؟ واكتب العلاقة المعبرة عنه.

E) اكتب علاقة شدّة الحقل المغناطيسي المتولد عن تيار كهربائي بدلالة (k' , μ_0) موضحاً دلالات الرموز.

② نشكل دارة مغلقة من وشيعة موصولة على التسلسل مع مقياس ميكرو أمبير، وعند تقريب القطب الشمالي لمغناطيس مستقيم من أحد وجهي الوشيعة وفق محورها المطلوب:

A) ماذا يحدث لمؤشر المقياس معللاً ذلك. وكيف تصبح دلالة مؤشر المقياس عند ثبات مكان المغناطيس فسر السبب.

B) ما نوع الوجه المقابل للقطب الشمالي للمغناطيس؟ ثم حدّد جهة دوران التيار المتحرض في الوشيعة.

C) ما اسمي القانونين اللذين اعتمدت عليهما في التفسير؟ واذكر نص أحد هذين القانونين.

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

المســـــألة الأولى: يتألف نواس ثقلي بسيط من كرة صغيرة كتلتها *(m)* معلقة بخيط طوله *(1)m* مهمل الكتلة عديم الامتطاط في مكان تبلغ فيه قيمة $(g= 10m.s^{-2})$ المطلوب: ① احسب الدور الخاص لهذا النواس من أجل نوسات صغيرة السعة.

② يُزاح الخيط عن الشاقول بزاوية $\theta_{max} > 0.24$ وتُترك الكرة دون سرعة ابتدائية لتكون سرعتها عند مرور الخيط بشاقول نقطة التعليق $v = \sqrt{10} m.s^{-1}$ A) استنتج بالرموز علاقة الزاوية θ_{max} بدلالة إحدى نسبها المثلثية واحسب قيمتها.

B) استنتج بالرموز علاقة توتر الخيط عند المرور في الشاقول واحسب قيمة كتلة الكرة *(m)* علماً بأنّ شدّة توتر *الخيط عندئذ* N(2)

C) برهن أنّ شدّة قوة توتر الخيط في المطال الزاوي θ_{max} تساوي ربع قيمتها عند مرور الخيط بالشاقول.

③ احسب قيمة التسارع المماسي عندما يصنع خيط النواس زاوية $(30°)$ مع الشاقول، وما قيمة محصلة عزوم القوى الخارجية المؤثرة بالكرة عندئذ؟

المسألة الثانية : يُضخ الماء في أنبوب أفقي من *A* إلى *B* بتدفق حجمي $(4\times 10^{-2} m^3 s^{-1})$ فإذا كانت مساحة المقطع عند *A* $(200\ cm^2)$ وسرعة جريان الماء عند *B* تساوي $(4m.s^{-1})$ المطلوب:

① احسب سرعة التدفق v_A واحسب مساحة سطح المقطع S_B

②احسب معدل التدفق الكتلي $\rho_{H_2O} = 1000\ k.g.m^{-3}$

③احسب العمل الميكانيكي اللازم لضخ (100ℓ) ماء من *A* إلى *B*

④يتفرع الأنبوب عند *B* إلى فرعين: فرع *C* سرعة الجريان عنده $(3\ m.s^{-1})$ وفرع *D* مساحة مقطعه $10^{-3}m^2$ وينتهي بفرعين متماثلي المقطع فإذا علمت أنّ : $Q'_D = \frac{1}{3} Q'_C$ احسب (S_C) واحسب سرعة التدفق في كل فرع من (D)

المســـــألة الثالثة: إطار مربع الشكل مساحة سطحه $S= 25\ cm^2$ يحوي N لفة من سلك نحاسي معزول نعلقه بسلك رفيع عديم الفتل وفق محوره الشاقولي ونخضعه لحقل مغناطيسي منتظم خطوطه أفقية شدته $B= 10^{-2}T$ بحيث يكون مستوي الإطار يوازي منحى الحقل المغناطيسي $\vec{B}$ عند عدم مرور التيار وعند إمرار التيار المتواصل ينشأ عزم مغناطيسي مقداره $(625 \times 10^{-3} A.M^2)$ للإطار:

① احسب شدّة القوة الكهرطيسية المؤثرة في الضلع الشاقولي للإطار لحظة مرور التيار. وهل تتغير شدة هذه القوة عند دوران الإطار؟

② احسب عزم المزدوجة الكهرطيسية المؤثرة بالإطار لحظة مرور التيار السابق.

③ بفرض شدّة التيار المتواصل المارّ بالإطار $I = (5A)$ احسب عدد اللفات (N) وما طول سلك الإطار ؟

④ نستبدل سلك التعليق بسلك فتل ثابت فتله $k= 125\times 10^{-6}\ m.N.rad^{-1}$ ونجعل مستوي الإطار يوازي منحى الحقل المغناطيسي السابق $\vec{B}$، ونمرر تياراً متواصلاً شدته I' فيدور الإطار بزاوية $2\times 10^{-2}\ rad$ ويتوازن.

A) استنتج بالرموز علاقة زاوية الدوران بدلالة شدة التيار المار بالإطار واحسب شدة هذا التيار واحسب قيمة ثابت المقياس الغلفاني.

B) لو أنقصنا حساسية المقياس 10 مرات، ما زاوية دوران الإطار عندئذٍ من أجل التيار نفسه؟ علماً أن سلك التعليق من المادة نفسها.

المسألة الرابعة: في تجربة السكتين التحريضية يبلغ طول الساق النحاسية المستندة عمودياً عليهما $(L= 0.4)m$ وكتلتها $(m=0.05)\ kg$ نغلق دارة السكتين بمقياس غلفاني ونضع السكتين في منطقة يسودها حقل مغناطيسي منتظم يؤثر عمودياً على مستوي السكتين الأفقيتين شدّته $(B = \frac{1}{40})\ T$ ندحرج الساق الأفقية بسرعة وسطية ثابتة $(5)m.s^{-1}$ ضمن الحقل السابق.

①استنتج بالرموز علاقة القوة المحركة الكهربائية المتحرضة ثمّ احسب قيمتها.

②إذا كانت شدة التيار المتحرض A (10^{-2}) احسب المقاومة الكلية الثابتة للدارة *(R)* ثمّ ارسم شكلاً توضيحياً تبين فيه :

جهة كلّ من : $(i_{\text{التيار المتحرض}}, \vec{v}, \bar{B}, \overrightarrow{B'}_{\text{متحرض}}, \vec{F}_{\text{مغناطيسية}}, \vec{F}_{\text{كهرطيسية}})$

③احسب الاستطاعة الكهربائية الناتجة واحسب شدّة القوة الكهرطيسية المؤثرة في الساق انطلاقاً من الاستطاعة الميكانيكية.

انتهت الأسئلة