وزارة التربية والتعليم العالي المديريّة العامّة للتربية دائرة الامتحانات الرسميّة	امتحانات الشهادة الثانوية العامة فرع علوم الحياة	دورة العام ٢٠٢١ الإستثنائية السبت ٤ أيلول ٢٠٢١

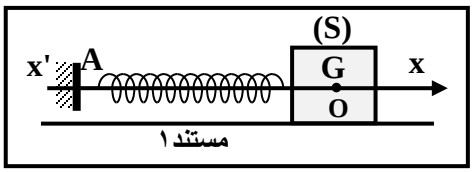
مسابقة في مادة الفيزياء
المدة: ساعة ونصف

يتكون هذا الاختبار من ثلاث تمارين إجبارية في ثلاث صفحات. يوصى باستخدام الآلات الحاسبة غير القابلة للبرمجة.

التمرين ١ (٧علامات)

ذبذبات ميكانيكية

يتكون مذبذب ميكانيكي من جسيم (S) كتلته m=50g وزنبرك (نابض) ذو كتلة مهملة وثابت قوة k. يوضع الزنبرك أفقيًا، متصلاً من أحد أطرافه إلى دعامة ثابتةA .والطرف الاخر متصل بالجسيم (S) ، ينزلق الجسيم بدون احتكاك على سطح أفقي (مستند ١).



مستند١

عند الاتزان يكون مركز كتلة G للجسيم (S) موجودة عند نقطة Oمن المحور x.

يُزاح (S) عن موضع توازنه في الاتجاه الإيجابي ثم يتم تحريره بدون سرعة ابتدائية عند اللحظة $t_0 = 0$. وبالتالي (S) يتذبذب ميكانيكيا.

عند اللحظة t يكون موقع مركز الكتلة G هو $x = \overline{OG}$ والقيمة الجبرية لسرعتها $v = x' = \frac{dx}{dt}$.

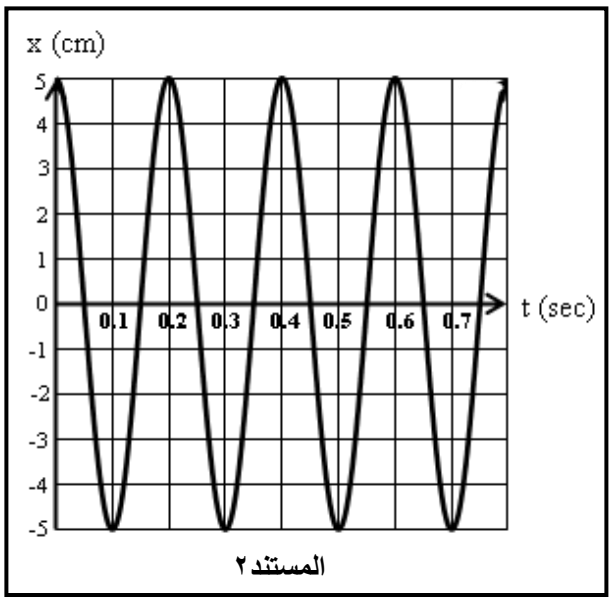
✓ يعتبر المستوى الأفقي الذي يحتوي على G مستوى مرجعيًا لطاقة وضع الجاذبية.

الهدف من هذا التمرين هو إيجاد السرعة القصوى التي تصل إليها G.

✓ $\pi^2=10$.

١) الطاقة الميكانيكية للنظام[مذبذب، الارض] محفوظة. لماذا؟
٢) اكتب، عند اللحظة t ، صيغة الطاقة الميكانيكية ME بدلالة x و m و k وV .
٣) اوجد المعادلة التفاضلية من الدرجة الثانية للمتغير xالتي تحكم حركةG .
٤) استنتج، بدلالة m وk، صيغة الزمن الدوري .T لذبذبات.

٥) جهاز مناسب يبين x كدالة بالوقت (المستند ٢).
٥-١) بالعودة للمستند ٢ استخرج قيمة T_0 وx_0.
٥-٢) استنتج قيمة k.
٥-٣) اثبت أن الطاقة الميكانيكية للمذبذب هي$ME=6.25x10^{-2}J$.
٥-٤) باستخدام المستند ٢ استخرج لحظة التي عندها تكون طاقة الوضع المرنة تساوي ٠.
٥-٥) اوجد قيمة السرعة القصوى التي تصل اليها G.



المستند٢

التمرين ٢(7 علامات)

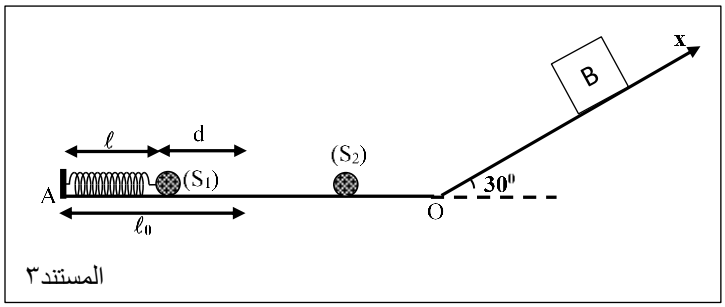
دراسة حركة جسيم

لنفرض أن:

- مسارAOB، موجود بمستوى عامودي، يتكون من قسمين:AO مسار افقي مستقيم وOB مسار مائل بزاوية $\alpha = 30^0$ عن المسار الافقي;
- (S_1) و (S_2) جسيمان لهما ذات الكتلة m=500g.
- زنبرك (R) مهمل الكتلة وله ثابت قوة k=50N/m ، طوله الاصلي ℓ_0 مثبت بدعامة من احدى طرفيه A والطرف الاخر حر.

المعطيات:

- المستوى الافقي المار بـO يعتبر المستوى المرجعي لطاقة وضع الجاذبية.
- $g = 10\ m/s^2$



المستند٣

١) قذف الجسيم (S_1)

لقذف (S_1)، نضغط الزنبرك (R) مسافة d ونضع (S_1) عند النهاية الحرة للزنبرك. وبعدها نحرر النظام (الزنبرك، (S_1)). عندما يعود الزنبرك الى طوله الاصليℓ_0 ، ينفصل (S_1) عن الزنبرك ويسير بسرعة $\vec{V}_1$ موازيا لمسارAO.

بعد الانفصال عن الزنبرك يصطدم (S_1) بجسيم(S_2) واقف على المسار AO. بعد التصادم يتوقف (S_1) ويسير (S_2) بسرعة $\vec{V}_2$ موازية للمسارAO قيمته$V_2 = 5\ m/s$. يتحرك (S_1) و (S_2) على المسار AO بدون وجود قوة احتكاك.

١-١) بتطبيق قانون حفظ كمية الحركة خلال التصادم، اوجد قيمة V_1 للسرعة$\vec{V}_1$.

١-٢) استنتج أن التصادم بين (S_1) و (S_2) هو تصادم مرن.

١-٣) اوجد قيمةd.

٢) حركة (S_2) على المسار المائل OB

عند اللحظة$t_0=0s$ يبدأ (S_2) بالحركة على المسار المائل OB بسرعة ابتدائية $\vec{V}_0 = V_0\,\vec{\imath} = 5\,\vec{\imath}\ (m/s)$ حيث أن $\vec{\imath}$ هي متجه الوحدة للمحورx موزيا للمسار OB. بهذا الجزء من المسار يتأثر (S_2) بقوة احتكاك ثابتة $\vec{f}$ واتجاهها بعكس اتجاه الحركة.

٢-١) اكتب أسماء القوى المؤثرة على (S_2) على طول المسار OB.

٢-٢) اثبت أن مجموع القوى المؤثرة على(S_2) خلال حركته على المسارOB يمكن أن تكتب بالشكل الاتي: $\Sigma\vec{F}_{ext} = -(f + mg\sin\alpha)\vec{\imath}$.

٢-٣) صيغة كمية الحركة ل(S_2) على المسار OB هي

$\vec{P} = (-5t + 2.5)\,\vec{\imath}$. (وحدة القياس الدولية)

٢-٣-١) احسب الزمن Δt اللازم ل(S_2) حتى تقف.

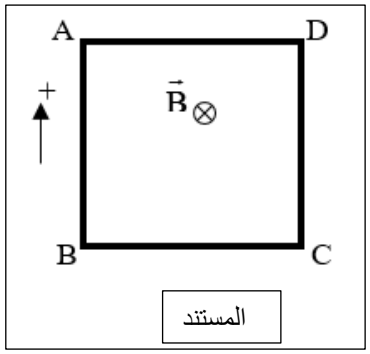
٢-٣-٢) أذا علمنا أن $\frac{d\vec{P}}{dt} = \Sigma\vec{F}_{ext}$ اوجد قيمة f لقوة الاحتكاك $\vec{f}$.

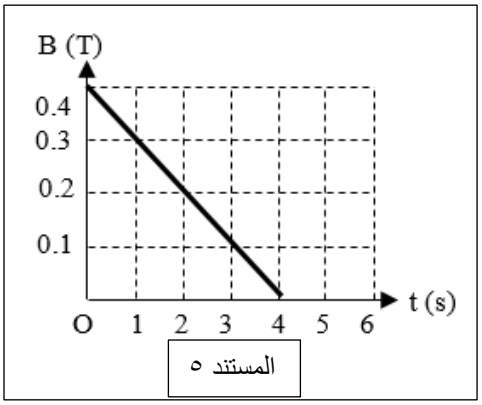
التمرين ٣ (٦علامات)

الحث الكهرومغناطيسي

الهدف من هذا التمرين هو إيجاد اتجاه تيار كهربائي حثي بملف مربع الشكل بطريقتين مختلفتين.

وضعت حلقة مربعة الشكل ABCD، طول ضلعها 10cm ومقاومتها$r=10\Omega$، في مجال مغناطيسي منتظم شدته$\vec{B}$ واتجاهه عاموديا على مساحة الحلقة (المستند٤). قيمة المجال المغناطيسي B تتغير بدلالة الزمن كما هو موضح بالمستند ٥.





١) تيار كهربائي حثي يمر في الملف بالفترة الزمنية [٠،٤s]. لماذا؟

٢) حدد بتطبيق قانون لنتز اتجاه التيار الحثي في الملف بالفترة [٠،٤].

٣) اثبت أن صيغة المجال المغناطيسي B بالفترة الزمنية [٠،٤] هي $B = -0.1t + 0.4$.

٤) وفقا للاتجاه الموجب الموجود بالمستند ٤ اوجد صيغة التدفق المغناطيسي كدالة بالزمن .

٥) استنتج قيمة القوة الدافعة الكهربائية الحثي e .

٦) إذا علمنا أن التيار الحثي i الذي يعبر الملف يعطي بالشكل التالي$i=e/r$، احسب قيمة i.

٧) قارن بين اتجاه التيار المحدد بالجزء٢ والمحدد بالجزء ٦.