

الكيمياء (6نقط) نعطي $K_e = 10^{-14}$ ، $M(NaClO) = 74,5g/mol$

نذيب $m = 0,745g$ لتحت كلوريت الصوديوم $(NaClO)$ في الحجم $0,5l$ من الماء الخالص فنحصل على محلول تركيزه C_B وله $pH=9,8$.

0.25 ن1) إلى ماذا تعزى قاعدية هذا المحلول؟

0.5 ن2) عرف القاعدة حسب برونشند ثم أعط صيغة الحمض المرافق للقاعدة المدروسة.

0.5 ن3) بين أن المحلول المدروس محلول قاعدة ضعيفة ثم اكتب معادلة تفاعلها مع الماء.

0.75 ن4) نضع $\beta = \frac{n(ClO^-)réagi}{n_0(ClO^-)initiale}$ بين أن ثابتة الحمضية للمزدوجة تكتب على الشكل التالي:

$$K_A = K_e \frac{1-\beta}{C_B \beta^2}$$

0.75 ن- احسب β ثم pK_A للمزدوجة $(acide/ClO^-)$.

0.25 ن-5) نضيف حجما V_e من الماء الخالص إلى المحلول السابق فنحصل على محلول جديد تركيزه C'_B .

0.25 ن- نأخذ حجما $V_B=20ml$ من المحلول المخفف ثم نضيف إليه حجما $V_A=10ml$ من محلول لحمض الكلوريدريك تركيزه $C_A=10^{-2} mol.l^{-1}$ ثم نقيس pH الخليط المحصل عليه فنجد $pH=7,3$.

0.25 ن1-5) اكتب معادلة التفاعل الحاصل.

0.25 ن2-5) أوجد قيمة C'_B تركيز المحلول المخفف ثم الحجم V_e .

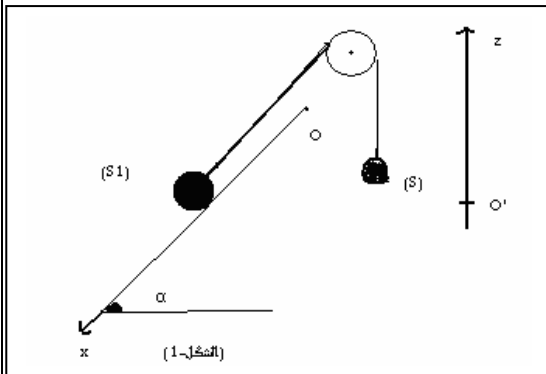
0.25 ن3-5) علما أن $[Na^+] \ll [OH^-] \ll [H_3O^+]$

0.5 ن- أوجد pH' المحلول المخفف.

0.5 ن7) يمكن استعمال المزدوجة المدروسة مييدا للكائنات المجهرية خلال معالجة المياه الملوثة وتكمن نجاعتها في شكلها الحمضي. فهل من الأفضل أن تتم المعالجة عند $pH = 8$ أم عند $pH = 6$ ؟ علل جوابك.

الفيزياء (14نقطة) - الأجزاء الثلاثة مستقلة.

نأخذ $g=10m.s^{-2}$ ونعطي: عزم قصور البكرة $J_A=10^{-3} Kg.m^2$ وشعاعها $r=10cm$ كتلة السحمة $m=0,2Kg$.



0.25 ن I الجزء الأول: نشد سحمة (S) بطرف خيط غير مدود ذي كتلة

مهمله، يمر بمجرى بكرة متجانسة قابلة للدوران حول محور تماثلها،

الأفقي Δ ، و بطرفه الآخر نشد جسما صلبا (S_1) كتلته $M_1 = 0,5Kg$

قابل للحركة على مستوى مائل بالزاوية $\alpha = 60^\circ$ بالنسبة للمستوى

الأفقي. (انظر الشكل1)

1- نحرر المجموعة بدون سرعة بدئية.

0.25 ن1-1) نعتبر أن الاحتكاكات مهمله بتطبيق العلاقة الأساسية لديناميك

0.25 ن على المجموعة أوجد تعبير a تسارع الجسم (S_1) بدلالة

m و M_1 و g و J_A و α و r .

0.25 ن احسب قيمة هذا التسارع a

0.5 ن2-1) باستعمال أدوات مناسبة تمكنا تجريبيا من تعيين التسارع الفعلي للجسم (S_1) فوجدنا $a_1 \approx 2,22m.s^{-2}$.

0.5 ن1-2-1) قارن هذه القيمة بنتيجة السؤال 1-1) ثم فسر هذا الاختلاف.

0.5 ن- نفترض أن حركة الجسم (S_1) تتم باحتكاك وأن معامل الاحتكاك k يبقى ثابتا كما أن المحور Δ يطبق مزدوجة احتكاك على البكرة نقرن بها عزمنا ثابتا M_f

0.5 ن1-2-2) بتطبيق العلاقة الأساسية لديناميك، أوجد تعبير a_1 بدلالة M_1 و M_f و k .

0.5 ن1-3-2-1) للتحقق من الافتراض السابق أو نفيه نعيد التجربة نفسها مع استبدال الجسم (S_1) بجسم (S_2) ، من نفس المادة

0.5 ن كتلته $M_2 = 0,4Kg$ ، فيصبح للجسم (S_2) تسارع جديد قيمته $a_2 = 1,43m.s^{-2}$.

0.5 ن- باستغلال العلاقة المتوصل إليها سابقا والمعطى التجريبي الجديد تحقق من صحة الافتراض السابق..

0.5 ن2) الجزء الثاني: نفكك المجموعة السالفة ثم نحرر

0.5 ن الجسم (S_1) من موضع بدئي، بواسطة جهاز مناسب تم

0.5 ن تعيين سرعته V مباشرة قبل اصطدامه بالسحمة (S)

المعلقة إلى محور ثابت، بواسطة خيط طوله

0.5 ن $l = 0,2m$ غير قابل للامتداد وذي كتلة مهمله. (أنظر الشكل2).

0.5 ن1-2) نعتبر أن التصادم مباشر ومرن وأن $V = 2,2 m.s^{-1}$

0.5 ن ما سرعة السحمة (S) مباشرة بعد الاصطدام؟

0.5 ن2-2) باختيار الموضع البدئي للسحمة حالة مرجعية لطاقة

0.5 ن الوضع الثقالية مثل في نفس نظمه المحورين

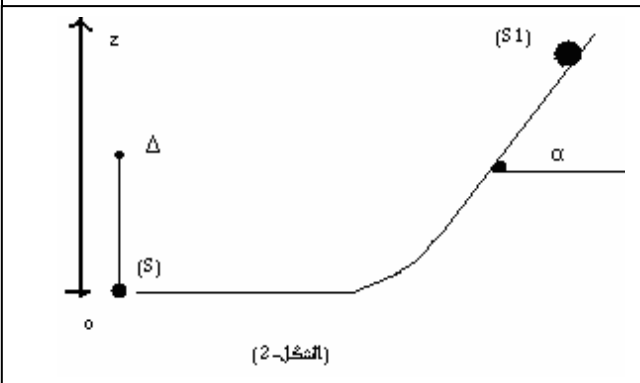
0.5 ن تغيرات طاقة الوضع الثقالية والطاقة الميكانيكية

0.5 ن والطاقة الحركية للسحمة (S) بدلالة انسيوها z . (الشكل2)

0.5 ن3-2) عين- معلا جوابك- طبيعة حركة السحمة.

0.5 ن4-2) أوجد السرعتين الزاويتين الدنوية والغصوية

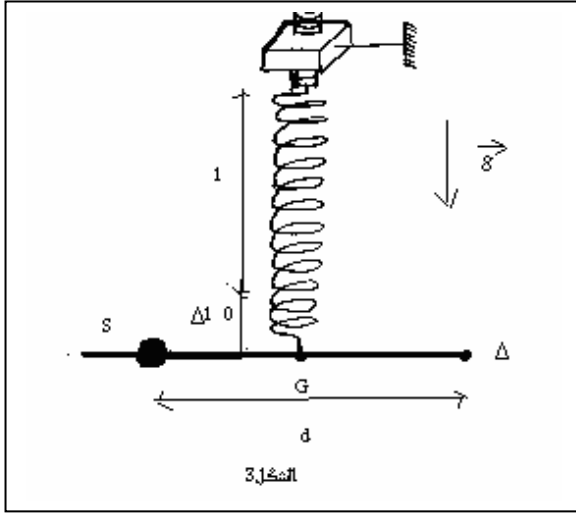
0.5 ن للسحمة خلال حركتها.



الجزء الثالث:

3) تنزيل الخيط ونعوضه بساق متجانسة كتلتها M وطولها $L=0,40m$ قابلة للدوران بدون احتكاك، في مستوى رأسي، حول المحور Δ المار من احد طرفيها ، ،

تثبت عليها الجسم (S) على مسافة d من محور دورانها، ثم نربطها من منتصفها بنابض مرن رأسي ذي كتلة مهملة ولفات غير متصلة وصلابة K . يزداد طول النابض ب Δl_0 . عند ضبطه على التوازن الأفقي للساق (أنظر الشكل 3). ليكن J_0 عزم قصور الساق بالنسبة للمحور Δ .



1-3) بدراسة توازن المجموعة أوجد العلاقة التي تربط K و M و g و m و L و Δl_0 و d .

2-3) نزح الساق رأسيًا نحو الأسفل بزاوية صغيرة θ_0 ثم نحرر المجموعة بدون سرعة بدئية. نعلم موضع الساق بالزاوية θ التي تكونها مع موضع توازنها.

باعتبار موضع التوازن حالة مرجعية لطاقة الوضع الثقالية والحالة التي يكون فيها النابض غير مشوه حالة مرجعية لطاقة الوضع المرنة وبتخاذ $(\sin\theta = \theta(\text{rad}))$.

1-2.5 اوجد تعبير الطاقة الميكانيكية للمجموعة .
0.5 -استنتج المعادلة التفاضلية التي تحققها الزاوية θ

3-3) حدد طبيعة حركة المجموعة ثم أعط تعبير مربع الدور الخاص للحركة. (نهمل أبعاد السحمة).

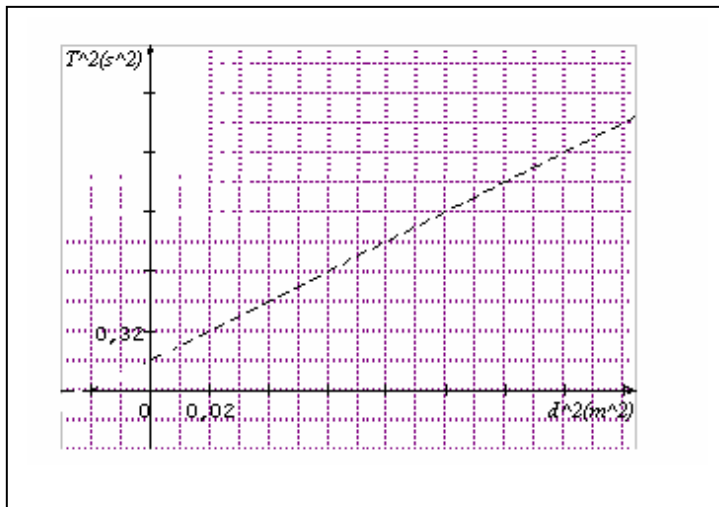
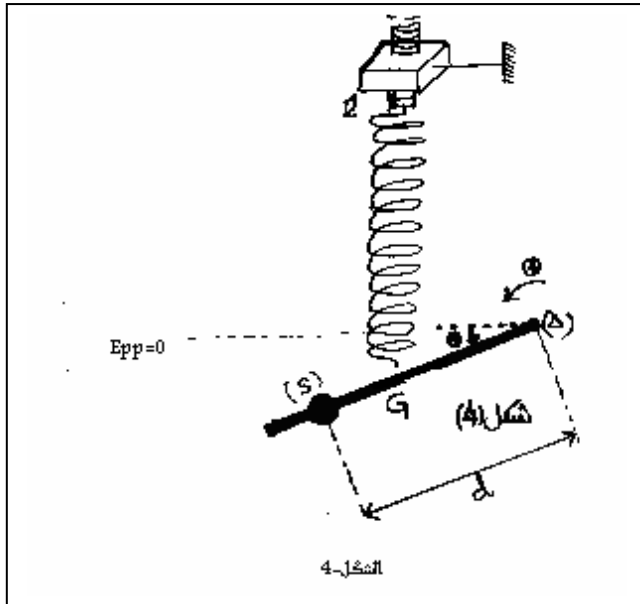
4-3) يمثل منحنى الوثيقة الممثلة أسفله تغيرات مربع هذا الدور بدلالة مربع المسافة d التي تفصل السحمة بمحور الدوران Δ .

1-3-4) باستغلال هذه الوثيقة أوجد :
0.5 -صلابة النابض k

3-4-2) J_0 عزم قصور الساق بالنسبة لمحور دورانها.
0.5 3-4-3) لتكن T_0 دور تذبذب الساق عند إزالة السحمة و T دورها بوجود السحمة.

0.75 -بين ان T تكتب على الشكل :

$$T = \frac{T_0}{\sqrt{1-\delta}} \quad \text{محددًا تعبير } \delta. (\delta > 0).$$



والله ولي التوفيق .

Karroum01@hotmail.com

حظ سعيد لمهندسي المستقبل .
من إعداد الأستاذ: عبد العزيز كروم.

