

فيزياء 1: (ن7)

نهمل الاحتكاكات الناتجة عن الهواء ونأخذ $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$

1- نثبت على قضيب فلزي متجانس مقطعه ثابت طوله $l = 0,4 \text{ m}$ وكتلته $m = 0,48 \text{ kg}$, حلقة M نقطية ذات كتلة $m' = \frac{m}{3}$ تبعد عن الطرف الأعلى O للقضيب بمسافة $OM = \frac{3}{4}l$. المجموعة {القضيب, الحلقة} $S = \{M\}$ قابلة للدوران بدون احتكاك في مستوى رأسي حول محور أفقي (Δ) ثابت يمر من الطرف الأعلى للقضيب O . نعطي $J_{\Delta} = \frac{1}{3}ml^2$ عزم قصور القضيب بالنسبة للمحور (Δ) . نزيح المجموعة S بزاوية θ_m عن موضع توازنها المستقر ثم نحررها بدون سرعة بدئية.

1-1- اعتمادا على العلاقة المرجحية بين أن $\overline{OG} = \frac{9}{16}l$ حيث G مركز

قصور المجموعة S . (ن1)

1-2- اعتمادا على الدراسة الطاقية أوجد المعادلة التفاضلية لحركة S , بدلالة التسارع الزاوي $\ddot{\theta}$ والأفصول الزاوي θ وشدة الثقالة g . نعتبر طاقة الوضع

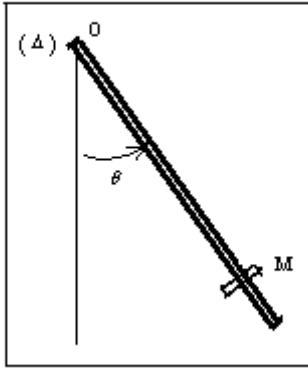
الثقالية للمجموعة S منعذمة بالنسبة ل $\theta = 0$. (ن1,5)

2- نعتبر أن المتذبذب ينجز تذبذبات صغيرة:

1-2- بين أن المتذبذب S توافقي دوره الخاص $T_0 = \frac{5}{3}\sqrt{\frac{l}{g}}$. (ن1,5)

2-2- حدد السرعة اللحظية لمركز قصور المتذبذب عند مروره بموضع توازنه المستقر. (ن1,5)

2-3- يمكن في حالة التذبذبات الصغيرة تعويض المتذبذب S بنواس بسيط متوافق معه, طوله L . أوجد L . (ن1,5)



فيزياء 2: (ن6)

1- نعتبر عدسة L_1 رقيقة لالونية مسافتها البؤرية الصورة f' ومركزها البصري O_1 . نضع قبل العدسة L_1 على بعد 15 cm شيئا حقيقيا AB , طوله $\overline{AB} = 1 \text{ cm}$, على المحور البصري الرئيسي. حيث تنتمي A إلى هذا المحور, فنحصل على صورة A_1B_1 حقيقية وتبعد على العدسة L_1 بالمسافة 10 cm .

1-1- بين أن المسافة البؤرية الصورة f' للعدسة L_1 هي $f' = 6 \text{ cm}$. (ن0,5)

1-2- أحسب تكبير العدسة L_1 واستنتج طول الصورة A_1B_1 . (ن1)

2- نزيد الحصول على صورة معتدلة $A'B'$ أكبر من الشيء AB أربع مرات وذلك باستعمال العدسة L_1 . حدد, بالنسبة للعدسة L_1 , موضع كل من الشيء AB والصورة $A'B'$. (ن1,5)

3- نضع من جديد قبل العدسة L_1 الشيء AB على بعد 15 cm من مركزها البصري O_1 وننجز التجربة التالية:

نضع بعد العدسة L_1 عدسة L_2 مماثلة لها, مركزها البصري O_2 , حيث المحوران البصريان الرئيسيان للعدستين L_1 و L_2 منطبقين, فنحصل على صورة نهائية A_2B_2 . تمثل الصورة A_1B_1 المحصلة بواسطة العدسة L_1 الشيء بالنسبة للعدسة L_2 . نعطي: $O_1O_2 = 15 \text{ cm}$.

1-3- ما طبيعة الشيء A_1B_1 بالنسبة للعدسة L_2 ? (ن0,5)

2-3- أوجد موضع الصورة النهائية A_2B_2 بالنسبة للعدسة L_2 . ما طبيعتها بالنسبة للعدسة L_2 ? (ن1,5)

3-3- أحسب تكبير المجموعة البصرية المكونة من العدستين L_1 و L_2 . (ن1)

كيمياء:(7ن)

جميع المحاليل مأخوذة عند درجة حرارة 25° حيث $K_e = 10^{-14}$.

نعطي $pK_A(HCOOH / HCOO^-) = 3,7$ و $K_A(HCOOH / HCOO^-) = 1,8 \cdot 10^{-4}$

1- نعتبر محلولاً مائياً (S_A) لحمض الميثانويك تركيزه C_A وله $pH = 2,9$

1-1- أحسب تراكيز الأنواع الكيميائية الموجودة في المحلول (S_A) (1,5 ن)

1-2- أكتب معادلة تفاعل $HCOOH$ مع الماء. (0,5ن)

1-3- نعرف معامل التفكك α لحمض الميثانويك كما يلي: $\alpha = \frac{n(CHCOOH)_d}{n(HCOOH)_i}$ (d: المتفككة , i: البدئية)

أثبت العلاقة التالية: $\alpha = \frac{K_A}{K_A + 10^{-pH}}$ ثم أحسب α . (1ن)

1-4- استنتج أن تركيز المحلول (S_A) هو $C_A = 10^{-2} \text{ mol.l}^{-1}$. (0,5ن)

2- نمزج حجماً $V_A = 10 \text{ cm}^3$ من المحلول (S_A) وحجماً V_B من محلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه

$C_B = 10^{-3} \text{ mol.l}^{-1}$, نقيس pH الخليط فنجد $pH \approx 3,7$. أوجد قيمة الحجم V_B . (1,25ن)

3- نمزج حجماً $V_A = 10 \text{ cm}^3$ من المحلول (S_A) وحجماً $V = V_A$ من محلول ميثانوات

الصوديوم ($HCOO^- + Na^+$) ذي تركيز $C = C_A$, فنحصل على خليط جديد (S) ذي $pH \approx 3,7$. أوجد تعبير

التركيز $[HCOOH]$ في الخليط (S) بدلالة C_A . أحسب $[HCOOH]$ (1,25ن)