

### 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  $(\Delta)$  ثابت يمر من الطرف الأعلى للقضيب  $O$ . نعطي  $J_{\Delta} = \frac{1}{3}ml^2$  عزم قصور القضيب بالنسبة للمحور  $(\Delta)$ . نزيح المجموعة  $S$  بزاوية  $\theta_m$  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  $\theta$  وشدة الثقالة  $g$ . نعتبر طاقة الوضع

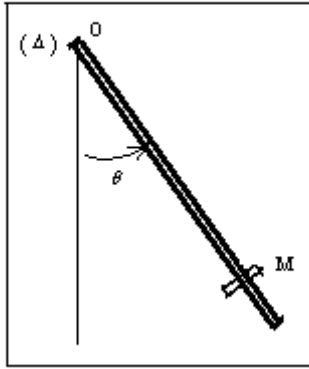
التقالية للمجموعة  $S$  منعذمة بالنسبة ل  $\theta = 0$ . (ن1,5)

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  $15 \text{ cm}$  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  $10 \text{ cm}$ .

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  $15 \text{ cm}$  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  $\alpha$  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  $\alpha$ . (1ن)

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

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

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

3- نمزج حجماً  $V_A = 10 cm^3$  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)