

الكيمياء (7 نقط)

الجزءان 1 و 2 مستقلان

الجزء I : جميع القياسات أنجزت عند درجة الحرارة  $25^{\circ}\text{C}$  حيث  $K_e=10^{-14}$

1 - نعتبر محلولاً مائياً ( $S_0$ ) لقاعدة أحادية B تركيزه المولي  $C_0=10^{-1}\text{mol/l}$  وله  $\text{pH}_0=11,8$ .  
1 - 1 أعط تعريف قاعدة حسب برونشتد .

1 - 2 تحقق من أن القاعدة B ضعيفة واكتب معادلة تفككها في الماء .

2 - نأخذ حجماً  $V_0=20\text{cm}^3$  من المحلول ( $S_0$ ) ونضيف إليه الحجم  $V_e$  من الماء الخالص فنحصل على محلول مائي ( $S_1$ ) لنفس القاعدة تركيزه المولي  $C_1=10^{-2}\text{mol/l}$  وله  $\text{pH}_1=11,3$ .  
2 - 1 أحسب  $V_e$

2 - 2 أحسب تراكيز الأنواع الكيميائية المتواجدة في المحلول ( $S_1$ ) واستنتج الثابتة  $\text{pK}_A$  للمزدوجة ( $\text{BH}^+/\text{B}$ ) حيث  $\text{BH}^+$  الحمض المرافق للقاعدة B .

2 - 3 يعطي الجدول التالي صيغ بعض المزدوجات ( حمض - قاعدة ) مرفقة بقيم  $\text{pK}_A$  :

المزدوجات	$\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$	$\text{CH}_3\text{NH}_3^+/\text{CH}_3\text{NH}_2$	$\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3^+/\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$	$(\text{CH}_3)_3\text{NH}^+/( \text{CH}_3)_3\text{N}$
$\text{pK}_A$	9,2	10,7	4,6	9,9

- تعرف على المزدوجة ( $\text{BH}^+/\text{B}$ ) المدروسة ثم رتب ، معللاً جوابك ، المزدوجات المبينة في الجدول حسب تزايد قوة القاعدة .

الجزء II :

نعتبر المركبات العضوية التالية :

( $A_1$ ) :  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CHOH-CH}_3$  ; ( $A_2$ ) :  $\text{CH}_3\text{-NH}_2$  ; ( $A_3$ ) :  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOH}$

1 - أعط اسم كل مركب .

2 - من بين المركبات السابقة يوجد مركب عضوي جزئيته يدوية . مثل في الفضاء متماثلية الصوريين .

3 - تؤدي الأوكسدة المعتدلة لمركب  $A_1$  بواسطة محلول برمنغنات البوتاسيوم ( $\text{K}^++\text{MnO}_4^-$ ) المحمض بواسطة حمض الكبريتيك إلى تكون مركب عضوي  $A_4$  ، يعطي راسباً أصفر مع DNP و لا يتفاعل مع محلول فهلين .  
أكتب نصفي معادلتَي الأوكسدة والاختزال والمعادلة الحاصلة لهذا التفاعل ، مستعملاً الصيغ نصف المنشورة ، وأعط اسم المركب ( $A_4$ ) .

4 - يتفاعل المركب ( $A_2$ ) مع كلورور الإيثانويل ( $\text{CH}_3\text{COCl}$ ) ، فينتج عنه مركب عضوي ( $X$ ) وكلورور الميثيل أمونيوم . أكتب المعادلة الحاصلة لهذا التفاعل باستعمال الصيغ نصف المنشورة ، وأعط اسم المركب ( $X$ ) .

الفيزياء : (13 نقطة)

التمرين الأول : (5,5 نقطة) . نأخذ  $g=10\text{m/s}^2$

1 - نعتبر بكرة (P) متجانسة شعاعها  $r=5\text{cm}$  ، تدور باحتكاك حول محور ( $\Delta$ ) أفقي ثابت يمر من مركزها (I) ، عزم قصورها بالنسبة للمحور ( $\Delta$ ) هو :  $J_{\Delta}=5.10^{-4}\text{Kg.m}^2$  .

نلف حول البكرة (P) خيطاً غير مدود وكتلته مهملة ، ونربط بطرفه الأسفل جسماً صلباً (S) كتلته  $m_1=0,2\text{Kg}$  . لا ينزلق الخيط على البكرة (P) ( الشكل ) .

نحدر المجموعة { البكرة (P) ، الجسم (S) } بدون سرعة بدئية ، في اللحظة ذات التاريخ  $t_0=0$  ، فينطلق الجسم S من موضع ، أفصوله أصل المعلم  $(O, \vec{I})$  ، في حركة مستقيمة رأسية .

مكننت الدراسة التجريبية لحركة الجسم (S) من تخطيط المنحنى الممثل لتغيرات سرعته  $v$  بدلالة الزمن  $t$  ( الشكل 2 )

1 - 1 اعتمادا على المنحنى ، حدد طبيعة حركة الجسم (S) .

1 - 2 أوجد المعادلة الزمنية لحركة الجسم (S) .

1 - 3 أكتب العلاقة بين التسارع  $a$  لحركة S والتسارع الزاوي  $\ddot{\theta}$  لحركة البكرة (P) ثم استنتج طبيعة حركتها .

1 - 4 نعتبر أن الاحتكاكات بين البكرة (P) والمحور  $(\Delta)$  تكافئ مزدوجة عزمها  $M$  ثابت .

أوجد تعبير  $M$  بدلالة  $a$  و  $g$  و  $J_{\Delta}$  و  $r$  و  $m_1$  ، ثم أحسب  $M$  .

2 - نثبت البكرة (P) ، ذات الكتلة  $m_2$  ، بالطرف B لساق AB متجانسة كتلتها  $m_{AB}=m_2$  ( الشكل 3 )

تكوّن المجموعة { البكرة (P) ، الساق (AB) } نواسا وازنا مركز قصوره  $G'$  ، قابل للدوران حول محور  $(\Delta')$  أفقي وثابت ويمر من الطرف A للساق AB .

عزم قصور النواس الوزان بالنسبة للمحور  $(\Delta')$  هو  $J_{\Delta'}=3.10^{-2} \text{Kg.m}^2$  . نضع  $AG' = \frac{7}{2}r$  حيث  $r$  شعاع البكرة (P)

نزيج النواس الوزان عن موضع توازنه المستقر بزواوية  $\theta_m$  صغيرة ثم نحدره بدون سرعة بدئية في لحظة نعتبرها أصلا

للتواريخ ، فينجز حركة تذبذبية حول موضع توازنه المستقر . نعتبر الاحتكاكات مهملة والمستوى الأفقي الذي يشمل

موضع التوازن المستقر مرجعا لطاقة الوضع الثقالية  $(E_p=0)$  و  $\theta$  السرعة الزاوية للنواس عند موضع أفصوله الزاوي

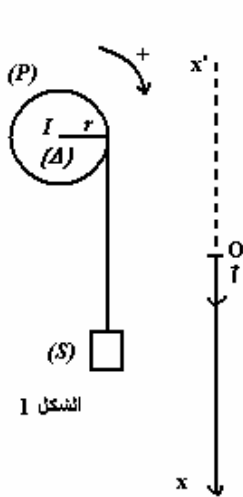
$$\theta . \text{ نأخذ : } \cos \theta = 1 - \frac{\theta^2}{2} \quad (\theta \text{ ب rad})$$

2 - 1 أوجد عند اللحظة  $t$  ، تعبير الطاقة الميكانيكية  $E_m$  للنواس الوزان بدلالة  $\theta$  و  $r$  و  $m_2$  و  $g$  و  $J_{\Delta'}$  و  $\dot{\theta}$  .

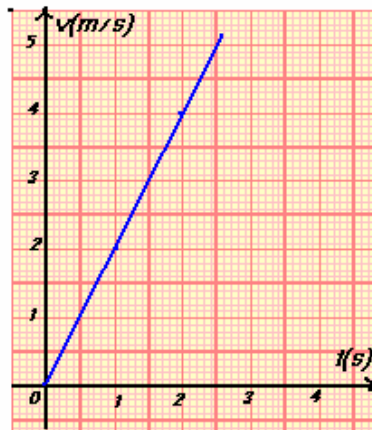
2 - 2 أثبت أن تعبير المعادلة التفاضلية لحركة النواس الوزان في حالة التذبذبات الصغيرة يكتب على الشكل التالي :

$$\ddot{\theta} + \frac{7m_2gr}{J_{\Delta'}} \theta = 0$$

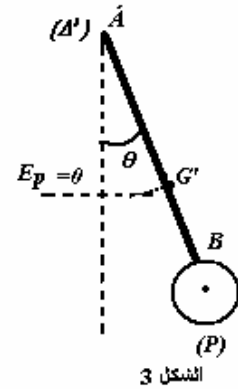
2 - 3 أحسب الكتلة  $m_2$  للبكرة (P) ، علما أن المدة الزمنية لعشر تذبذبات هي  $\Delta t = 9,2s$



الشكل 1



الشكل 2



الشكل 3

### التمرين الثاني ( 3 نقط )

نعتبر عدسة رقيقة (L) مركزها البصري O وقوتها  $C = -25\delta$  .

تعطي العدسة (L) صورة  $A_1B_1$  لشيء حقيقي AB ، طوله 2cm عمودي على محورها البصري الرئيسي ، ويوجد قبلها على بعد 6cm من O بحيث تنتمي النقطة A للمحور البصري الرئيسي للعدسة .

1 - حدد نوع العدسة (L)

2 - احسب المسافة البؤرية للصورة  $f'$  للعدسة (L) .

3 - بتطبيق علاقتي التوافق والتكبير أوجد موضع وطبيعة وطول الصورة  $A_1B_1$  .

4 - أنجز على ورقة التحرير ، باستعمال السلم الحقيقي ، الإنشاء الهندسي للصورة  $A_1B_1$  المحصل عليها بواسطة العدسة (L).

التمرين الثالث (4.5 نقطة) الجزء 1 و 2 مستقلان

1 - نركب على التوالي بين مرطبي مولد GBF موصلا أواميا مقاومته  $R=300\Omega$  وشيعة معامل تحريضها  $L_0$  ومقاومتها مهملة كما يبين الشكل (1) .

نعين بواسطة كاشف التذبذب التوتر  $u_1$  بين مرطبي الوشيعة عند المدخل  $Y_1$  والتوتر  $u_2$  بين مرطبي الموصل الأومي عند المدخل  $Y_2$  ، فنحصل على المنحنيين الممثلين في الشكلين (2) و (3) .

1 - 1 أعط تعبير التوتر  $u_1$  بدلالة  $L_0$  و  $\frac{di}{dt}$  و تعبير التوتر  $u_2$  بدلالة  $R_0$  و  $i$  .

1 - 2 من بين المنحنيين الممثلين في الشكلين (2) و (3) ، عين عين المنحنى الذي يمكن من معاينة شدة التيار الكهربائي  $i(t)$  . علل جوابك .

1 - 3 بين أن التوتر  $u_1$  يكتب على الشكل التالي :  $u_1 = -\frac{L_0}{R_0} \frac{du_2}{dt}$  .

1 - 4 باستغلال المنحنيين الممثلين في الشكلين (2) و (3) ، احسب  $L_0$  .

2 - نركب على التوالي وشيعة معامل تحريضها  $L = 50mH$  ، ومقاومتها  $r = 10\Omega$  ، ومكثفا سعته  $C = 1\mu F$  وموصلا أواميا مقاومته  $R$  ، وأمبير متر (A) مقاومته مهملة ، ومولدا GBF يزود الدارة بتوتر متناوب جيبي

$u(t) = 40\sqrt{2} \cos(\omega t + \varphi)$  ، ب الفولط V وتردده  $N=1000Hz$  ، فيمر في الدارة تيار كهربائي شدته اللحظية :

$$i(t) = I_m \cos \omega t$$

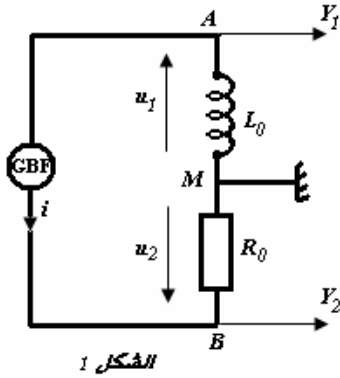
2 - 1 هل الدارة كثافية أم حثية ؟ علل الجواب .

2 - 2 اعتمادا على إنشاء فرينل ، أوجد تعبير الممانعة  $Z$  للدارة بدلالة  $R$  و  $r$  و  $L$  و  $C$  و  $N$  .

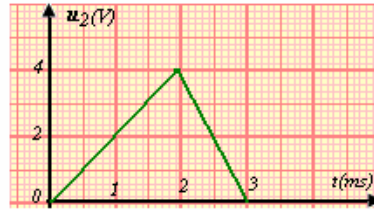
2 - 3 يشير الأمبير متر (A) إلى مرور تيار كهربائي شدته  $I=200mA$  .

أ - أوجد قيمة  $R$  .

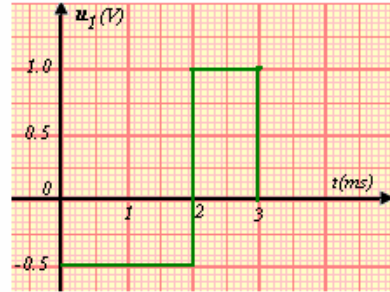
ب - احسب القيمة  $\varphi$  لطور التوتر  $u(t)$  بالنسبة لشدة التيار  $i(t)$  .



الشكل 1



الشكل 2



الشكل 3