



الامتحان الوطني الموحد لنيل شهادة البكالوريا www.9alami.com
دورة يونيو 2007 (الدورة العادية)

المادة: العلوم الفيزيائية الشعبة: العلوم الرياضية أ و ب مدة الإنجاز : 4 ساعات
المعامل: 8

يسمح باستعمال الآلة الحاسبة غير القابلة للبرمجة و ينصح بإعطاء الصيغ الحرفية قبل انجاز التطبيقات العددية

التنقيط	الكيمياء (6 نقط) التمرين - 1 (3 نقط)										
0.50	جميع القياسات تمت عند $25^{\circ}C$ حيث $Ke = 10^{-14}$. 1 - قياس pH محلول مائي (S_A) لحمض AH تركيزه المولي $C_A = 10^{-2} mol.l^{-1}$ ، هو $pH = 3.12$. 1 - 1 - بين أن الحمض AH ضعيف و اكتب معادلة تفاعله مع الماء . 0.75 2 - 1 - احسب pK_A للمزدوجة AH / A^{-} . 1 - 3 - يعطي الجدول التالي pK_A لبعض المزدوجات حمض / قاعدة .										
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>المزدوجات</th><th>pK_A</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$C_6H_5COOH / C_6H_5COO^{-}$</td><td>4.20</td></tr> <tr> <td>$HCOOH / HCOO^{-}$</td><td>3.75</td></tr> <tr> <td>$CH_2ClCOOH / CH_2ClCOO^{-}$</td><td>2.86</td></tr> <tr> <td>NH_4^{+} / NH_3</td><td>9.20</td></tr> </tbody> </table>	المزدوجات	pK_A	$C_6H_5COOH / C_6H_5COO^{-}$	4.20	$HCOOH / HCOO^{-}$	3.75	$CH_2ClCOOH / CH_2ClCOO^{-}$	2.86	NH_4^{+} / NH_3	9.20
المزدوجات	pK_A										
$C_6H_5COOH / C_6H_5COO^{-}$	4.20										
$HCOOH / HCOO^{-}$	3.75										
$CH_2ClCOOH / CH_2ClCOO^{-}$	2.86										
NH_4^{+} / NH_3	9.20										
0.25	1 - 3 - 1 - تعرف على الحمض AH . 0.50 1 - 3 - 2 - رتب المزدوجات الواردة في الجدول أعلاه حسب تزايد قوة الحمض . 2 - نضيف إلى حجم $V_A = 20ml$ من المحلول (S_A) حجما V_B من محلول مائي (S_B) لهيدروكسيد الصوديوم تركيزه المولي $C_B = 10^{-2} mol.l^{-1}$ فنحصل على خليط (S) له $pH = pK_A(AH / A^{-})$. 0.25 1 - 2 - اكتب معادلة التفاعل الحاصل . 0.25 2 - 2 - اعط مميزات الخليط (S) . 0.50 2 - 3 - حدد قيمة V_B .										
	التمرين - 2 (3 نقط) نعتبر مركبا عضويا (D) صيغته الإجمالية : $C_3H_6O_2$. 1 - بتسخين احد متماكبات (D) عند 700° و بوجود أكسيد الفوسفور P_4O_{10} كمزيل قوي للماء ، نحصل على أندريد الحمض . 0.50 1 - 1 - اعط الصيغة نصف المنشورة و اسم المتماكب المتفاعل . 0.50 2 - 1 - اكتب معادلة التفاعل باستعمال الصيغ نصف المنشورة . 1.00 2 - يمكن الحصول على أحد متماكبات المركب (D) بتفاعل حمض الميثانويك مع الإيثانول . اكتب معادلة التفاعل باستعمال الصيغ نصف المنشورة و اعط اسم المتماكب الناتج . 3 - لتحضير أميد غير متبادلة (A) نجعل أندريد البروبانويك يتفاعل مع الامونياك NH_3 . 0.50 1 - 3 - اكتب معادلة التفاعل باستعمال الصيغ نصف المنشورة . 0.50 2 - 3 - احسب كتلة أندريد البروبانويك اللازمة للحصول على $0.2mol$ من المركب (A) علما أن مردود التفاعل يساوي 80% . نعطي : $M(H) = 1g.mol^{-1}$ $M(C) = 12g.mol^{-1}$ $M(O) = 16g.mol^{-1}$										

الفيزياء (14 نقطة)

التمرين 1- (5.5 نقط)

نهمل جميع الاحتكاكات و نأخذ $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$ و $\pi^2 = 10$.

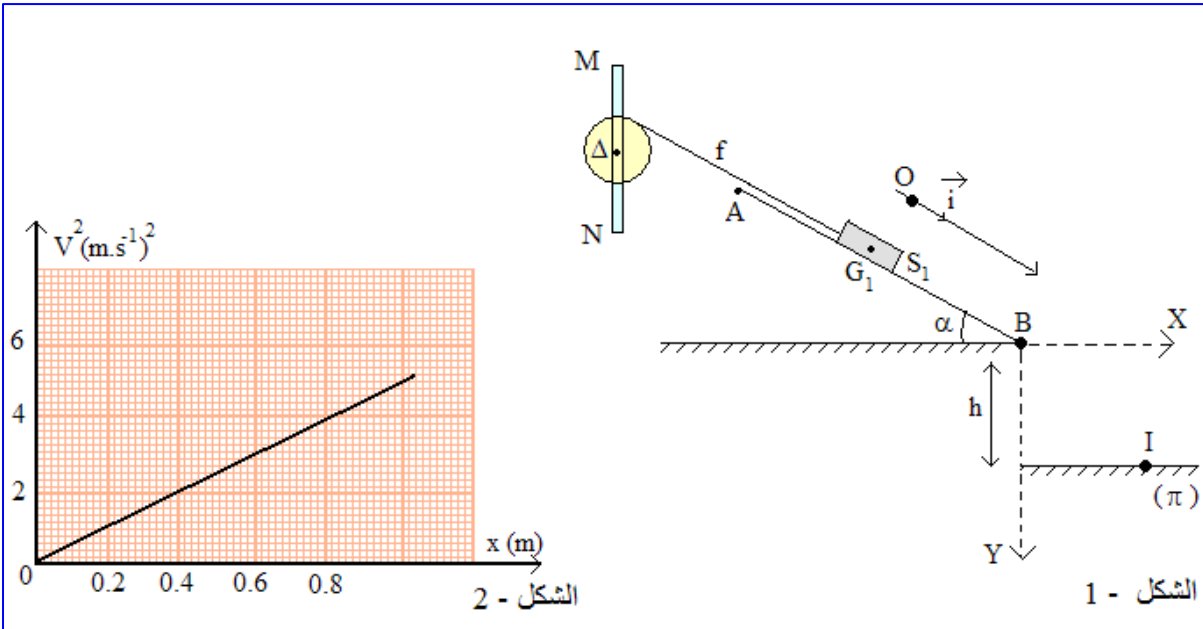
نعتبر المجموعة (S) الممثلة في الشكل - 1 و التي تتكون من :

- بكرة متجانسة شعاعها $r = 5 \text{ cm}$ ملتصمة بساق طولها $MN = 2L = 40 \text{ cm}$ يتطابق مركز قصورها مع المركز G للبكرة . المجموعة " الساق + البكرة " قابلة للدوران في المستوى الرأسي حول محور أفقي (Δ) ثابت يمر من المركز G . عزم قصور المجموعة بالنسبة للمحور (Δ) هو J_Δ .
- خيط (f) غير مدود كتلته مهملة ملفوف حول مجرى البكرة و ثبت احد طرفيه بجسم صلب (S_1) ، كتلته $m = 0.8 \text{ kg}$ و مركز قصوره G_1 . الجسم (S_1) قابل للانزلاق على مستوى مائل بزاوية

$\alpha = 30^\circ$ بالنسبة للمستوى الأفقي وفق الخط الأكبر ميلا .

نعتبر أن الخيط (f) لا ينزلق على مجرى البكرة أثناء الحركة . نحرر المجموعة بدون سرعة بدئية عند اللحظة

$t = 0$ حيث يكون G_1 منطبقا مع الأصل O للمعلم ($O, \vec{i}$) . نعلم عند كل لحظة موضع G_1 بالافصول x .



- 1 - اوجد ، اعتمادا على الدراسة التحريكية ، تعبير التسارع a لحركة الجسم (S_1) بدلالة : m ، J_Δ ، r ، α و g .

0.75

- 2 - يمثل منحنى الشكل - 2 تغيرات مربع السرعة للجسم (S) بدلالة x : $V^2 = f(x)$.

- 1 - 2 - حدد قيمة a و استنتج قيمة التسارع الزاوي $\ddot{\theta}$ للمجموعة " الساق + البكرة " .
2 - 2 - ينفصل الجسم (S_1) عن الخيط لحظة مروره بالنقطة B ذات الافصول $x_B = 0.8 \text{ m}$ فيسقط عند نقطة I على المستوى الأفقي (π) الذي يوجد على مسافة $h = 1 \text{ m}$ من النقطة B .

0.75

- 1 - 2 - 2 - اوجد إحداثيتي النقطة I في المعلم ($\overrightarrow{BX}, \overrightarrow{BY}$) .

0.75

- 2 - 2 - 2 - احسب السرعة الخطية للطرف M للساق بعد انفصال الجسم (S_1) عن الخيط .

0.50

- 3 - نعيد ربط الخيط بالجسم (S_1) و نثبت بالساق في نقطة M' ، بحيث $MM' = \frac{L}{2}$ ، نابضا لفاته غير

متصلة و كتلته مهملة و صلابته $K = 50 \text{ N.m}^{-1}$ ، الطرف الثاني للنابض مثبت بحامل " الشكل - 3 " . يكون النابض عند التوازن أفقيا و مطالا و الساق MN رأسية و أفصولها G_1 منطبقا مع الأصل O للمعلم ($O, \vec{k}$) .

- 1 - 3 - اوجد ، عند التوازن ، تعبير إطالة النابض Δl بدلالة المقادير اللازمة .

0.75

- 2 - 3 - نزيع الجسم (S_1) عن موضع توازنه بمسافة $d = 1 \text{ m}$ نحو الأسفل وفق الخط الأكبر ميلا فتدور المجموعة " الساق + البكرة " بزاوية صغيرة θ_0 و نحرره بدون سرعة بدئية عند اللحظة $t = 0$.

1.50

0.50

التمرين - 2 (3.5 نقط)

0.50

0.50

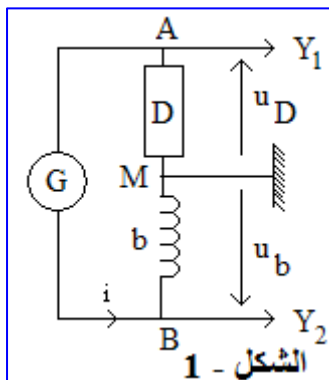
• الشيء AB يوجد بين f و $2.f$.

0.50

0.50

1.00

0.50



يتكون التركيب الكهربائي الممثل في الشكل - 1 من :

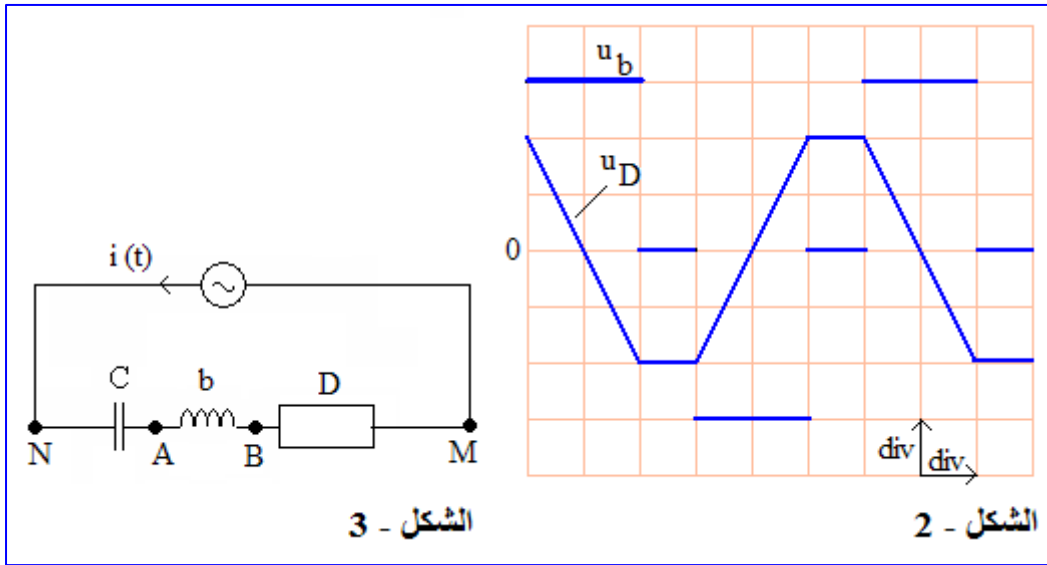
❖ وشيعة (b) معامل تحريضها L ومقاومتها r .

❖ مولد (G) يزود الدارة بتوتر متغير دوري،

نعاین بواسطه راسم التذبذب فی :

❖ المدخل Y_1 التوتر u_D بين مربطى الموصل الاومى (D)

❖ المدخل Y_2 التوتر u_b بين مربطي الوشيعه (b).



عند ضبط الكسح الأفقي على القيمة $0.2ms/div$ والحساسية الرأسية للمدخلين Y_1 و Y_2 على $0.5V/div$ ، نحصل على الرسم التذبذبي الممثل في الشكل -2

- 1 - 1 - اكتب تعبير التوتر u_b بين مربطي الوشيع (b) بدلالة i ، L و r . 0.50
- 2 - 1 - بين اعتمادا على معطيات الشكل - 2 أن r مهملة و تحقق أن $L = 150mH$. 1.00
- 2 - نركب على التوالي مع الموصل الاومي (D) و الوشيع (b) التي نعتبر مقاومتها مهملة ، مكثفا سعته C .
نطبق بين مربطي ثنائي القطب MN المحصل توترا متناوبا جييبيا $u_{MN}(t)$ توتره الفعال $U = 6V$ و تردده f قابل للضبط ، فير في الدارة تيار كهربائي متناوب جيبي شدته $i(t) = I\sqrt{2}\cos(2\pi \cdot f \cdot t)$. الشكل - 3 .
- 2 - 1 - عند ضبط التردد على القيمة $f_1 = 500Hz$ ، نلاحظ أن شدة التيار الكهربائي $i(t)$ متقدمة في الطور بالنسبة لـ $u_{MN}(t)$ و أن معامل القدرة $\cos \varphi = 0.86$. 1.50
- احسب I الشدة الفعالة للتيار الكهربائي المار في الدارة و C سعة المكثف .
- 2 - 2 - عند ضبط التردد f على القيمة f_0 نحصل على ظاهرة الرنين .
- 2 - 2 - 1 - قارن التوتر الفعال U_c بين مربطي المكثف مع U ثم استنتج طبيعة الرنين . 1.00
- 2 - 2 - 2 - غير قليلا قيمة التردد f بالنسبة للقيمة f_0 ، بحيث يمكن ان نكتب : $f = f_0(1 + \varepsilon)$ مع $|\varepsilon| \ll 1$. 1.00
- بين أن الممانعة Z للدارة تكتب بشكل تقريبي كما يلي : $Z = R \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{2 \cdot \varepsilon \cdot U_c}{U}\right)^2}$.

انتهت الأسئلة

و الله ولي التوفيق

**حرره الاستاذ : عبدالعلي رضوان
القنيطرة**

تصحيح موضوع امتحان نيل شهادة البكالوريا - الفيزياء - العلوم الرياضية

2007 الدورة العادية

www.9alami.com الكيمياء

التمرين 1-

1 - 1 - مقارنة $[H_3O^+]$ مع C_A : $[H_3O^+] = 10^{-3.12} = 7.58 \cdot 10^{-4} \text{ mol.l}^{-1}$ و منه $[H_3O^+] < C_A$ وبالتالي حمض ضعيف .

معادلة تفاعل الحمض AH مع الماء : $AH + H_2O \rightleftharpoons A_{(aq)}^- + H_3O_{(aq)}^+$

1 - 2 - حساب pK_A للمزدوجة : AH / A^-

$$K_A = \frac{[H_3O^+][A^-]}{[AH]}$$

نعلم ان :

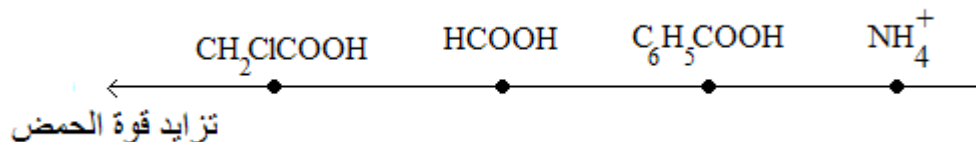
• حسب الحياد الكهربائي $[H_3O^+] = [A^-] = 10^{-pH} = 7.58 \cdot 10^{-4} \text{ mol.l}^{-1}$

• حسب انحفاظ المادة : $[AH] = C_A - [A^-] = C_A - 10^{-pH} = 9.24 \cdot 10^{-3} \text{ mol.l}^{-1}$

و بالتالي : $pK_A = -\log K_A = 4.20$.

1 - 3 - الحمض AH من خلال الجدول هو : $C_6H_5COOH / C_6H_5COO^-$

1 - 3 - 2 - ترتيب المزدوجات :



2 - 1 - معادلة التفاعل : $C_6H_5COOH + OH^- \rightarrow C_6H_5COO^- + H_2O$

2 - 2 - الخليط يمثل محلول عيار .

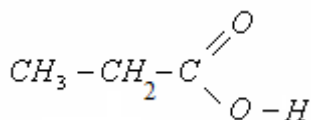
2 - 3 - قيمة الحجم V_B عند نصف التكافؤ

• عند التكافؤ : $C_A \cdot V_A = C_B \cdot V_{BE}$

• عند نصف التكافؤ : $V_{BE} = 2 \cdot V_B$

و بالتالي : $V_B = \frac{C_A V_A}{2 \cdot C_B} = 10 \text{ ml}$.

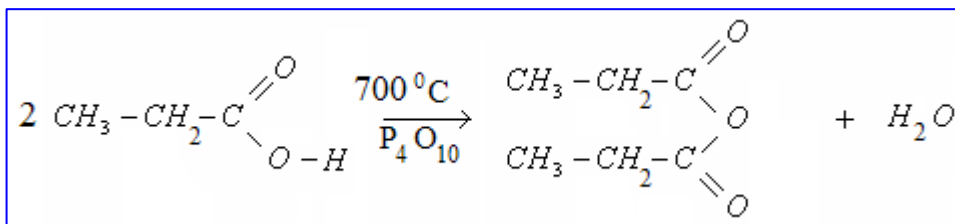
التمرين 2 -

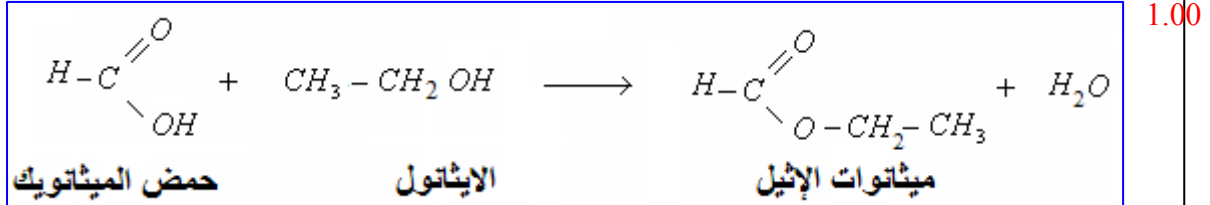


1 - 1 - أندريد الحمض ينتج عن تسخين الحمض الكربوكسيلي (D) الذي صيغته :

و اسمه حمض البروبانويك

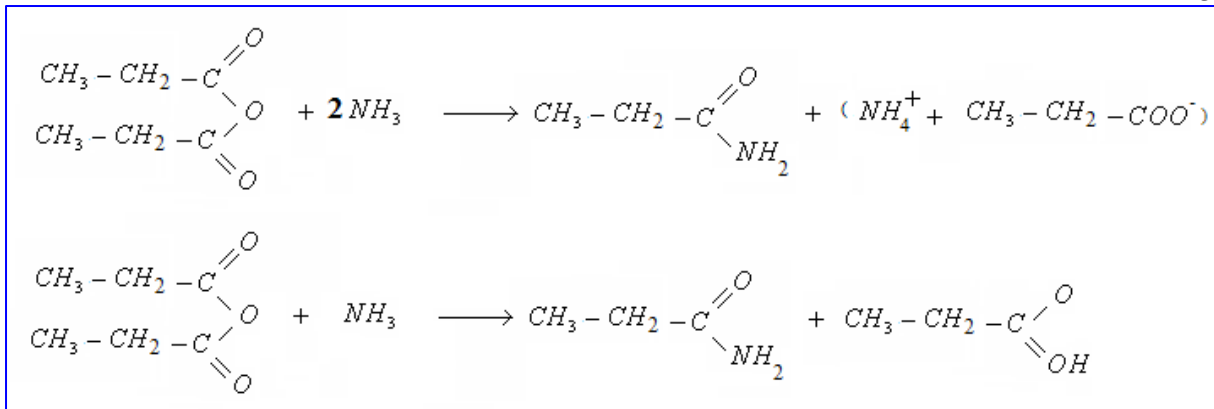
1 - 2 - معادلة التفاعل





المتماكب الناتج هو : ميثانات الاثيل .

3-1 - معادلة التفاعل



3-2- باستعمال إحدى المعادلتين السابقتين يكون تعبير كتلة أندريد البروبانويك اللازم للحصول على 0.2mol من

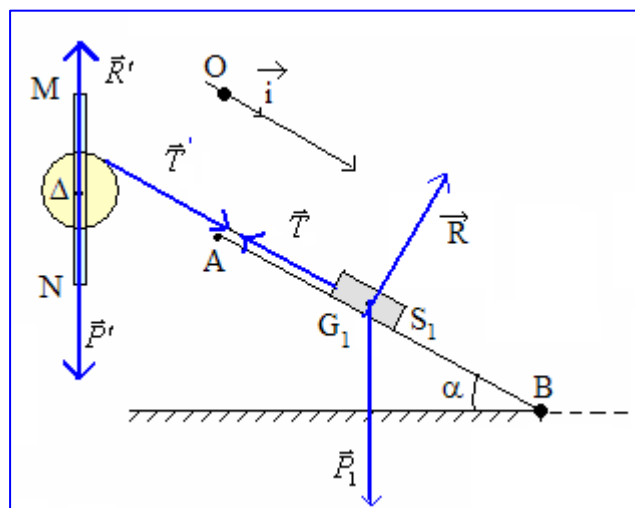
$$m(\text{Anhydride}) = \frac{M(\text{Anhydride})}{M(A)} \times \frac{m(A)}{r} : \text{المركب (A) هو}$$

$$m(\text{Anhydride}) = \frac{n(A) \times M(\text{Anhydride})}{r} = 0.35g$$

الفيزياء

التمرين الأول :

- 1



❖ الدراسة التحريكية للجسم (S_1) :

- المجموعة المدروسة : الجسم (S_1)
- المعلم : مرتبط بالأرض و يعتبر غاليليا
- جرد القوى : وزن الجسم $\vec{P}_1$ ، تأثير السطح $\vec{R}$ ، تأثير الخيط $\vec{T} (f)$.
- تطبيق ع . أ . د : $\sum \vec{F}_{APP} = m_1 . \vec{a}$ و منه : $\vec{P}_1 + \vec{R} + \vec{T} = m_1 . \vec{a}$.
- إسقاط ع . أ . د على المحور $(O; \vec{i})$ نحصل على : $m_1 . g . \sin \alpha - T = m_1 . a$:

(1) $T = m_1 \cdot g \cdot \sin \alpha - m_1 \cdot a$: وبالتالي

❖ الدراسة التحريكية للبكرة :

- المجموعة المدروسة : البكرة
- المعلم : مرتبط بالأرض و يعتبر غاليليا
- جرد القوى : وزن البكرة $\vec{P}'$ ، تأثير محور الدوران $\vec{R}'$ ، تأثير الخيط $(f) \vec{T}'$.
- تطبيق ع . أ . د : $\sum M_{\Delta}(\vec{F}_{app}) = J_{\Delta} \cdot \ddot{\theta}$ و منه :
 $M_{\Delta}(\vec{P}') = M_{\Delta}(\vec{R}') = 0$ مع $M_{\Delta}(\vec{P}') + M_{\Delta}(\vec{R}') + M_{\Delta}(\vec{T}') = J_{\Delta} \cdot \ddot{\theta}$
و بالتالي نحصل على المعادلة التالية : $T' \cdot r = J_{\Delta} \cdot \ddot{\theta}$ (2)

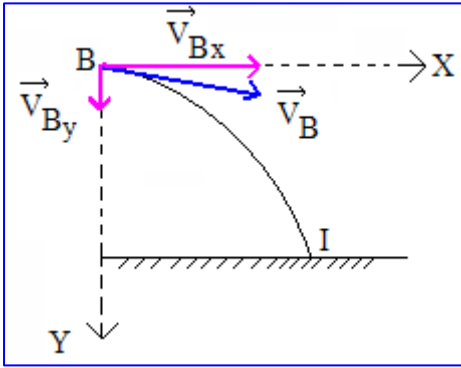
بما أن الخيط غير مدود و كتلته مهملة فان : $T' = T$ و من جهة أخرى لا ينزلق على مجرى البكرة فان :

$$\theta = \frac{x}{r} \text{ و منه : } \ddot{\theta} = \frac{a}{r} \text{ . من المعادلتين (1) و (2) نستنتج تعبير تسارع الجسم حيث : } a = g \cdot \frac{m \cdot \sin \alpha}{m + \frac{J_{\Delta}}{r^2}}$$

$V^2 = f(x) - 1 - 2$ دالة خطية معادلتها : $V^2 = K \cdot x$ مع K يمثل المعامل الموجه للمنحنى ، نحصل باشتقاق

$$\text{هذه المعادلة بالنسبة للزمن على : } 2V \cdot \frac{dV}{dt} = K \cdot V \text{ و منه : } a = \frac{K}{2} = \frac{1}{2} \cdot \frac{\Delta(V^2)}{\Delta(x)} = 2.5 m \cdot s^{-2}$$

$$\text{حساب التسارع الزاوي للمجموعة : } \ddot{\theta} = \frac{a}{r} = \frac{2.5}{5 \cdot 10^{-2}} = 50 rad \cdot s^{-2}$$



2 - 2 - 1 - إحداثيتي النقطة I :

- حساب السرعة V_B

باستعمال العلاقة المستقلة عن الزمن بين الموضعين O و B ،

نجد سرعة الجسم (S_1) عند الموضع B :

$$V_B = \sqrt{2 \cdot a \cdot x_B} = 2 m \cdot s^{-1}$$

- المعادلتين الزميتين :

$$\begin{cases} x = V_B \cdot \cos(\alpha) \cdot t \\ y = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2 + V_B \cdot \sin(\alpha) \cdot t \end{cases}$$

$$y = \frac{g}{2 \cdot V_B^2 \cdot \cos^2(\alpha)} \cdot x^2 + \tan(\alpha) \cdot x \text{ و منه : } y_I = h = \frac{g}{2 \cdot V_B^2 \cdot \cos^2(\alpha)} \cdot x_I^2 + \tan(\alpha) \cdot x_I$$

نحصل على معادلة من الدرجة الثانية : $\frac{g}{2 \cdot V_B^2 \cdot \cos^2(\alpha)} \cdot x_I^2 + \tan(\alpha) \cdot x_I - h = 0$ التي يمكن كتابتها على

الشكل التالي : $1.66 \cdot x_I + 0.577 \cdot x_I - 1 = 0$ و أحد حلولها $x_I = 0.62 m$

$$\begin{cases} x_I = 0.62 m \\ y_I = 1 m \end{cases} \text{ إحداثيتي النقطة I}$$

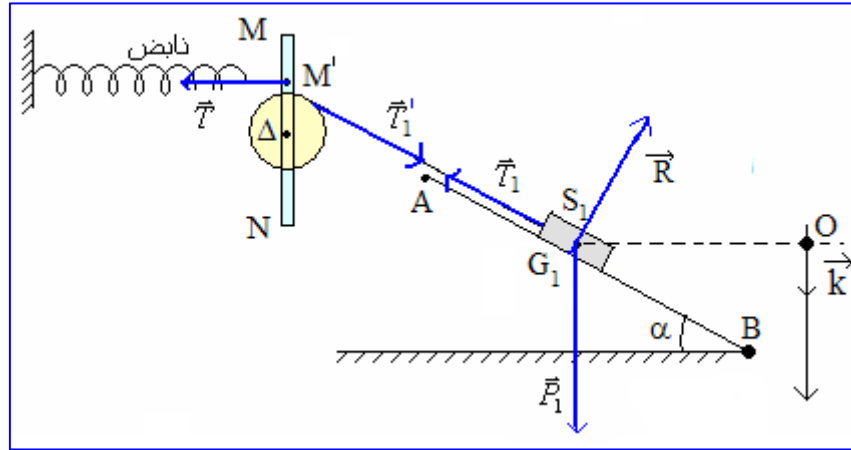
2 - 2 - 2 - السرعة الخطية للطرف M بعد انفصال الجسم :

$$\dot{\theta}_B = \dot{\theta}_M \text{ و التعويض نجد : } \frac{V_B}{r} = \frac{V_M}{L}$$

$$\text{و بالتالي : } V_M = V_B \cdot \frac{L}{r} = 8 m \cdot s^{-1}$$

0.75

0.50



3-1 - الدراسة السكونية :

0.75

- الجسم (S_1) : $\sum \vec{F} = \vec{0}$ و منه : $T_1 = m_1 \cdot g \cdot \sin(\alpha)$
- البكرة : $\sum M_\Delta = 0$ و منه $T \cdot \frac{L}{2} = T'_1 \cdot r$ حيث $T = K \cdot \Delta l$ و $T'_1 = T_1$
- إطالة النابض عند التوازن من خلال العلاقتين السابقتين : $\Delta l = 2 \cdot \frac{m \cdot g \cdot r \cdot \sin(\alpha)}{K \cdot L}$

3-2-1 - الدراسة الطاقية للمجموعة " (S) "

1.50

- الطاقة الحركية : $E_C = \frac{1}{2} \cdot m \cdot V^2 + \frac{1}{2} \cdot J_\Delta \cdot \dot{\theta}^2 = \frac{1}{2} \cdot m \cdot V^2 + \frac{1}{2} \cdot J_\Delta \cdot \frac{V^2}{r^2} = \left(\frac{J_\Delta}{r^2} + m \right) \frac{V^2}{2}$
- طاقة الوضع المرنة : $E_{Pe} = \frac{1}{2} \cdot K (\Delta l + d)^2 + C^{te}$ مع الثابتة $C^{te} = 0$ حسب مرجع طاقة الوضع المرنة و كذلك : $d = \frac{L}{2} \cdot \theta$ و بالتالي :

$$E_{Pe} = \frac{1}{2} \cdot K \left(\Delta l + \frac{L}{2} \cdot \theta \right)^2 = \frac{1}{2} \cdot K \cdot \Delta l^2 + \frac{1}{2} \cdot K \cdot \frac{L^2 \cdot \theta^2}{4} + \frac{1}{2} \cdot K \cdot \Delta l \cdot \theta$$

- طاقة الوضع الثقالية : $E_{Pp} = -m \cdot g \cdot z + C^{te}$ مع الثابتة $C^{te} = 0$ و بالتالي : $E_{Pp} = -m \cdot g \cdot z$
- بما ان جميع الاحتكاكات مهملة فان الطاقة الميكانيكية تتحفظ و بالتالي : $\frac{dE_m}{dt} = 0$ و منه نحصل بالاشتقاق على :

$$\frac{dE_C}{dt} = \left(\frac{J_\Delta}{r^2} + m \right) V \cdot \dot{V} = \left(\frac{J_\Delta}{r^2} + m \right) \cdot \dot{x} \cdot \dot{x} = \left(\frac{J_\Delta}{r^2} + m \right) \frac{\dot{z}}{\sin(\alpha)} \cdot \frac{\dot{z}}{\sin(\alpha)}$$

$$\frac{dE_{Pe}}{dt} = K \cdot L^2 \frac{\theta \cdot \dot{\theta}}{4} + \frac{K \cdot \Delta l \cdot L \cdot \dot{\theta}}{2} = K \cdot \frac{L^2}{4} \cdot \frac{\dot{x}}{r} \cdot \frac{\dot{x}}{r} + \frac{K \cdot \Delta l \cdot L \cdot \dot{x}}{r}$$

$$\frac{dE_{Pe}}{dt} = K \cdot \frac{L^2}{4} \cdot \frac{z}{r \cdot \sin(\alpha)} \cdot \frac{\dot{z}}{r \cdot \sin(\alpha)} + \frac{K \cdot \Delta l \cdot L \cdot \dot{z}}{2 \cdot r \cdot \sin(\alpha)}$$

$$\frac{dE_{Pp}}{dt} = -m \cdot g \cdot \dot{z}$$

$$\frac{dE_m}{dt} = \left(\frac{J_\Delta}{r^2} + m \right) \frac{\dot{z}\ddot{z}}{\sin^2(\alpha)} + \frac{K.L^2.z.\dot{z}}{4.r^2.\sin^2(\alpha)} + \frac{K.L.\Delta l.\dot{z}}{2.r.\sin(\alpha)} - m.g.\dot{z} = 0$$

من خلال العلاقة المحصل عليها في الدراسة السكونية : $m.g = \frac{K.L.\Delta l}{2.r.\sin(\alpha)}$ و بالتالي :

$$\frac{dE_m}{dt} = \left(\frac{J_\Delta}{r^2} + m \right) \frac{\dot{z}\ddot{z}}{\sin^2(\alpha)} + \frac{K.L^2.z.\dot{z}}{4.r^2.\sin^2(\alpha)} = 0$$

و بالتالي : $\left(\frac{J_\Delta}{r^2} + m \right) \dot{z} + \frac{K.L^2.z}{4.r^2} = 0$ و منه نحصل على المعادلة التفاضلية : $\ddot{z} + \frac{K.L^2}{4(J_\Delta + m.r^2)} z = 0$

معادلة تفاضلية خطية من الدرجة الثانية معاملها $\omega_0^2 = \frac{K.L}{4(J_\Delta + m.r^2)}$ ثابت و موجب و حلها جيبى .

3-2-2 - المعادلة الزمنية لحركة الجسم : $z = z_m \cdot \cos(\omega_0 t + \varphi)$ حيث : $\omega_0 = \frac{2\pi}{0.5} = 4\pi \text{ rad.s}^{-1}$ و

$\varphi = 0$ لان عند $t = 0$ $z = z_m = d \cdot \sin(\alpha)$ و بالتالي : $z = 5.10^{-2} \cdot \cos(4\pi t)$

التمرين 2 -

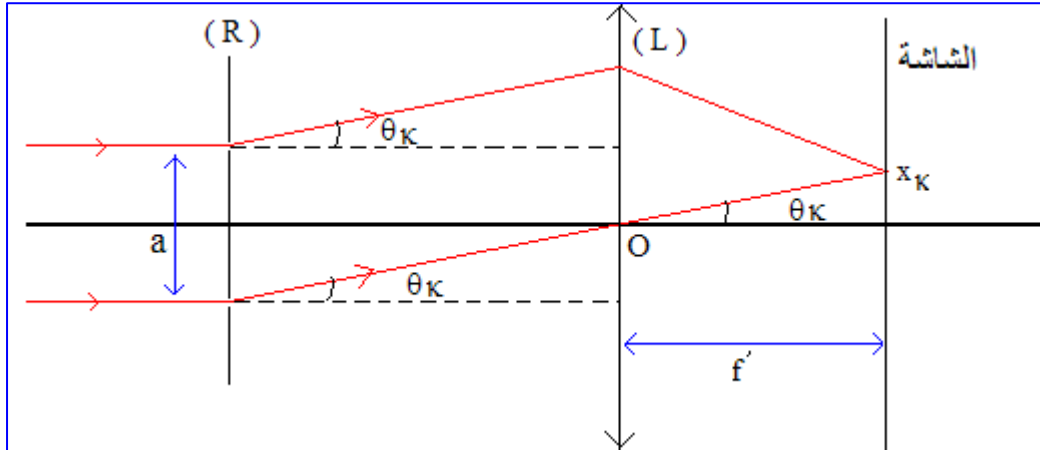
1-1 - $C > 0$ العدسة مجمعة . المسافة البؤرية : $f' = \frac{1}{C} = 10 \text{ cm}$

1-2 - مميزات الصورة

- الحالة الأولى : صورة حقيقية ، مقلوبة و طولها يساوي طول الشيء .
- الحالة الثانية : صورة حقيقية ، مقلوبة و طولها أكبر من طول الشيء .

2-1 - الشاشة توجد في المستوى البؤري : $D = f' = 10 \text{ cm}$

2-2 -



تعبير زاوية الانحراف θ : $\delta = a \cdot \sin(\theta) = k \cdot \lambda$ حيث δ فرق السير بين شعاعين و منه : $\sin(\theta) = \frac{k \cdot \lambda}{a}$

2-3 - تعبير n عدد الشقات في وحدة الطول .

$$\tan(\theta_k) = \sin(\theta_k) = \frac{k \cdot \lambda}{a} = \frac{x_k}{f'} \quad \bullet$$

$$x_{+1} = \frac{\lambda \cdot f'}{a} \quad , \quad k = +1 \quad \bullet \quad \text{بالنسبة للبقعة الضوئية ذات الرتبة } +1$$

$$x_{-1} = -\frac{\lambda \cdot f'}{a} \quad , \quad k = -1 \quad \bullet \quad \text{بالنسبة للبقعة الضوئية ذات الرتبة } -1$$

• $n = \frac{x}{2\lambda.f'} = 322580 \text{ m}^{-1}$ و منه : $n = \frac{1}{a}$ مع $x = x_{+1} - x_{-1} = \frac{2\lambda.f'}{a} = 2n\lambda.f'$ •
2 - 4 - عدد البقع ذات الإضاءة القصوى

0.50

• $-1 \leq \sin(\theta) \leq +1$ بالتعويض ، $-1 \leq k.n\lambda \leq +1$ و منه : $-\frac{1}{\lambda.n} \leq k \leq +\frac{1}{\lambda.n}$ و بالتالي :
 $-5 \leq k \leq +5$. أي أن عدد البقع ذات الإضاءة القصوى 11 .

التمرين 3

1 - 1 - تعبير التوتر u_b : $u_b = L \cdot \frac{di}{dt} + r.i$ •

0.50

1 - 2 -

1.00

• من خلال المنحنى $r.i \rightarrow 0$ و بالتالي يمكن إهمال المقاومة r و بالتالي يمكن كتابة التوتر بين مربطي

الوشية على الشكل التالي : $u_b \approx L \cdot \frac{di}{dt}$

• التوتر بين مربطي الموصل الاومي : $u_D = -R.i$ أي أن $i = -\frac{u_D}{R}$

• بالتعويض يصبح التوتر بين مربطي الوشية : $u_b \approx -L \cdot \frac{d}{dt} \left(\frac{u_D}{R} \right)$ الشيء الذي يسمع بحساب معامل

التحريض اعتمادا على المبيان : $L = -R \frac{u_b}{\frac{du_D}{dt}} = 150mH$.

2 - 1 -

1.50

• الشدة الفعالة للتيار : الدارة كنافية و حسب إنشاء فرينيل يمكن كتابة العلاقة التالية : $\cos(\varphi) = \frac{R.I\sqrt{2}}{U.\sqrt{2}}$

و بالتالي : $I = \frac{U.\cos(\varphi)}{R} = 0.01A$

• سعة المكثف : حسب إنشاء فرينيل : $\sin(\varphi) = \frac{\left(L\omega - \frac{1}{C\omega} \right) I}{U}$ و بالتالي :

$C = \frac{1}{4.\pi^2.L.f_1^2 - \frac{2.\pi.f_1.U}{I}\sqrt{1-\cos^2(\varphi)}} = 4.1.10^{-7} F$

2 - 2 - 1 - مقارنة U و U_C .

1.00

عند الرنين :

• $U = R.I_0$ حيث $U_C = \frac{I_0}{C.\omega_0} = \frac{U}{C.R.\omega_0}$

• معامل الجودة : $Q = \frac{1}{R} \sqrt{\frac{L}{C}} = \frac{1}{R.C.\omega_0} = 1.2$

• و بالتالي : $\frac{U_C}{U} = 1.2$ ظاهرة فوق التوتر .

$$L = \frac{1}{C.\omega_0^2} = \frac{1}{C.4.\pi^2 f_0^2} \quad \text{عند الرنين يمكن كتابة:} \quad Z^2 = R^2 + \left(L.\omega - \frac{1}{C.\omega} \right)^2$$

$$Z^2 = R^2 + \left(\frac{2.\pi.f}{4.\pi^2.f_0^2.C} - \frac{1}{C.2.\pi.f} \right)^2$$

$$Z^2 = R^2 + \left(\frac{2.\pi.f_0(1+\varepsilon)}{4.\pi^2.f_0^2.C} - \frac{1}{C.2.\pi.f_0(1+\varepsilon)} \right)^2$$

$$Z^2 = R^2 + \left(\frac{(1+\varepsilon)}{2.\pi.f_0.C} - \frac{1}{C.2.\pi.f_0(1+\varepsilon)} \right)^2$$

$$Z^2 = R^2 + \left(\frac{1}{2.\pi.f_0.C} \right)^2 \left(1+\varepsilon - \frac{1}{1+\varepsilon} \right)^2$$

$$\frac{1}{2.\pi.f_0.C} = \frac{1}{C.\omega} = R \frac{U_C}{U} \quad \text{علما أن:}$$

$$Z^2 = R^2 + R^2 \frac{U_C^2}{U^2} \left(1+\varepsilon - \frac{1}{1+\varepsilon} \right)^2 \quad \text{و بالتالي:}$$

$$Z^2 = R^2 \left(1 + \frac{U_C^2}{U^2} \left(1+\varepsilon - \frac{1}{1+\varepsilon} \right)^2 \right)$$

$$2\varepsilon \ll 1 \quad \text{لأن} \quad \left(1+\varepsilon - \frac{1}{1+\varepsilon} \right)^2 = \left(\frac{(1+\varepsilon)^2 - 1}{1+\varepsilon} \right)^2 = \left(\frac{1+2\varepsilon-1}{1+\varepsilon} \right)^2 = \frac{4.\varepsilon^2}{1+2.\varepsilon} \approx 4.\varepsilon^2$$

$$Z = R \sqrt{1 + \left(\frac{2.\varepsilon.U_C}{U} \right)^2}$$

حرره الأستاذ :

عبدالعلي رضوان بتاريخ 14 / 06 / 2007 بالقيطرة