المملكة المغـربية
وزارة التربية الوطنية و التعليم العالي
و تكوين الأطر و البحث العلـــــــمي
قطـــــــــاع التربية الوطـــــــنية
المركز الوطني للامتحانات

الامتحان الوطني الموحد لنيل شـهادة البكالوريا www.madariss.fr
دورة يــونـيـو 2007(الدورة العادية)

المادة: العلوم الفيزيائية	الشعبة: العلوم الريــاضية أ و ب	مدة الإنجاز : 4 ساعات المعـامـــل: 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)

جميع القياسات تمت عند 25^0C حيث $Ke=10^{-14}$.

1 – قياس pH محلول مائي (S_A) لحمض AH تركيزه المولي $C_A=10^{-2}mol.l^{-1}$ ، هو $pH=3.12$

0.50 1 – 1 – بين أن الحمض AH ضعيف و اكتب معادلة تفاعله مع الماء .

0.75 1 – 2 – احسب pK_A للمزدوجة AH/A^- .

1 – 3 – يعطي الجدول التالي pK_A لبعض المزدوجات حمض / قاعدة .

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 2 – 1 – اكتب معالة 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 700^0 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 1 – 2 – اكتب معادلة التفاعل باستعمال الصيغ نصف المنشورة .

1.00 2 - يمكن الحصول على أحد متماكبات المركب (D) بتفاعل حمض الميثانويك مع الايثانول .
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 3 – 1 - اكتب معادلة التفاعل باستعمال الصيغ نصف المنشورة .

0.50 3 – 2 – احسب كتلة أندريد البروبانويك اللازمة للحصول على $0.2mol$ من المركب (A) علما أن مردود التفاعل يساوي 80% . نعطي : $M(H)=1g.mol^{-1}$ $M(C)=12g.mol^{-1}$ $M(O)=16g.mol^{-1}$

التنقيط

الفيزياء (14 نقطة)

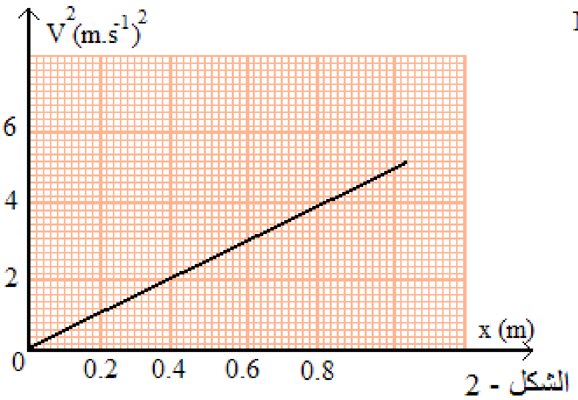
التمرين 1- (5.5 نقط)

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

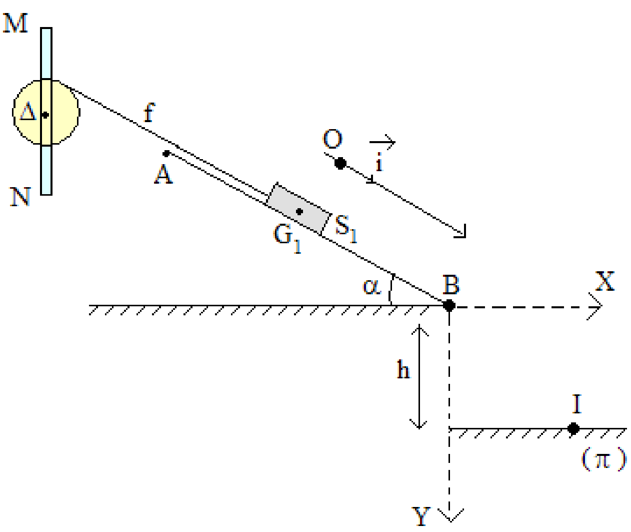
نعتبر المجموعة (S) الممثلة في الشكل – 1 و التي تتكون من :

- بكرة متجانسة شعاعها $r = 5cm$ ملتحمة بساق طولها $MN = 2L = 40cm$ 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 $m = 0.8kg$ و مركز قصوره G_1 . الجسم (S_1) قابل للانزلاق على مستوى مائل بواوية $\alpha = 30^0$ 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 $(O,\vec{i})$. نمعلم عند كل لحظة موضع G_1 بالافصول x .



الشكل - 2



الشكل - 1

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 : $V^2 = f(x)$.

2 – 1 – حدد قيمة a و استنتج قيمة التسارع الزاوي $\ddot{\theta}$ للمجموعة " الساق + البكرة " 0.75

2 – 2 – ينفصل الجسم (S_1) عن الخيط لحظة مروره بالنقطة B ذات الافصول $x_B = 0.8m$ فيسقط عند نقطة I على المستوى الأفقي (π) الذي يوجد على مسافة $h = 1m$ من النقطة B.

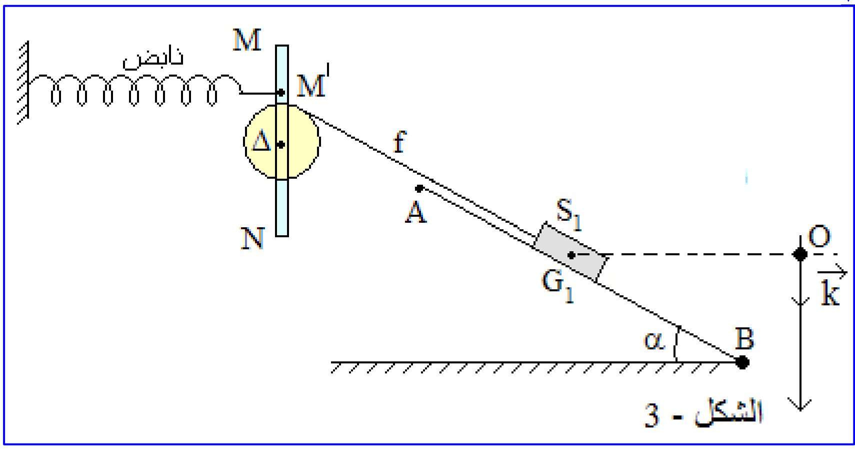
2 – 2 – 1 – اوجد إحداثيتي النقطة I في المعلم $(\vec{BX},\vec{BY})$. 0.75

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 $K = 50N.m^{-1}$ ، 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 $(O;\vec{k})$.

3 – 1 – اوجد ، عند التوازن ، تعبير إطالة النابض Δl بدلالة المقادير اللازمة . 0.75

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



الشكل - 3

نعلم في كل لحظة t موضع G_1 بالأنسوب z في المعلم $(O;\vec{k})$. نعتبر أن النابض يبقى أفقيا أثناء الحركة .

3 – 2 – 1 – بين اعتماد على الدراسة الطاقية ، أن المعادلة التفاضلية لحركة G_1 في حالة التذبذبات الصغيرة تكتب على الشكل التالي : $\ddot{z}+\dfrac{K.L^2}{4\left(mr^2+J_\Delta\right)}z=0$. | 1.50

نختار المستوى الأفقي الذي تنتمي إليه النقطة O أصل المعلم $(O;\vec{k})$ مرجعا لطاقة الوضع الثقالية ، و الحالة التي يكون فيها النابض غير مشوه مرجعا لطاقة الوضع المرنة .

3 – 2 – 2 – اكتب المعادلة الزمنية $z=f(t)$ علما أن المدة الزمنية التي تستغرقها 10 تذبذبات هي $\Delta t=5s$. | 0.50

التمرين 2 – (3.5 نقط)

1 – تعطي عدسة رقيقة لا لونية L قوتها $C=2\delta$ صورة $A'B'$ لشيء حقيقي AB عمودي على المحور البصري الرئيسي الذي تنتمي إليه النقطة A و تبعد عن المركز البصري بمسافة p .

1 – 1 – حدد طبيعة العدسة L و احسب مسافتها البؤرية الشيء f . | 0.50

1 – 2 – حدد بدون حساب مميزات الصورة $A'B'$ في الحالتين التاليتين : | 0.50

- الشيء AB يوجد على مسافة تساوي ضعف المسافة البؤرية الشيء .
- الشيء AB يوجد بين f و $2.f$.

2 – ترد حزمة ضوئية أسطوانية أحادية اللون طول موجتها $\lambda=0.620\mu m$ عموديا على شبكة بالانتقال (R) توجد أمام العدسة L .

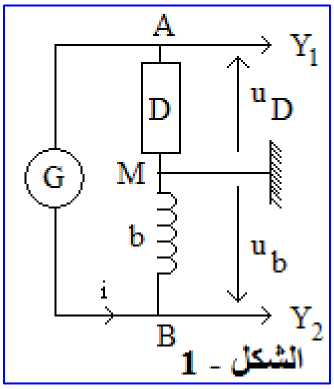
2 – 1 – حدد المسافة D الفاصلة بين العدسة L و الشاشة E الموازية لها لنشاهد بقعا ضوئية ذات إضاءة قصوية . | 0.50

2 – 2 – اوجد العلاقة بين زاوية الانحراف θ الموافقة للإضاءة القصوية و λ و a خطوة الشبكة (R) و k حيث $k\in Z$. | 0.50

2 – 3 – اوجد n عدد الشقات في وحدة الطول الذي تتميز به الشبكة (R) علما أن المسافة بين البقعة الضوئية ذات الرتبة $+1$ و البقعة الضوئية -1 هي : $x=4cm$. | 1.00

2 – 4 – حدد عدد البقع ذات الإضاءة القصوية . | 0.50

التمرين 3 – (5 نقط)



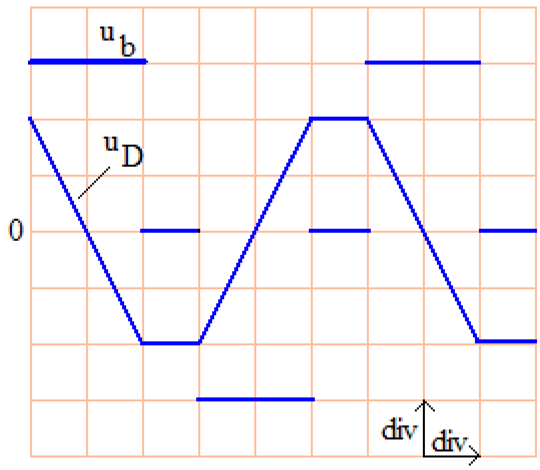
الشكل - 1

يتكون التركيب الكهربائي الممثل في الشكل – 1 من :

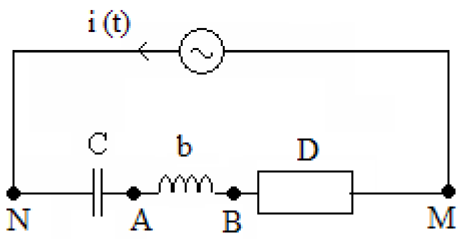
- ❖ موصل أومي (D) مقاومته $R=500\Omega$.
- ❖ وشيعة (b) معامل تحريضها L و مقاومتها r .
- ❖ مولد (G) يزود الدارة بتوتر متغير دوري .

نعاين بواسطة راسم التذبذب في :

- ❖ المدخل Y_1 التوتر u_D بين مربطي الموصل الاومي (D)
- ❖ المدخل Y_2 التوتر u_b بين مربطي الوشيعة (b).



الشكل - 2



الشكل - 3

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

0.50 — 1 – 1 اكتب تعبير التوتر u_b بين مربطي الوشيعة (b) بدلالة : i ، $\frac{di}{dt}$ ، L و r .

1.00 — 1 – 2 بين اعتمادا على معطيات الشكل – 2 أن r مهملة و تحقق أن $L=150mH$.

2 – نركب على التوالي مع الموصل الاومي (D) و الوشيعة (b) التي نعتبر مقاومتها مهملة ، مكثفا سعته C . نطبق بين مربطي ثنائي القطب MN المحصل توترا متناوبا جيبيا $u_{MN}(t)$ توتره الفعال $U=6V$ و تردده f قابل للضبط ، فير في الدارة تيار كهربائي متناوب جيبي شدته $i(t)=I.\sqrt{2}\cos(2.\pi.f.t)$. الشكل – 3 .

1.50 — 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 $\cos\varphi=0.86$.

- 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 .

1.00 — 2 – 2 – 1 قارن التوتر الفعال U_C بين مربطي المكثف مع U ثم استنتج طبيعة الرنين .

1.00 — 2 – 2 – 2 نغير قليلا قيمة التردد f بالنسبة للقيمة f_0 ، بحيث يمكن ان نكتب : $f=f_0(1+\varepsilon)$ مع $|\varepsilon| \prec\prec 1$.

نعتبر في حالة $|\varepsilon| \prec\prec 1$ أن $(1+\varepsilon)^n \approx 1+n.\varepsilon$.

- بين أن الممانعة Z للدارة تكتب بشكل تقريبي كما يلي : $Z=R.\sqrt{1+\left(\frac{2.\varepsilon.U_C}{U}\right)^2}$

انتهت الأسئلة

و الله ولي التوفيق

حرره الاستاذ : عبدالعلي رضوان

القنيطرة

تصحيح موضوع امتحان نيل شهادة البكالوريا- الفيزياء - العلوم الرياضية
2007 الدورة العادية

الكيمياء www.madariss.fr

التمرين 1-

1 – 1 - مقارنة $\left[H_3O^+\right]$ مع C_A 0.50

$\left[H_3O^+\right] = 10^{-3.12} = 7.58.10^{-4}\,mol.l^{-1}$ و منه $\left[H_3O^+\right] < C_A$ و بالتالي حمض ضعيف .

معادلة تفاعل الحمض AH مع الماء : $AH \;+\; H_2O \;\Leftrightarrow\; A^-_{(aq)} \;+\; H_3O^+_{(aq)}$

1 – 2 - حساب pK_A للمزدوجة : AH / A^- 0.75

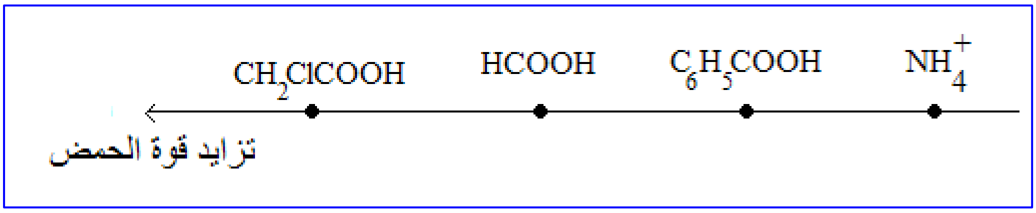
نعلم ان : $K_A = \dfrac{\left[H_3O^+\right]\left[A^-\right]}{\left[AH\right]}$

- حسب الحياد الكهربائي $\left[H_3O^+\right] = \left[A^-\right] = 10^{-pH} = 7.58.10^{-4}\,mol.l^{-1}$
- حسب انحفاظ المادة : $\left[AH\right] = C_A - \left[A^-\right] = C_A - 10^{-pH} = 9.24.10^{-3}\,mol.l^{-1}$

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

1 – 3 – 1 الحمض AH من خلال الجدول هو : $C_6H_5COOH / C_6H_5COO^{-1}$ 0.25

1 – 3 – 2 - ترتيب المزدوجات : 0.50



2 – 1 - معادلة التفاعل : $C_6H_5COOH \;+\; OH^- \rightarrow C_6H_5COO^- \;+\; H_2O$ 0.25

2 – 2 – الخليط يمثل محلول عيار . 0.25

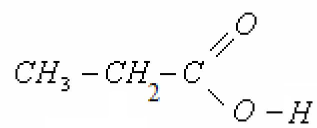
2 – 3 – قيمة الحجم V_B عند نصف التكافؤ 0.50

- عند التكافؤ : $C_A.V_A = C_B.V_{BE}$
- عند نصف التكافؤ : $V_{BE} = 2.V_B$

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

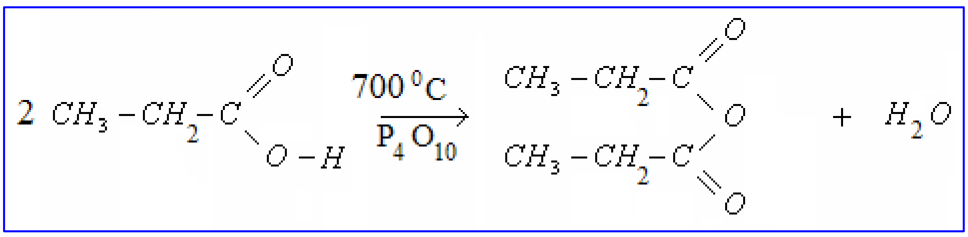
التمرين – 2

1 – 1 - أندريد الحمض ينتج عن تسخين الحمض الكربوكسيلي (D) الذي صيغته : 0.50

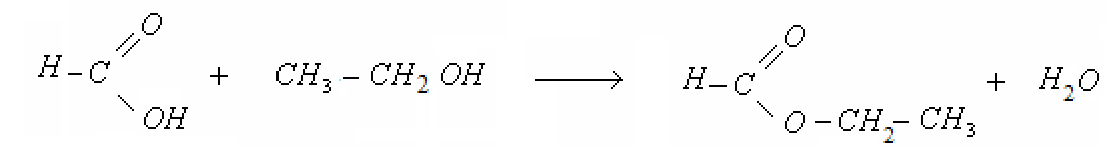


و إسمه حمض البروبانويك

1 – 2 - معادلة التفاعل 0.50



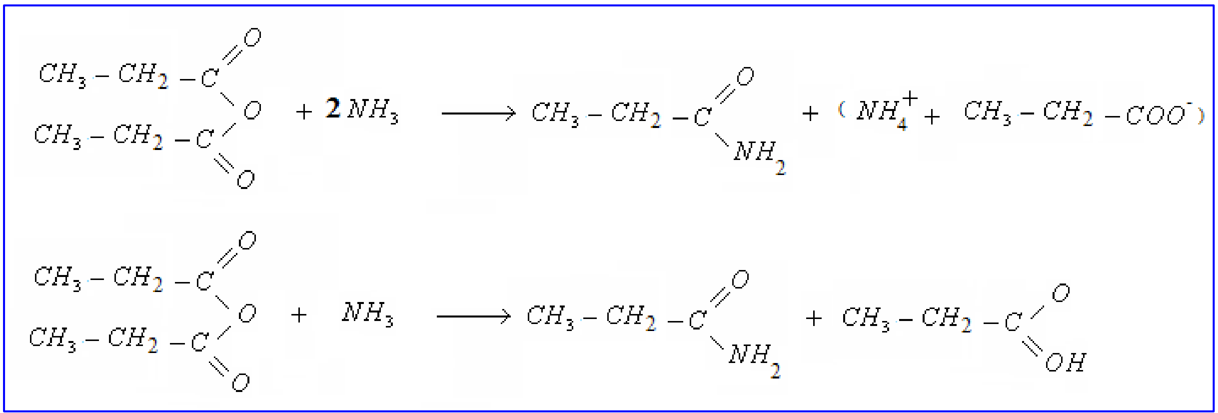
2 - تفاعل أسترة 1.00



حمض الميثانويك — الايثانول — ميثانوات الإثيل

المتماكب الناتج هو : ميثانوات الاثيل .

3 – 1 – معادلة التفاعل 0.50



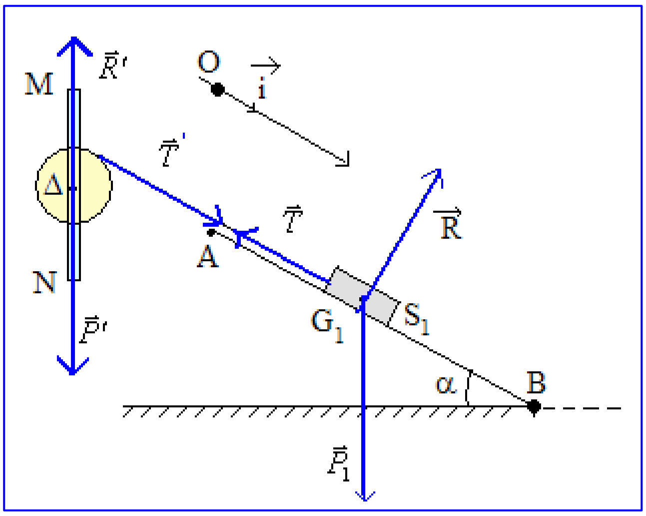
3 – 2 – باستعمال إحدى المعادلتين السابقتين يكون تعبير كتلة أندريد البروبانويك اللازم للحصول على $0.2mol$ من المركب (A) هو : $m(Anhydride)=\dfrac{M(Anhydride)}{M(A)}\times\dfrac{m(A)}{r}$ 0.50

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

الفيزياء

التمرين الأول :

- 1 0.75



❖ 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 (f) $\vec{T}$.
- 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 : $m_1.g.\sin\alpha-T=m_1.a$

و بالتالي : $\boxed{T=m_1.g.\sin\alpha-m_1.a}$ (1)

❖ 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 : $\sum M_\Delta(\vec{F}_{app}) = J_\Delta.\ddot{\theta}$ و منه :

$M_\Delta(\vec{P}') + M_\Delta(\vec{R}') + M_\Delta(\vec{T}') = J_\Delta.\ddot{\theta}$ مع $M_\Delta(\vec{P}') = M_\Delta(\vec{R}') = 0$

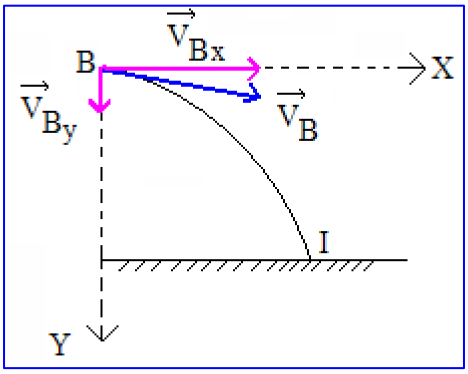
و بالتالي نحصل على المعادلة التالية : $\boxed{T'.r = J_\Delta.\ddot{\theta}}$ (2)

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

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

$2-1$ - $V^2 = f(x)$ دالة خطية معادلتها : $V^2 = K.x$ مع K يمثل المعامل الموجه للمنحنى ، نحصل باشتقاق هذه المعادلة بالنسبة للزمن على : $2.V.\dfrac{dV}{dt} = K.V$ و منه : $a = \dfrac{K}{2} = \dfrac{1}{2}.\dfrac{\Delta(V^2)}{\Delta(x)} = 2.5m.s^{-2}$.

حساب التسارع الزاوي للمجموعة : $\ddot{\theta} = \dfrac{a}{r} = \dfrac{2.5}{5.10^{-2}} = 50rad.s^{-2}$.



$2-2-1$ – إحداثيتي النقطة I : 0.75

- حساب السرعة V_B

باستعمال العلاقة المستقلة عن الزمن بين الموضعين O و B ،
نجد سرعة الجسم (S_1) عند الموضع B :

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

- المعادلتين الزمنيتين :

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

بعد إقصاء الزمن $t = \dfrac{x}{V_B.\cos(\alpha)}$ نحصل على معادلة المسار

$y = \dfrac{g}{2.V_B^2.\cos^2(\alpha)}.x^2 + \tan(\alpha).x$ و منه : $y_I = h = \dfrac{g}{2.V_B^2.\cos^2(\alpha)}.x_I^2 + \tan(\alpha).x_I$ و بالتالي

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

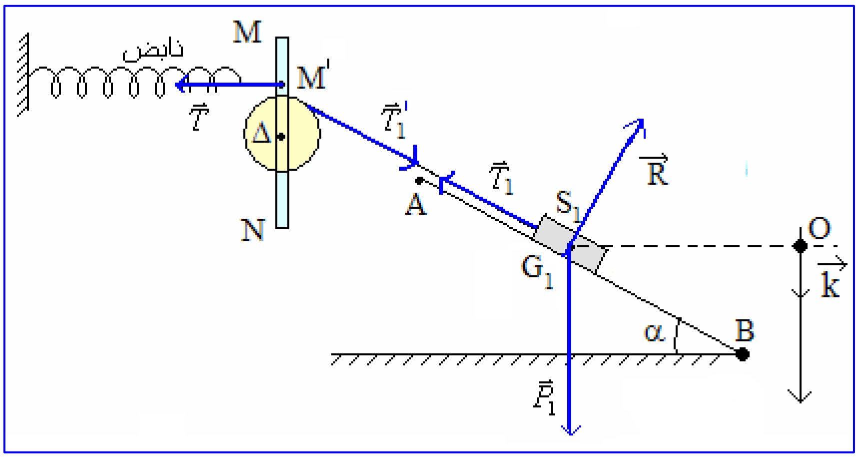
الشكل التالي : $1.66.x_I + 0.577.x_I - 1 = 0$ و أحد حلولها $x_I = 0.62m$

إحداثيتي النقطة I $\left\{ \begin{aligned} x_I &= 0.62m \\ y_I &= 1m \end{aligned} \right.$

$2-2-2$ – السرعة الخطية للطرف M بعد انفصال الجسم : 0.50

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

و بالتالي : $\boxed{V_M = V_B\dfrac{L}{r} = 8m.s^{-1}}$.



3 –1 - الدراسة السكونية : 0.75

- الجسم (S_1) : $\sum \vec{F} = \vec{0}$ و منه : $\boxed{T_1 = m_1.g.\sin(\alpha)}$
- البكرة : $\sum M_\Delta = 0$ و منه $\boxed{T.\frac{L}{2} = T_1'.r}$ حيث $T = K.\Delta l$ و $T_1' = T_1$

إطالة النابض عند التوازن من خلال العلاقتين السابقتين : $\boxed{\Delta l = 2.\frac{m.g.r.\sin(\alpha)}{K.L}}$

3 – 2 – 1 – الدراسة الطاقية للمجموعة " (S) " 1.50

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

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

- طاقة الوضع الثقالية : $E_{PP} = -m.g.z + C^{te}$ مع الثابتة $C^{te} = 0$ و بالتالي : $\boxed{E_{PP} = -m.g.z}$

بما ان جميع الاحتكاكات مهملة فان الطاقة الميكانيكية تنحفظ و بالتالي : $\frac{dE_m}{dt} = 0$ و منه نحصل بالاشتقاق على :

- $$\frac{dE_C}{dt} = \left(\frac{J_\Delta}{r^2} + m\right).V.\dot{V} = \left(\frac{J_\Delta}{r^2} + m\right).\dot{x}.\ddot{x} = \left(\frac{J_\Delta}{r^2} + m\right)\frac{\dot{z}}{\sin(\alpha)}.\frac{\ddot{z}}{\sin(\alpha)}$$
- $$\frac{dE_{Pe}}{dt} = K.L^2\frac{\theta.\dot{\theta}}{4} + \frac{K.\Delta l.L..\dot{\theta}}{2} = K.\frac{L^2}{4}.\frac{x}{r}.\frac{\dot{x}}{r} + \frac{K.\Delta l.L.\dot{x}}{r}$$
$$\frac{dE_{Pe}}{dt} = K.\frac{L^2}{4}.\frac{z}{r.\sin(\alpha)}.\frac{\dot{z}}{r.\sin(\alpha)} + \frac{K.\Delta l.L\dot{z}}{2.r.\sin(\alpha)}$$
- $$\frac{dE_{PP}}{dt} = -m.g.\dot{z}$$

و بالتعويض :

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

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

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

0.50 — 3 – 2 – 2 – المعادلة الزمنية لحركة الجسم : $z=z_m.\cos(\omega_0.t+\varphi)$ حيث : $\omega_0=\frac{2.\pi}{0.5}=4.\pi\ rad.s^{-1}$ و

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

التمرين – 2

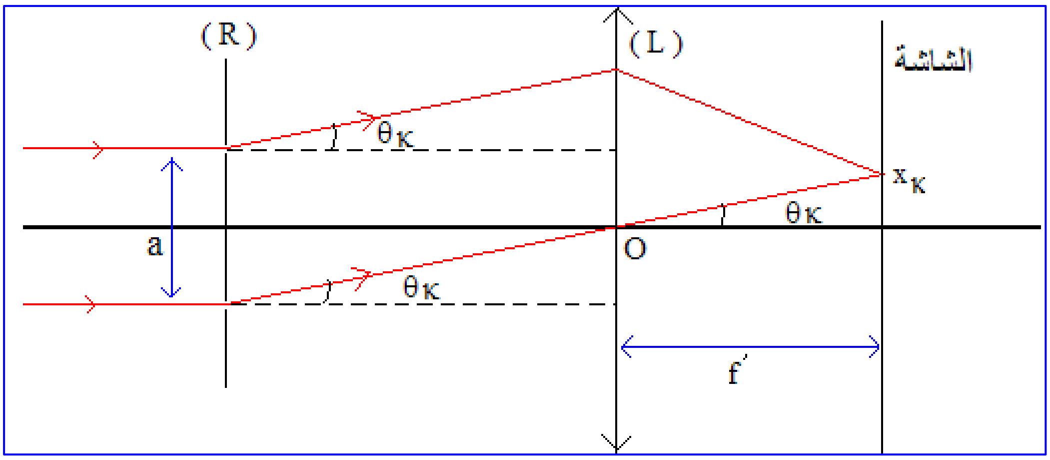
0.50 — 1 – 1 - $C\succ 0$ العدسة مجمعة. المسافة البؤرية : $f'=\frac{1}{C}=10cm$

0.50 — 1 – 2 - مميزات الصورة

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

0.50 — 2 – 1 – الشاشة توجد في المستوى البؤري : $D=f'=10cm$.

0.50 — 2 – 2 -



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

1.00 — 2 – 3 – تعبير n عدد الشقات في وحدة الطول .

- $\tan(\theta_k)=\sin(\theta_k)=\frac{k.\lambda}{a}=\frac{x_k}{f'}$
- بالنسبة للبقعة الضوئية ذات الرتبة $k=+1$ ، $x_{+1}=\frac{\lambda.f'}{a}$
- بالنسبة للبقعة الضوئية ذات الرتبة $k=-1$ ، $x_{-1}=-\frac{\lambda.f'}{a}$

$\bullet \quad x = x_{+1} - x_{-1} = \dfrac{2.\lambda.f'}{a} = 2.n.\lambda.f'$ مع $n = \dfrac{1}{a}$ و منه : $n = \dfrac{x}{2.\lambda.f'} = 322580\ m^{-1}$	
2 – 4 – عدد البقع ذات الإضاءة القصوية	0.50
$-1 \le \sin(\theta) \le +1$ بالتعويض ، $-1 \le k.n.\lambda \le +1$ و منه : $-\dfrac{1}{\lambda.n} \le k \le +\dfrac{1}{\lambda.n}$ و بالتالي :	
$-5 \le k \le +5$. أي أن عدد البقع ذات الإضاءة القصوية 11 .	
التمرين 3	
1 – 1 – تعبير التوتر u_b : $u_b = L.\dfrac{di}{dt} + r.i$.	0.50
1 – 2 –	1.00
• من خلال المنحنى $r.i \to 0$ و بالتالي يمكن إهمال المقاومة r و بالتالي يمكن كتابة التوتر بين مربطي الوشيعة على الشكل التالي : $u_b \approx L.\dfrac{di}{dt}$	
• التوتر بين مربطي الموصل الاومي : $u_D = -R.i$ أي أن $i = -\dfrac{u_D}{R}$.	
• بالتعويض يصبح التوتر بين مربطي الوشيعة : $u_b \approx -L.\dfrac{d}{dt}\left(\dfrac{u_D}{R}\right)$ الشيء الذي يسمع بحساب معامل التحريض اعتماد على المبيان : $\boxed{L = -R\dfrac{u_b}{\dfrac{du_D}{dt}} = 150mH}$.	
2 – 1 -	1.50
• الشدة الفعالة للتيار : الدارة كثافية و حسب إنشاء فرينيل يمكن كتابة العلاقة التالية : $\cos(\varphi) = \dfrac{R.I\sqrt{2}}{U.\sqrt{2}}$	
و بالتالي : $\boxed{I = \dfrac{U.\cos(\varphi)}{R} = 0.01A}$	
• سعة المكثف : حسب إنشاء فرينيل : $\sin(\varphi) = \dfrac{\left(L\omega - \dfrac{1}{C.\omega}\right)I}{U}$ و بالتالي :	
$\boxed{C = \dfrac{1}{4.\pi^2.L.f_1^2 - \dfrac{2.\pi.f_1.U}{I}\sqrt{1-\cos^2(\varphi)}} = 4.1.10^{-7}F}$	
2 – 2 – 1 – مقارنة U_C و U .	1.00
عند الرنين :	
• $U_C = \dfrac{I_0}{C.\omega_0} = \dfrac{U}{C.R.\omega_0}$ حيث $U = R.I_0$	
• معامل الجودة : $Q = \dfrac{1}{R}\sqrt{\dfrac{L}{C}} = \dfrac{1}{R.C.\omega_0} = 1.2$	
• و بالتالي : $\boxed{\dfrac{U_C}{U} = 1.2}$ ظاهرة فوق التوتر .	

1.00	2 – 2 – 2 – من خلال إنشاء فرينيل	

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

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

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

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

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

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

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

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

$\left(1+\varepsilon - \frac{1}{1+\varepsilon}\right)^2 = \left(\frac{(1+\varepsilon)^2 - 1}{1+\varepsilon}\right)^2 = \left(\frac{1+2\varepsilon-1}{1+\varepsilon}\right)^2 = \frac{4.\varepsilon^2}{1+2.\varepsilon} \approx 4.\varepsilon^2$ لان $1 \prec\prec 2\varepsilon$

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

حرره الأستاذ :
عبدالعلي رضوان بتاريخ 14 / 06 /2007 بالقنيطرة