ثانوية موسى بن نصير ـ الخميسات
المستوى: الأولى من سلك البكالوريا
الشعبة أو المسلك : علوم تجريبية

الاختبـــــــار الثاني
الدورة الأولى

التاريخ 2015/01/03
مدة الإنجاز: ساعتين

الصفحة 1/2

يؤخذ بعين الاعتبار تنظيم الورقة خلال عملية التصحيح وتخصص له نقطة واحدة باحترام المعايير التالية:
- ترقيم الأسئلة بلون مختلف و صياغة واضحة للإجابة.
- تأطير التعابير الحرفية + وضع سطر تحت نتيجة التطبيق العددي

الكيمياء : 07,00 نقط
الفيزياء : 13,00 نقطة
التنظيم : 01,00 نقطة

الأستاذ: الحسين بالعياشي

الكيميـــــاء (7,00)

معطيات الفقرات 1 و 2 و 3 مستقلة

1) نعطي في الوثيقة 1 ثلاثة جزيئات: جزيئة الماء H_2O و جزيئة كلورور الهيدروجين $HC\ell$ و جزيئة ثنائي أوكسيد الكربون CO_2 .

0,50 1.1) مثل، على رموز العناصر الكيميائية، الشحن الجزئية δ_+ و δ_- واستنتج، من بين هذه الجزيئات، القطبية منها وغير القطبية.

0,50 2.1) قارن ذوبانية الجزيئتين $HC\ell$ و CO_2 في الماء.

0,50 3.1) يمر ذوبان جزيئة كلورور الهيدروجين في الماء عبر ثلاث مراحل. اذكرها مرتبة في الزمن.

الوثيقة 1

- كهرسلبية O أكبر من كهرسلبية H.
- كهرسلبية $C\ell$ أكبر من كهرسلبية H.
- كهرسلبية O أكبر من كهرسلبية C.

O=C=O	H—Cℓ	O (H, H)
CO_2	$HC\ell$	H_2O

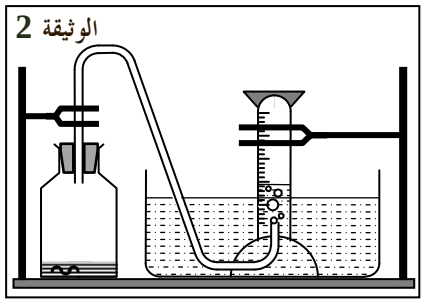
2) نذيب حجما $V_{HC\ell}$ من غاز كلورور الهيدروجين $HC\ell_{(g)}$ في الماء للحصول على الحجم $V_0 = 100mL$ لحمض الكلوريدريك $(H^+_{(aq)} + C\ell^-_{(aq)})$ تركيزه المولي $C_0 = 0,4mol/L$.

0,50 1.2) أُحسب الحجم $V_{HC\ell}$ علما أن الحجم المولي في شروط التجربة $V_m = 24L.mol^{-1}$.

0,50 2.2) أُكتب معادلة ذوبان كلورور الهيدروجين في الماء.

3) لتتبع تفاعل فلز الزنك $Zn_{(s)}$ مع أيونات $H^+_{(aq)}$ ، ننجز التركيب التجريبي الممثل في الوثيقة 2 ، حيث نضع في القارورة الحجم $V_0 = 100mL$ من محلول كلورور الهيدروجين $(H^+_{(aq)} + C\ell^-_{(aq)})$ ذي التركيز $C_0 = 0,4mol/L$ و نضيف إليه قطعة من الزنك كتلتها $m = 3,27g$ ، يحدث في الحوجلة تفاعل تنتج عنه أيونات الزنك $Zn^{2+}_{(aq)}$ و غاز يحدث فرقعة عند تقريبه من اللهب. خلال هذه التجربة تم تجميع حجم $V_g = 480mL$ في المخبار المدرج.

الوثيقة 2



معطيات: الكتلة المولية للزنك: $M(Zn) = 65,4g/mol$

0,50 1.3) ما طبيعة الغاز المتكون.

0,50 2.3) أُكتب المعادلة الكيميائية المنمذجة للتفاعل المدروس.

0,50 3.3) أُحسب كمية المادة البدئية للمتفاعلات.

0,50 4.3) أنشئ الجدول الوصفي لتطور المجموعة الكيميائية.

0,50 5.3) حدد قيمة التقدم الأقصى x_m و استنتج المتفاعل المحد.

1,00 6.3) أعط حصيلة المادة في الحالة النهائية.

0,50 7.3) أُحسب الحجم المتوقع لثنائي الهيدروجين و قارنه مع V_g . نعطي الحجم المولي في الظروف التجريبية: $V_m = 24L/mol$.

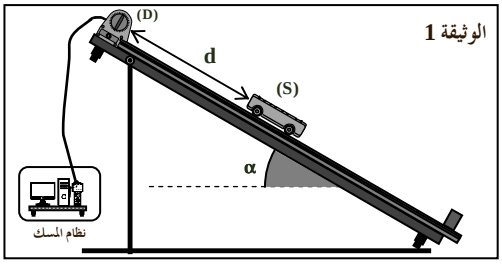
0,50 8.3) مكن تتبع نفس التحول، بنفس تركيب المجموعة في الحالة البدئية، وذلك بربط ثقب سدادة القارورة بمانومتر، أعطى قياس ضغط الغاز داخل القارورة قبل بداية التفاعل القيمة $P_0 = 100kPa$. بين أن تعبير الضغط داخل القارورة في الحالة النهائية يكتب على الشكل:

$$P_f = P_0 + \frac{n_f(H_2).R.T}{V - V_0}$$ ، حيث V حجم القارورة. أُحسب قيمة P_f .

نعطي: $n_f(H_2) = 2.10^{-2}mol$ و $T = 298K$ و $V = 500mL$ و $R = 8,314Pa.m^3.mol^{-1}.K^{-1}$

الفيزياء(01) (4,00)

الوثيقة 1



لمحاكات حركة العربات على المنحدرات ننجز في المختبر التركيب التجريبي الممثل جانبه "الوثيقة 1" و المتكون من نموذج لسيارة (S) كتلتها $m = 265g$ تتحرك على طريق مستقيمية مائلة بالزاوية $\alpha = 30°$. نستعمل اللاقط (D) لقياس المسافة d التي تفصله عن السيارة. نشغل نظام المسك و نحرر السيارة، يمثل الجدول التالي قيم المسافة d الفاصلة بين اللاقط و السيارة عند لحظات t مختلفة.

t (s)	t_0	t_1	t_2	t_3	t_4	t_5	t_6
	1,2	1,24	1,28	1,32	1,36	1,4	1,44
d(m)	d_0	d_1	d_2	d_3	d_4	d_5	d_6
	0,050	0,054	0,066	0,086	0,114	0,150	0,194

1,00 1) أُحسب، باستعمال طريقة التأطير $\left(v_i = \frac{d_{i+1} - d_{i-1}}{t_{i+1} - t_{i-1}}\right)$، سرعة السيارة عند اللحظتين t_2 و t_5 الممثلتين في الجدول.

1,00 2) أُحسب E_{C2} و E_{C5} الطاقتين الحركيتين للسيارة على التوالي عند اللحظتين t_2 و t_5.

1,00 3) بين أن شغل وزن السيارة بين اللحظتين t_2 و t_5، يكتب على الشكل $W_{t_2 \to t_5}(\vec{P}) = m.g.(d_5 - d_2).\sin(\alpha)$.

أُحسب قيمته. نعطي $g = 10N/kg$.

1,00 4) بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية بين اللحظتين t_2 و t_5، بين أن التماس بين السطح المائل و السيارة يتم باحتكاكات مهملة.

الفيزياء(02) (9,00)

تتكون المجموعة الممثلة في الوثيقة 1 من:

- جسم صلب (S) قابل للانزلاق على سكة رأسية مكونة من ثلاثة أجزاء AB و BC و CD؛
- بكرة (P) عزم قصورها $J_\Delta = 10^{-3} kg.m^2$ قابلة للدوران حول محور ثابت (Δ)؛

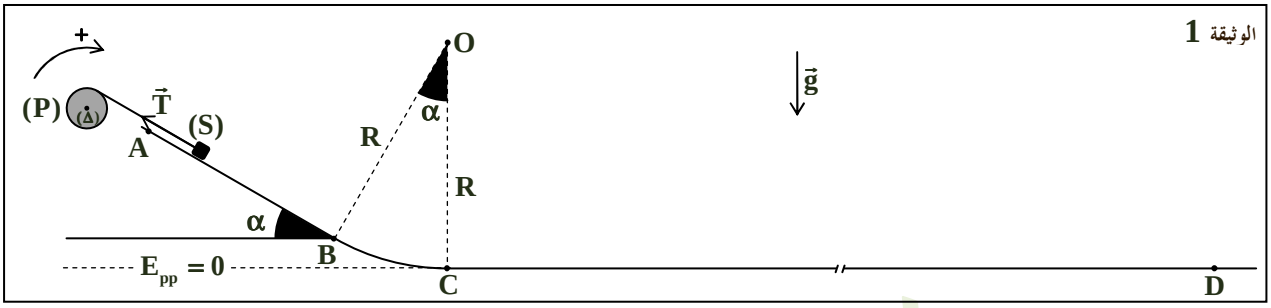
الجسم (S) مرتبط بخيط كتلته مهملة ملفوف على مجرى البكرة و لا ينزلق عليه؛

التماس بين (S) و السطوح AB و BC يتم باحتكاكات مهملة، و البكرة تخضع لمزدوجة احتكاكات عزمها $M = -0,05N.m$.

نحرر المجموعة فينطلق الجسم (S) من A بدون سرعة بدئية $v_A = 0m.s^{-1}$، أعطى قياس سرعة (S) عند الموضع B القيمة: $v_B = 1,2m.s^{-1}$.

معطيات: المسافات: $AB = 24cm$ و $CD = 1m$ ؛ شعاع البكرة: $r = 10cm$ و شعاع المسار الدائري $\overset{\frown}{BC}$: $R = 25cm$.
كتلة الجسم (S): $m = 400g$؛ شدة مجال الثقالة: $g = 10N/kg$ ؛ الزاوية $\alpha = 30°$.

الوثيقة 1



1) للاختصار نرمز للمسافة بين الموضعين A و B بـ: $AB = \ell$، و نرمز لشدة توتر الخيط ب T.

1,00 1.1) بتطبيق م. ط. ح. على (S) بين الموضعين A و B، أثبت العلاقة: $T.\ell = m.g.\ell.\sin(\alpha) - \frac{1}{2}.m.v_B^2$

1,00 2.1) تحقق من أن قيمة الشدة T هي: $T = 0,8N$.

1,00 3.1) أُحسب ω_B السرعة الزاوية للبكرة الموافقة للحظة قياس v_B.

1,00 4.1) بتطبيق م.ط.ح. على البكرة بين أن تعبير J_Δ يكتب على الشكل: $J_\Delta = \frac{2(T.r.\Delta\theta + M.\Delta\theta)}{\omega_B^2}$. تحقق من قيمة J_Δ.

مساعدة: $\ell = r.\Delta\theta$

2) عند مرور (S) بالموضع B، ينفلت الخيط منه، ويتابع حركته ليصل إلى الموضع C بسرعة v_C.

نختار المستوى الأفقي المار من C مرجعا لطاقة الوضع الثقالية: $E_{PP}(C) = 0$.

1,00 1.2) عبر عن طاقة الوضع الثقالية $E_{pp}(B)$ عند الموضع B بدلالة m و g و R و α.

1,00 2.2) استنتج تعبير الطاقة الميكانيكية $E_m(B)$ بدلالة m و g و R و α و v_B. تحقق من أن $E_m(B) = 0,422J$

1,00 3.2) باعتمادك عل انحفاظ الطاقة الميكانيكية، بين أن $v_C = 1,45m.s^{-1}$.

3) يتابع (S) حركته عل السطح الأفقي CD ليتوقف عند الموضع D تحت تأثير احتكاكات مكافئة لقوة وحيدة $\vec{f}$ لها نفس اتجاه الحركة و منحاها معاكس لمنحى الحركة.

1,00 1.3) أُحسب، خلال الانتقال من C إلى D، كمية الطاقة Q التي تغير شكلها من ميكانيكية إلى حرارية.

1,00 2.3) استنتج الشدة f للقوة $\vec{f}$.

انتهى

حظا سعيدا

ثانوية موسى بن نصير ـ الخميسات
المستوى: الأولى من سلك البكالوريا
الشعبة أو المسلك : علوم تجريبية

تصحيح الاختبـــــار الثاني
الدورة الأولى

التاريخ 2015/01/03
مدة الإنجاز: ساعتين

الصفحة 1/4

يؤخذ بعين الاعتبار تنظيم الورقة خلال عملية التصحيح وتخصص له نقطة واحدة باحترام المعايير التالية:
- ترقيم الأسئلة بلون مختلف و صياغة واضحة للإجابة.
- تأطير التعابير الحرفية + وضع سطر تحت نتيجة التطبيق العددي

الكيمياء	07,00 : نقط
الفيزياء	13,00 : نقطة
التنظيم	01,00 : نقطة

الأستاذ: الحسين بالعياشي

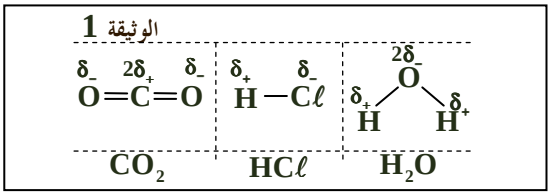
الكيميـــــاء (7,00)

معطيات الفقرات 1 و 2 و 3 مستقلة

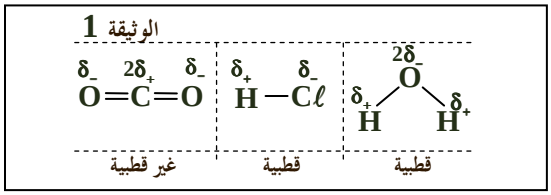
1)

1.1) مثل، على رموز العناصر الكيميائية، الشحن الجزئية δ_+ و δ_- واستنتج، من بين هذه الجزيئات، القطبية منها وغير القطبية.

الوثيقة 1



الوثيقة 1



2.1) مقارنة ذوبانية الجزيئات:

ذوبانية $HC\ell$ في الماء أكبر من ذوبانية CO_2 . لأن $HC\ell$ قطبية و CO_2 غير قطبية

3.1) يمر ذوبان جزيئة كلورور الهيدروجين في الماء عبر ثلاث مراحل:

التفكك ثم التميه ثم التشتت.

2)

1.2) حساب حجم الغاز

لدينا $C_0 = \dfrac{n_0}{V_0}$ و $n_0 = \dfrac{V_{HC\ell}}{V_m}$ ومنه $V_{HC\ell} = C_0.V_0.V_m$ $\Leftarrow$ ت.ع: $V_{HC\ell} = 0,96L$.

2.2) معادلة ذوبان كلورور الهيدروجين في الماء:

$$HC\ell_{(g)} \xrightarrow{H_2O} H^+_{(aq)} + C\ell^-_{(aq)}$$

3)

1.3) طبيعة الغاز المتكون: غاز ثنائي الهيدروجين صيغته الكيميائية:

$$H_{2(g)}$$

2.3) المعادلة الكيميائية المنمذجة للتفاعل المدروس:

$$2.H^+_{(aq)} + Zn_{(s)} \longrightarrow H_{2(g)} + Zn^{2+}_{(aq)}$$

3.3) كمية المادة البدئية للمتفاعلات:

لدينا $[H^+] = [C\ell^-] = C_0$ أي: $n_i(H^+_{(aq)}) = C_0.V_0$ و $n_i(C\ell^-) = C_0.V_0$

ومنه $n_i(H^+) = n_i(C\ell^-) = 4.10^{-2}mol$ المطلوب هو: $n_i(H^+) = 4.10^{-2}mol$

و لدينا $n_i(Zn) = \dfrac{m}{M(Zn)}$ ت.ع: $n_i(Zn) = 5.10^{-2}mol$.

4.3) الجدول الوصفي لتطور المجموعة الكيميائية.

المعادلة الكيميائية		$2.H^+_{(aq)}$ + $Zn_{(s)}$ $\longrightarrow$ $H_{2(g)}$ + $Zn^{2+}_{(aq)}$			
حالة المجموعة	التقدم x	كميـــــات المـــــادة بالمول mol			
حالة بدئية	0	0	0	$n_i(Zn)$	$n_i(H^+)$
حالة بينية	x	x	x	$n_i(Zn) - x$	$n_i(H^+) - 2.x$
حالة نهائية	x_m	x_m	x_m	$n_i(Zn) - x_m$	$n_i(H^+) - 2.x_m$

5.3) تحديد قيمة التقدم الأقصى x_m والمتفاعل المحد:

نفترض أن: H^+ م.م: $n_i(H^+) - 2.x_{m1} = 0$ أي: $x_{m1} = 2.10^{-2}mol$

نفترض أن: Zn م.م: $n_i(Zn) - x_{m2} = 0$ أي: $x_{m2} = 5.10^{-2}mol$

$x_m = min(x_{m1}; x_{m2})$ أي $x_m = 2.10^{-2}mol$ و المتفاعل المحد هو $H^+_{(aq)}$.

6.3) حصيلة المادة في الحالة النهائية:

عندما يأخذ التقدم القيمة $x_m = 2.10^{-2}mol$ تكون: $n_f(H^+) = 0$ و $n_f(Zn) = 5.10^{-2} - 2.10^{-2} = 3.10^{-2}mol$

و $n_f(C\ell^-) = n_i(C\ell^-) = 4.10^{-2}ml$ لأن $C\ell^-_{(aq)}$ (غير نشيط) .

و $n_f(H_{2(g)}) = x_m = 2.10^{-2}mol$ و $n_f(Zn^{2+}_{(aq)}) = x_m = 2.10^{-2}mol$

7.3) حساب الحجم المتوقع لثنائي الهيدروجين:

لدينا $n_f(H_2) = 2.10^{-2}mol$ و $n_f(H_2) = \frac{V_{H_2}}{V_m}$ أي: $V_{H_2} = n_f(H_2).V_m$ ت.ع: $V_{H_2} = 0,48L$ أي $V_{H_2} = 480mL$.

يساوي الحجم المتوقع حجم الغاز V_g الذي تم تجميعه.

8.3) إثبات تعبير الضغط داخل القارورة في الحالة النهائية:

نعتبر الغاز H_2 يشغل الحجم $V_{H_2} = V - V_0$ وباعتباره غازا كاملا: $P_{H_2}.V_{H_2} = n_f(H_2).R.T$ أي $P_{H_2} = \frac{n_f(H_2).R.T}{V - V_0}$.

و نعلم أن $P_f = P_0 + P_{H_2}$ أي أن: $P_f = P_0 + \frac{n_f(H_2).R.T}{V - V_0}$.

ت.ع: $P_f = 100.10^3 + \frac{2.10^{-2}.8,314.293}{(500-100)\times10^{-6}} = 223,88.10^3 Pa \simeq 224kPa$

الفيزياء (01) (4,00)

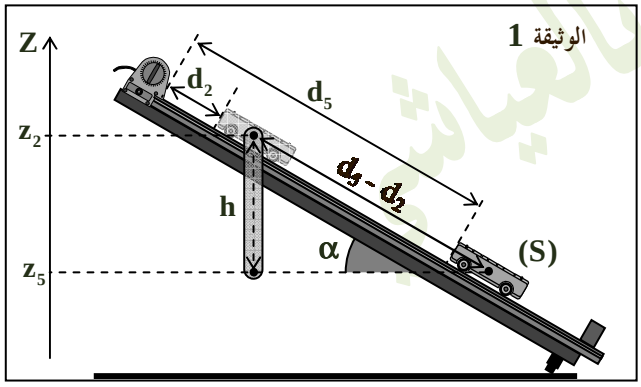
1) حساب السرعتين v_2 و v_5 :

ت.ع: $v_2 = \frac{d_3 - d_1}{t_3 - t_1}$ $\Leftarrow$ $v_2 = \frac{0,086 - 0,054}{1,32 - 1,24}$ $v_2 = 0,4m.s^{-1}$ بنفس الطريقة نجد: $v_5 = 1m.s^{-1}$.

2) حساب E_{C2} و E_{C5} الطاقتين الحركيتين للسيارة على التوالي عند اللحظتين t_2 و t_5 .

ت.ع: $E_{C1} = \frac{1}{2}.m.v_2^2$ $\Leftarrow$ $E_{C2} = \frac{1}{2}\times265\times10^{-3}\times(0,4)^2$ $E_{C2} = 0,02J$. بنفس الطريقة نجد: $E_{C5} = 0,13J$.

3) التوصل إلى تعبير شغل وزن السيارة بين اللحظتين t_2 و t_5 :



لدينا: $W_{t_2\to t_5} = -m.g.(z_5 - z_2)$ مع $z_5 - z_2 = -h$

و لدينا: $h = (d_5 - d_2)\times\sin(\alpha)$

ومنه $W_{t_1\to t_2}(\vec{P}) = m.g.(d_5 - d_2).\sin(\alpha)$

قيمته: $W_{t_2\to t_5}(\vec{P}) = 265\times10^{-3}\times10\times(0,150 - 0,066)$

$W_{t_2\to t_5}(\vec{P}) = 0,11J$

4) التحقق من أن التماس بين السطح المائل و السيارة يتم باحتكاكات مهملة.

يخضع (S) لوزنه $\vec{P}$ و تأثير السطح المائل $\vec{R}$:

لدينا حسب م.ط.ح: $W_{t_2\to t_5}(\vec{P}) + W_{t_2\to t_5}(\vec{R}) = \Delta E_{C\ t_2\to t_5}$ ومنه: $W_{t_2\to t_5}(\vec{R}) = \Delta E_{C\ t_2\to t_5} - W_{t_2\to t_5}(\vec{P})$

ت.ع: $W_{t_2\to t_5}(\vec{R}) = 0,13 - 0,02 - 0,11 = 0$ $\Leftarrow$ التماس بين السطح المائل و (S) يتم باحتكاكات مهملة.

الفيزياء(02) (9,00)

1.1) إثبات العلاقة: $T.\ell = m.g.\ell.\sin(\alpha) - \frac{1}{2}.m\left(v_B^2 - v_A^2\right)$.

يخضع (S) خلال انتقاله من A إلى B لوزنه $\vec{P}$ وتأثير السطح $\vec{R}$ و توتر الخيط $\vec{T}$.

ح.م.ط.ح: $\underset{A\to B}{W}(\vec{P}) + \underset{A\to B}{W}(\vec{T}) + \underset{A\to B}{W}(\vec{R}) = \underset{A\to B}{\Delta E_C}$ مع $\underset{A\to B}{W}(\vec{R}) = 0$ لأن الاحتكاكات مهملة و

$\underset{A\to B}{W}(\vec{P}) = m.g.\ell.\sin(\alpha)$ و $\underset{A\to B}{W}(\vec{T}) = -T.\ell$ و $\underset{A\to B}{\Delta E_C} = \frac{1}{2}.m.v_B^2 - \frac{1}{2}.m.v_A^2$

ومنه $-T.\ell + m.g.\ell.\sin(\alpha) = \frac{1}{2}.m.v_B^2 - \frac{1}{2}.m.v_A^2$ مع $(v_A = 0)$

و بالتالي: $T.\ell = m.g.\ell.\sin(\alpha) - \frac{1}{2}.m.v_B^2$

2.1) التحقق من القيمة: $T = 0,8N$:

نستنتج مما سبق: $T = m.g.\sin(\alpha) - \frac{1}{2.\ell}.m.v_B^2$ ت.ع:

$T = 400\times10^{-3}\times10\times\sin(30) - \frac{1}{2\times24\times10^{-2}}\times400\times10^{-3}\times(1,2)^2$ $\Leftarrow$ $T = 0,8N$

3.1) حساب ω_B السرعة الزاوية للبكرة الموافقة للحظة قياس v_B .

لدينا: $v_B = r.\omega_B$ أي $\omega_B = \frac{v_B}{r}$

ت.ع: $\omega_B = \frac{1,2}{10\times10^{-2}}$ $\omega_B = 12rad.s^{-1}$

4.1) إثبات العلاقة: $J_\Delta = \frac{2\left(T.r.\Delta\theta + M.\Delta\theta\right)}{\omega_B^2}$.

تخضع البكرة خلال انتقال الجسم من A إلى B إلى: وزنها $\vec{P}'$ و تأثير السطح $\vec{R}'$ و توتر الخيط $\vec{T}'$ و مزدوجة الحتكاكات عزمها M :

حيث: $W(\vec{R}') = 0$ و $W(\vec{P}') = 0$ و $W = M.\Delta\theta$ حيث $W(\vec{T}') = M(\vec{T}).\Delta\theta$ و $M(\vec{T}') = T'.r$

(باعتبار كتلة الخيط مهملة يكون $T = T'$)

وبالتالي: $\frac{1}{2}.J_\Delta.\omega_B^2 - \frac{1}{2}.J_\Delta.\omega_A^2 = T.r.\Delta\theta + M.\Delta\theta$ مع $\omega_A = 0$ لأن $v_A = 0$

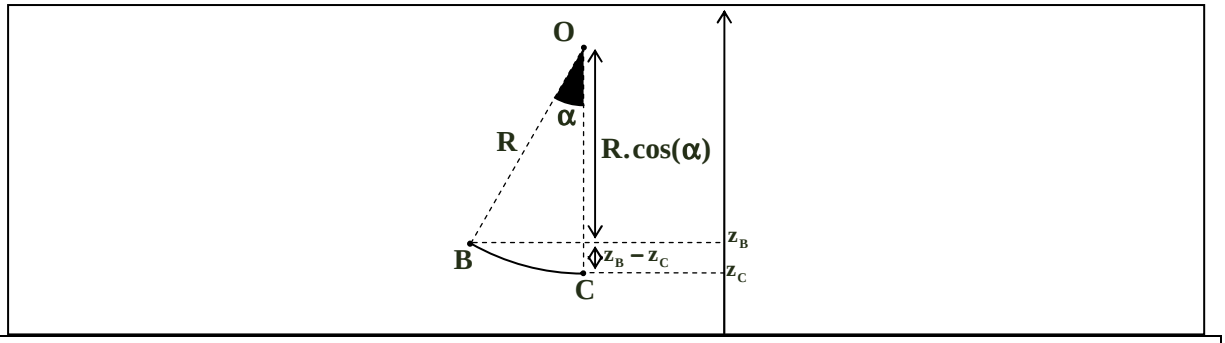
ومنه: $J_\Delta = \frac{2\left(T.r.\Delta\theta + M.\Delta\theta\right)}{\omega_B^2}$ $\Leftarrow$ $J_\Delta = \frac{2\left(T.\ell + M.\frac{\ell}{r}\right)}{\omega_B^2}$

التحقق: $J_\Delta = \frac{2\left(0,8\times24\times10^{-2} - 0,05.\frac{24\times10^{-2}}{10\times10^{-2}}\right)}{(12)^2}$ $\Leftarrow$ $J_\Delta = 10^{-3}kg.m^2$

2)

نختار المستوى الأفقي المار من C مرجعا لطاقة الوضع الثقالية: $E_{pp}(C)=0$.

1.2) تعبير طاقة الوضع الثقالية $E_{pp}(B)$ عند الموضع B بدلالة m و g و R و α :



لدينا: باعتبار محور الأناسيب موجه نحو الأعلى لدينا أنسوب الحالة المرجعية هو z_C

أي أن تعبير E_{pp} هو : $E_{pp}=m.g.(z-z_C)$

عند B : $E_{pp}(B)=m.g(z_B-z_C)$ حيث $z_B-z_C=R-R\cos(\alpha)$

ومنه: $E_{pp}(B)=m.g.R\left(1-\cos(\alpha)\right)$

2.2) استنتاج تعبير الطاقة الميكانيكية $E_m(B)$ بدلالة m و g و R و α و v_B .

لدينا: $E_m(B)=E_{pp}(B)+E_C(B)$ أي $E_m(B)=m.g.R\left(1-\cos(\alpha)\right)+\frac{1}{2}.m.v_B^2$

حساب قيمة $E_m(B)$: ت.ع: $E_m(B)=400\times10^{-3}\times10\times25\times10^{-2}\times\left(1-\cos(30)\right)+\frac{1}{2}\times400\times10^{-3}\times(1,2)^2$

$E_m(B)=0,422J$ ⇐

3.2) لنبين أن $v_C=1,45m.s^{-1}$.

في غياب الاحتكاكات تنحفظ الطاقة الميكانيكية: $\Delta E_m=0$ أي $E_m(C)-E_m(B)=0$ ومنه $E_m(C)=E_m(B)$

مع $E_m(C)=E_{pp}(C)+E_C(C)$ مع $E_{pp}(C)=0$ أي $E_C(C)=\frac{1}{2}.m.v_C^2$ و منه: $E_m(C)=\frac{1}{2}.m.v_C^2$

وبالتالي: $v=\sqrt{\frac{2E_m(B)}{m}}$ ت.ع: $v_C=1,45m.s^{-1}$

3) .

1.3) حساب Q :

خلال الانتقال من C إلى D ، لدينا $\Delta E_m=E_m(D)-E_m(C)$ حيث $E_m(C)=0$ لأن $E_C(C)=0$ و $E_{pp}(C)=0$

ومنه: $\Delta E_m=-0,422J$ و بالتالي: $Q=-\Delta E_m=0,422J$

2.3) استنتاج الشدة f :

$\Delta E_m=-W(\vec{f})=f.CD$ أي $f=\frac{-\Delta E_m}{CD}$ ومنه: $f\simeq1,7N$

انتهى

حظا سعيدا