www.students.com

الفرض 1	مؤسسة عبد الله الشفشاوني	الأستاذ: بنساعد
المادة: الفيزياء الكيمياء	المستوى: الأولى بكالوريا ع ر 2	الموضوع: الدوران والشغل والطاقة الحركية القياس و المقادير المرتبطة بكيمياء المادة

الفيزيـــــــــــــاء (نعتبر الاحتكاكات مهملة و $g = 9,8N/kg$)

التمرين 1 (8نقط) (عامل البناء)

لرفع حمولة من الأجور كتلتها $M = 30kg$ من سطح الأرض إلى الطابق الثالث, حيث يبلغ ارتفاع كل طابق $h = 3m$. ينجز عامل التركيب المكون من دلو كتلته $m = 5kg$ حبل غير قابل لامتداد كتلته مهملة ملفوف على مجرى بكرة شعاعها $r = 20cm$ عزم قصور ها $J_\Delta = 5.10^{-3} kg.m^2$ أنظر الشكل1. عند اللحظة t_0 يطبق العامل على الحبل قوة $\vec{F}$ نعتبر ها ثابتة لرفع جزء من الحمولة كتلتها $m = 20kg$ بدون بسرعة بدئية .

عند اللحظة t_1 يصل مركز قصور الحمولة إلى الطابق الثالث بسرعة $v_1 = 2m/s$

0,75ن 1- أجرد القوى المطبقة على البكرة ثم الدلو

0,5ن 2 - أحسب السرعة الزاوية لدوران البكرة w عند اللحظة t_1

0,75ن 3 - حدد عدد الدورات المنجزة من طرف البكرة من أجل رفع الحمولة إلى الطابق3

1,75ن 4- بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية بين اللحظتين t_0 و t_1 حدد شدة القوة $\vec{F}$

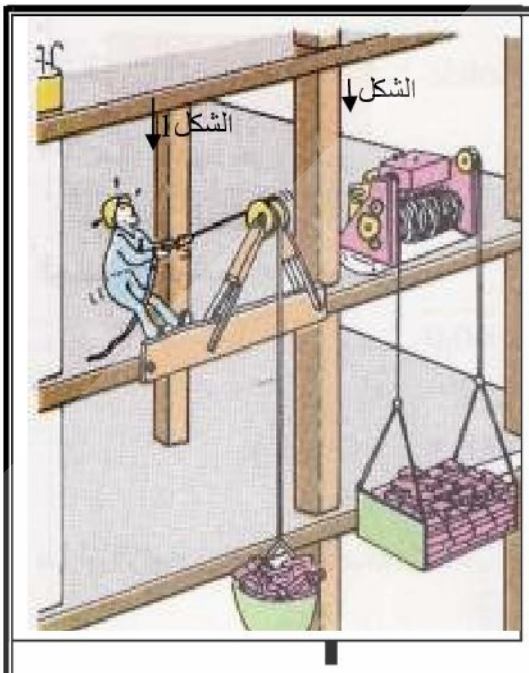
1ن 5- أحسب القدرة اللحظية للقوة المطبقة من طرف العامل عند اللحظة t_1

0,75ن 6- حدد الشغل المنجز من طرف العامل بين اللحظتين t_0 و t_1

1,25ن 7- عند تفريغ الحمولة يعيد العامل الدلو إلي سطح الأرض بسرعة ثابتة حدد من جديد شدة القوة المطبقة من طرف العامل

2- عند تعويض التركيب التجريبي السابق بمحرك قدرته P (أنظر الشكل2) يتم رفع نفس الحمولة في مدة لا تتجاوز $\Delta t = 4s$

1,25ن 2-1 حدد قدرة المحرك



التمرين2 (5نقط) (الأجوبة)

نعتبر ساقا متجانسة كتلتها M طولها $l = 9R_A$ يمكنها الدوران بدون احتكاك في مستوى أفقي حول محور ثابت Δ يمر بمنتصفها . أنظر الشكل

1- نثبت عند طرفيها حلقتين A و B كتلتهما على التوالي هما $m_A = 4kg$ و $m_B = 2kg$ شعاعهما على التوالي هما R_A و R_B حيث $R_A = R_B = 10cm$ و $(m_A = M = 2m_B)$

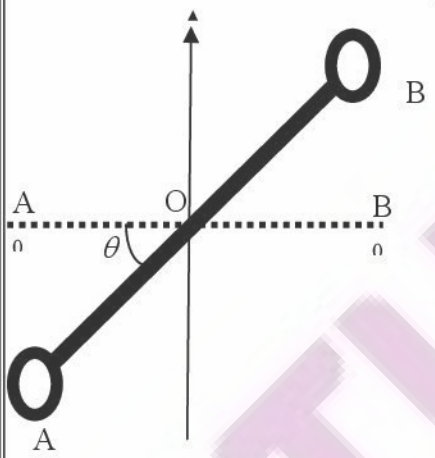
1,25ن 1-1 حد تعبير G مركز قصور المجموعة بدلالة R_A

2- عند اللحظة t_0 نطلق الساق بدون سرعة بدئية من الموضع الأفقي A_0B_0

1,5ن 2-1 بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية بين اللحظة t_0 و اللحظة التي تكون فيها الساق زاوية $\theta = 30°$ مع المستوى الأفقي حدد سرعة الخطية v_G للمجموعة ثم استنتج السرعة الزاوية ω للمجموعة

1ن 2-2 أحسب بهذا الموضع السرعة الخطية لمركز قصور الكرة A و الكرة B

1- **1,25 ن** 2-3 اذا كانت السرعة البدئية للمجموعة هي $v_0 = 1,3m/s$ حدد الزاوية القصوية θ_m التي تكونها الساق مع الموضع الأفقي A_0B_0



الكميـــــــــــــاء (7نقط)

التمرين 1

1- يحتوي قرص دواء لمعالجة حرقة المعدة كتلته $m = 1,33g$ على $680mg$ من كربونات الكالسيوم $CaCO_3$ و $80mg$ من هيدروجينو كربونات المغنيزيوم $Mg(HCO_3)_2$ مواد زائدة نعطي $M(CaCO_3) = 100g/mol$,$M(Mg(HCO_3)_2) = 146g/mol$

0,5ن 1-1 أحسب كتلة المواد الزائدة قرص الدواء

0,75ن 1-2 أحسب كميات المادة للجسمين $CaCO_3$ و $Mg(HCO_3)_2$

0,75ن 1-3 نذيب قرصا واحدا في $V_1 = 20cL$ من الماء فنحصل على محلولا S أكتب معادلة ذوبان $CaCO_3$ و $Mg(HCO_3)_2$

1,5 ن 1-4 أحسب التركيز المولي الفعلي لكل أيون

2ن 1-5 نضيف إلى المحلول S حجما $V_1 = 80ml$ من $(2Na^+ + CO^{-2}_3)$ أحسب التراكيز المولية الفعلية للأيونات من جديد

(الأيونات الممكنة $HCO_3^-, Na^+, CO_3^{2-}, Mg^{2+}, Ca^{2+}$. $M(O) = 16g/mol$ $M(Na) = 23g/mol$ $M(C) = 12g/mol$)

التمرين2

1- لتحضير كمية قليلة من غاز ثنائي الهيدروجين يمكن انجاز تفاعل غاز حمض الكلوريدريك HCl مع الزنك حيث ينتج خلال هذا التفاعل حجما $V = 35mL$ من ثنائي الهيدروجين تحت ضغط $P = 1,013bar$ و درجة حرارة $\theta = 21°C$

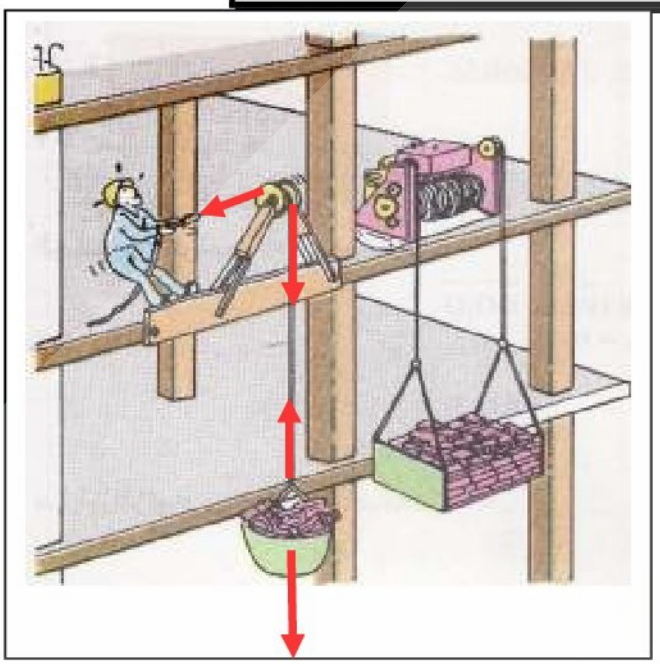
1,5ن 1-1 أحسب كمية مادة ثنائي الهيدروجين المتكون أستنتج كتلته نعطي $R = 8,32Pa.m^3/K.mol$

حظ سعيد

www.students.com

www.students.com

عناصر الاجابة الفرض الأول 2009



التمرين 1

1- جرد القوى المطبقة على البكرة

$\vec{R}'$ تأثير محور الدوران

$\vec{P}'$ وزن البكرة

$\vec{F}$ القوة المطيقة من طرف العامل

$\vec{T}'$ تأثير الحبل

القوى المطبقة على الدلو

$\vec{T}$ تأثير المحور

$\vec{P}$ وزن الدلو أنظر الشكل

2- سرعة الزاوية

لدينا $w_1 = \frac{V_1}{r}$ ت ع نجد $w_1 = 10rad/s$

3- عدد الدورات من أجل رفع الحمولة الى الطابق الثالث $H = 3.h$

لدينا $H = r.\Delta\theta$ و $\Delta\theta = n.2\pi$ و بالتالي $n = \frac{H}{2\pi r}$ ت ع $n = 7,2$

4- تحديد شدة القوة $\vec{F}$

بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية على البكرة و على الدلو نجد :

على الدلو :

$\frac{1}{2}m_T V_1^2 - \frac{1}{2}m_T V_0^2 = W(\vec{P}) + W(\vec{T})$ حيث $V_0 = 0$ بدون سرعة بدئية و منه فان

$$TH = \frac{1}{2}m_T V_1^2 + m_T gH$$ العلاقة 1

على البكرة :

$\frac{1}{2}J_\Delta w_1^2 - \frac{1}{2}J_\Delta w_0^2 = W(\vec{P}') + W(\vec{T}') + W(\vec{R}) + W(\vec{F})$ حيث $w_0 = 0$ منه نجد :

$$T'H = FH - \frac{1}{2}J_\Delta w_1^2$$ العلاقة 2

من العلاقة 1 و 2 و حسب مبدأ التأثيرات البينية نجد :

$F = m_T\left(\frac{V_1^2}{2.H} + g\right) + \frac{J_\Delta w_1^2}{2.H}$ ت ع $F = 250,8N$

5- القدرة اللحظية للقوة $\vec{F}$ عند اللحظة t_1

www.students.com

www.students.com

لدينا $P(\vec{F}) = \vec{F}.\vec{V}_1$ و منه فان $P(\vec{F}) = F.V_1$ ت ع $P(\vec{F}) = 501wat$

6- الشغل المنجز من طرف العامل

$W(\vec{F}) = \vec{H}.\vec{F} = HF.\cos 0$ ادن $W(\vec{F}) = HF$ ت ع $W(\vec{F}) = 2254,5j$

7- تحديد شدة القوة $\vec{F}$ عند إرجاع الدلو إلى السطح الأرض

بما أن السرعة ثابتة نطبق مبد القصور على البكرة والدلو

على الدلو : $\vec{T} + \vec{F} = \vec{0}$ االعلاقة **1**

على البكرة $M_\Delta(\vec{F}) + M_\Delta(\vec{T}') = 0$ العلاقة **2**

من العلاقة **1** و **2** و حسب مبدأ التأثيرات البينية نجد :

$P = F$ ت ع $F = 49N$

2- تعويض التركيب السابق بمحرك :

2-1 المحرك ينجز نفس الشغل المنجز من طرف العامل

$W_M = W(F)_H$ ادن $\Delta t.P_M = W(F)_H$ حيث P_M قدرة المحركة و Δt المدة الزمنية لانجاز الشغل $W(\vec{F})$

ومنه $P_M = \dfrac{W(\vec{F})}{\Delta t}$ ت ع $P_M = 563,6wat$

التمرين 2

1- تحديد مركز القصور المجموعة

1-1

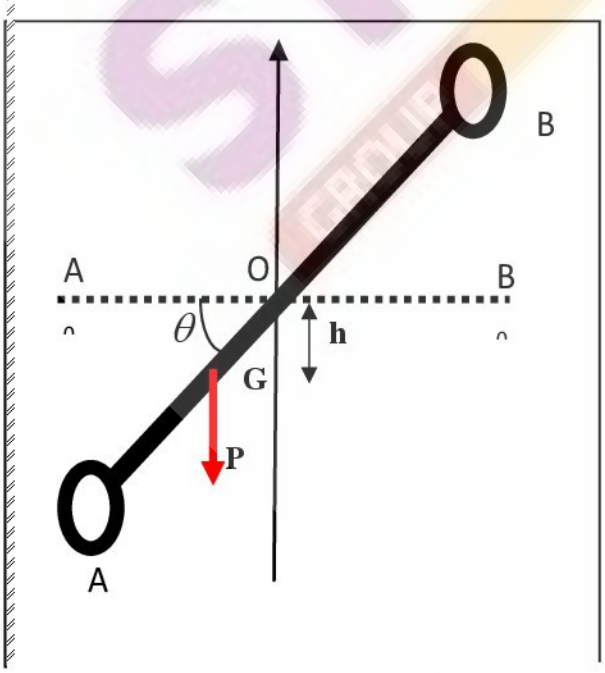
$$OG = \frac{m_A OG_A + MOO - m_B OG_B}{(M + m_A + m_B)}$$

حيث :

G_A مركز قصور الكرة A و G_B مركز قصور الكرة B و O مركز قصور العارضة

تعبير مركز القصور

$$OG = \frac{11}{10} R_A$$



2-1 السرعة الخطية لمركز القصور G

بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية بين والموضع A_0B_0 والموضع $\theta = 30°$

$$\frac{1}{2} m_T V^2(\theta) - \frac{1}{2} m_T V^2_{A_0B_0} = W(\vec{P})$$

حيث $V_{A_0B_{=0}} = 0$ السرعة البدئية للمجموعة

$V(\theta)$ سرعة المجموعة عند مرورها من الموضع $\theta = 30°$

$$\frac{1}{2} m_T V^2(\theta) = +m_T gh$$

www.students.com

www.students.com

و منه $\frac{1}{2}m_T V^2(\theta) = +m_T gOG\sin\theta$ ادن $V^2(\theta) = \frac{11}{5}gR_A\sin\theta$ ت ع $V(\theta) = 1{,}04m/s$

السرعة الزاوية لمركز القصور المجموعة

لدينا $w_G = \frac{V(\theta)}{OG}$ $w_G = \frac{10V(\theta)}{11R_A}$ ادن ت ع $w_G = 9{,}45rad/s$

2-2 السرعة الخطية لمركزي الكرتين :

السرعة الخطية لمركز القصور الكرة A

$$V_A = (\frac{l}{2}+R_A).w_G = 5{,}20m/s$$

السرعة الخطية لمركز القصور الكرة B

$$V_B = (\frac{l}{2}+R_B).w_G = 5{,}2m/s$$

2-3 تحديد الزاوية القصوية θ_{max}

بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية بين الموضع A_0B_0 والموضع θ_{max} نجد:

$\frac{1}{2}m_T V^2(\theta_{max}) - \frac{1}{2}m_T V_0^2 = W(\vec{P})$ حيث $V(\theta_{max}) = 0$ السرعة عند الموضع θ_{max}

ادن $-\frac{1}{2}m_T V_0^2 = m_T gOG\sin\theta_{max}$ ومنه $\sin\theta_{max} = -\frac{5}{g11.R_A}(V_0^2)$

ادن $\theta_{max} = -65{,}38m/s$

الكميـــاء

التمرين 1

1-1 كتلة المواد الزائدة في القرص

لدينا $m = m(CaCO_3) + m(Mg(HCO_3)_2) + m_x$ حيث m_x كتلة المواد الزائدة

و منه فان $m_x = 0{,}57g$

1-2 حساب كميات المادة

لدينا $n_1(CaCO_3) = \frac{m(CaCO_3)}{M(CaCO_3)}$ ت ع $n_1(CaCO_3) = 6{,}8.10^{-3}mol$

ت $n_2(Mg(HCO_3)_2) = \frac{m(Mg(HCO_3)_2)}{M(Mg(HCO_3)_2)}$ $n_2(Mg(HCO_3)_2) = 5{,}47.10^{-5}mol$

1-3 معادلة الدوبان

معادلة الذوبان كربونات الكالسيوم $CaCO_3 \rightarrow Ca^{2+} + CO_3^{2-}$

معادلة الذوبان هيدروجينو كاربونات المغنيزيوم $Mg(HCO_3)_2 \rightarrow Mg^{2+} + 2HCO_3^-$

www.students.com

www.students.com

1-4 تراكيز الأنواع الكيميائية الموجودة في المحلول

الأنواع الكيميائية الموجودة في المحلول S HCO_3^- , CO_3^{2-} , Mg^{2+} , Ca^{2+}

تركيز المولي الفعلي ل Ca^{2+}

لدينا $[Ca^{2+}] = \frac{n\ (Ca^{2+})}{V_1}$ من معادلة الدوبان نجد $n_1(CaCO_3) = n(Ca^{2+})$

تطبيق عددي

$$[Ca^{2+}] = 3{,}4.10^{-2}\, mol/L$$

تركيز المولي الفعلي ل CO_3^{2-}

لدينا $[CO_3^{2-}] = \frac{n\ (CO_3^{2-})}{V_1}$ من معادلة الدوبان نجد $n_1(CaCO_3) = n(CO_3^{2-})$ ادن

ت ع

$$[CO_3^{2-}] = 3{,}4.10^{-2}\, mol/L$$

تركيز المولي الفعلي ل Mg^{2+}

لدينا $[Mg^{2+}] = \frac{n\ (Mg^{2+})}{V_1}$ من معادلة الدوبان نجد $n_2(Mg(HCO_3)_2) = n(Mg^{2+})$

ت ع

$$[Mg^{2+}] = 2{,}73.10^{-3}\, mol/L$$

تركيز المولي الفعلي ل HCO_3^-

$[HCO_3^-] = \frac{n\ (HCO_3^-)}{V_1}$ من معادلة الدوبان نجد $2n_2(Mg(HCO_3)_2) = n(HCO_3^-)$

ت ع

$$[HCO_3^-] = 5{,}47.10^{-3}\, mol/L$$

1-5 تراكيز الأنواع الكيميائية الموجودة في المحلول بعد اضافة الحجم $V_2 = 20mL$ من محلول كربونات الصوديوم

الأنواع الكيميائية الموجودة في هذا المحلول Na^+ , CO_3^{2-}

لنحسب كمية مادة CO_3^{2-}

معادلة دوبان كربونات الصوديوم $Na_2CO_3 \rightarrow 2Na^+ + CO_3^{2-}$

ادن $n(Na_2CO_3) = n(CO_3^{2-})$ ادن $n(CO_3^{2-}) = C_2V_2$

www.students.com

www.students.com

لنحسب كمية مادة Na^+

$2n(Na_2CO_3) = n(Na^+)$ ادن $n(Na^+) 2C_2V_2$

التركيز الجديد في الحجم $V_T = V_1 + V_2$

تركيز المولي الفعلي ل Ca^{2+}

$[Ca^{2+}] = \frac{n\ (Ca^{2+})}{V_T}$ أي $[Ca^{2+}] = \frac{n_1(CaCO_3)}{V_T}$ ت ع $[Ca^{2+}] = 0;014 mol/L$

تركيز المولي الفعلي ل CO_3^{2-}

$[CO_3^{2-}] = \frac{n\ (CO_3^{2-})}{V_T}$ حيث $[CO_3^{2-}] = \frac{n_1(CaCO_3) + C_2V_2}{V_T}$ ت ع $[CO_3^{2-}] = 0,38 mol/L$

تركيز المولي الفعلي ل HCO_3^-

$[HCO_3^-] = \frac{n\ (HCO_3^-)}{V_T}$ حيث $[HCO_3^-] = \frac{n_2(Mg(HCO_3)_2)}{V_T}$ ت ع $[HCO_3^-] = 1,95.10^{-2}$

تركيز المولي الفعلي ل Mg^{2+}

$[Mg^{2+}] = \frac{n\ (Mg^{2+})}{V_T}$ حيث $[Mg^{2+}] = \frac{n_2(Mg(HCO_3)_2)}{V_T}$ ت ع $[Mg^{2+}] = 1,95.10^{-4}$

تركيز المولي الفعلي Na^+

$[Na^+] = \frac{n\ (Na^+)}{V_T}$ حيث $[Na^+] = \frac{2C_2V_2}{V_T}$ ت ع $[Na^+] = 2,8,10^{-2}$

التمرين 2

حسب معادلة الحالة للغازات

$PV_{H_2} = nRT$ ادن $n = \frac{PV_{H_2}}{RT}$ حيث $n = 1,17.10^{-2} mol$

كتلة غاز ثنائي الهيدروجين

لدينا $n(H_2) = \frac{m(H_2)}{M(H_2)}$ ت ع $m(H_2) = 23.45 mg$

www.students.com