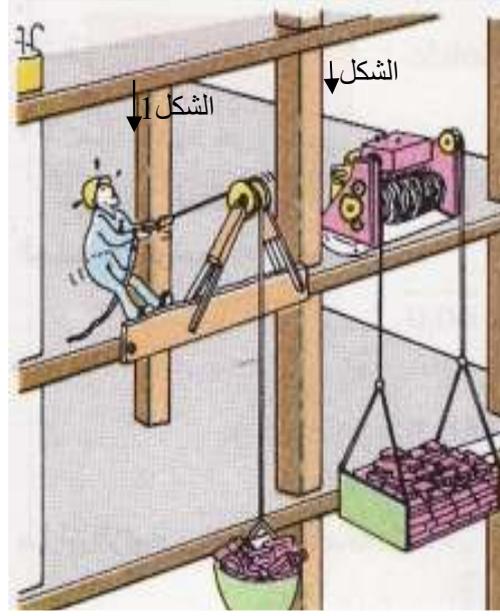


المادة: الفيزياء الكمية

المستوى: الأولى بالوريا ع ر 2

الموضوع: الدوران والشغل والطاقة الحركية  
القياس و المقادير المرتبطة بكميات المادةالفيزياء (نعتبر الاحتكاكات مهملة و  $g = 9,8N/kg$ )

التمرين 1 (8نقط) (عامل البناء)

لرفع حمولة من الأجور كتلتها  $M = 30kg$  من سطح الأض إلى الطابق الثالث، حيث يبلغ ارتفاع كل طابق  $h = 3m$ . ينجز عامل التركيب المكور من دلو كتلته  $m = 5kg$  حبل غير قابل لامتداد كتلته مهملة ملفوف على مجرى بكرة شعاعها  $r = 20cm$  عزم قصو  $J_A = 5.10^{-3} kg.m^2$  أنظر الشكل 1. عند اللحظة  $t_0$  يطبق العامل على الحبل قوة  $\vec{F}$  نعتبرها ابنة لرفع جزء من الحمولة كتلتها  $m = 20kg$  بد  $\square$  بسرعة بدئية .

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

0,75 ن1- أجرد القوى المطبقة على البكرة  $\square$  الدلو

0,5 ن2- أحسب السرعة الزاوية ل  $\square$  البكرة  $w$  عند اللحظة  $t_1$

0,75 ن3- حدد عدد الدورات المنجزة من طرف البكرة من أجل  $\square$  فع الحمولة إلى الطابق 3

1,75 ن4- بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية بين اللحظتين  $t_0$   $\square$   $t_1$  حدد شدة القوة  $\vec{F}$

1 ن5- أحسب القدرة اللحظية للقوة المطبقة من طرف العامل عند اللحظة  $t_1$

0,75 ن6- حدد الشغل المنجز من طرف العامل بين اللحظتين  $t_0$   $\square$   $t_1$

1,25 ن7- عند تفريغ الحمولة يعيد العامل الدلو إلى سطح الأض بسرعة ابنة حدد من جديد شدة القوة المطبقة من طرف العامل

2- عند تعويض التركيب التجريبي السابق بمحرك قوته  $P$  ( أنظر الشكل 2) يتم  $\square$  فع نفس الحمولة في مدة لا تتجاوز  $\Delta t = 4s$

1,25 ن1-2 حدد قدرة المحرك

التمرين 2 (5نقط) (الأجوحة)

نعتبر ساقا متجانسة كتلتها  $M$  طولها  $l = 9R_A$  يمكنها الدوران  $\square$  بد  $\square$  احتكاك في مستوى  $\square$  أسي

حول محور  $\square$  ابنة  $\Delta$  يمر بمنتصفها. أنظر الشكل

1- نثبت عند طرفيها حقتين  $B$   $\square$   $A$  كتلتها على التوالي هما  $m_A = 4kg$   $\square$   $m_B = 2kg$

$\square$  شعاهما على التوالي هما  $R_B$   $\square$   $R_A$  حيث  $(m_A = M = 2m_B$   $\square$   $R_A = R_B = 10cm$ )

1,25 ن1-1 حد تعبير  $G$  مركز قصو المجموعة بدلالة  $R_A$

2- عند اللحظة  $t_0$  نطلق الساق  $\square$  بد  $\square$  سرعة بدئية من الموضع الأفقي  $A_0B_0$

1,5 ن2-1 بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية بين اللحظة  $t_0$   $\square$  اللحظة التي تكون فيها الساق زاوية

$\theta = 30^\circ$  مع المستوى الأفقي حدد سرعة الخطية  $v_G$  للمجموعة  $\square$  مستنتج السرعة الزاوية  $w$  للمجموعة

1 ن2-2 أحسب بهذا الموضع السرعة الخطية لمركز قصو الكرة  $A$   $\square$  الكرة  $B$

1,25 ن2-3 اذا كانت السرعة البدئية للمجموعة هي  $v_0 = 1,3m/s$  حدد الزاوية القصوى  $\theta_m$  التي تكونها الساق مع الموضع الأفقي  $A_0B_0$

الكيمياء (7نقط)

التمرين 1 1- يحتوي قرص  $\square$  ماء لمعالجة حرق المعدة كتلته  $m = 1,33g$  على  $680mg$  من كربونات الكالسيوم  $\square$   $CaCO_3$   $\square$   $80mg$  من

هيدرو  $\square$  جينو كل  $\square$  بونات المغنيزيوم  $\square$   $Mg(HCO_3)_2$  مواد زائدة نعطي  $M(Mg(HCO_3)_2) = 146g/mol$  ,  $M(CaCO_3) = 100g/mol$

0,5 ن1-1 أحسب كتلة المواد الزائدة قرص الماء

0,75 ن2-2 أحسب كميات المادة للجسمين  $\square$   $CaCO_3$   $\square$   $Mg(HCO_3)_2$

0,75 ن3-1 نذيب قرصا  $\square$  احدا في  $V_1 = 20cL$  من الماء فنحصل على محلول  $S$  أكتب معادلة  $\square$   $CaCO_3$   $\square$   $Mg(HCO_3)_2$

1,5 ن4-1 أحسب التركيز المولي الفعلي لكل أيون  $\square$

2 ن5-1 نضيف إلى المحلول  $S$  حجما  $V_1 = 80ml$  من  $(2Na^+ + CO_3^{2-})$  أحسب التراكيز المولية الفعلية للأيونات من جديد

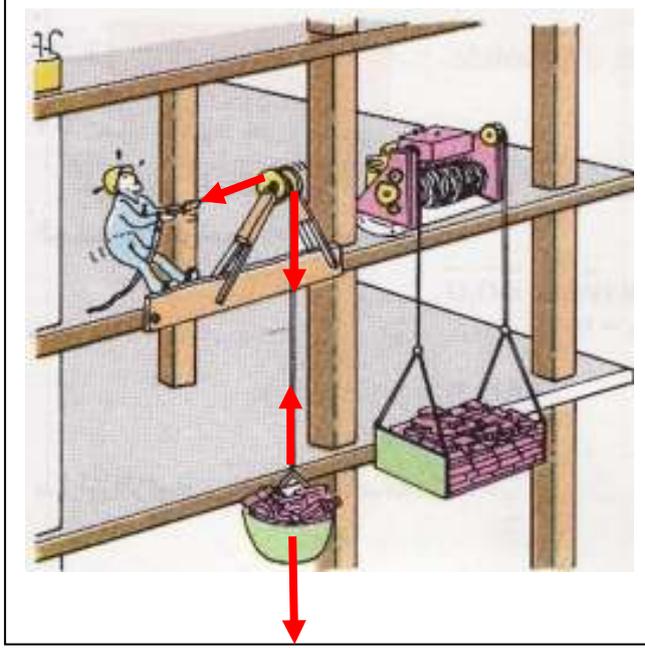
( الأيونات الممكنة  $Ca^{2+}$  ,  $Mg^{2+}$  ,  $CO_3^{2-}$  ,  $Na^+$  ,  $HCO_3^-$  ,  $M(O) = 16g/mol$  ,  $M(Na) = 23g/mol$  ,  $M(C) = 12g/mol$  )

التمرين 2 1- لتحضير كمية قليلة من غاز تنائي الهيدروجين يمكن انجاز تفاعل غاز حمض الكلور  $\square$   $HCl$  مع الزنك حيث ينتج خلال

هذا التفاعل حجما  $V = 35mL$  من تنائي الهيدروجين تحت ضغط  $P = 1,013bar$   $\square$  درجة حرارة  $\theta = 21^\circ C$

1,5 ن1-1 أحسب كمية مادة تنائي الهيدروجين المتكو  $\square$  م أستنتج كتله نعطي  $R = 8,32Pa.m^3 / K.mol$

حظ سعيد



## التمرين 1

1- جرد القوى المطبقة على البكرة

 $\vec{R}'$  تأثير محور الدوران $\vec{P}$  وزن البكرة $\vec{F}$  القوة المطبقة 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  $w_1 = 10 \text{ rad/s}$ 3- عدد الدورات من أجل رفع الحمولة الى الطابق الثالث  $H = 3.h$ لدينا  $H = r.\Delta\theta$  و  $\Delta\theta = n.2\pi$  وبالتالي  $n = \frac{H}{2\pi r}$  ت ع  $n = 7,2$ 4- تحديد شدة القوة  $\vec{F}$ 

بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية على البكرة و على الدلو نجد :

على الدلو :

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

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

على البكرة :

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

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

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

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

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

$$P(\vec{F}) = 501 \text{ wat} \quad \text{ت ع} \quad P(\vec{F}) = F.V_1 \quad \text{ومنه فان} \quad P(\vec{F}) = \vec{F} \cdot \vec{V}_1 \quad \text{لدينا}$$

-6 الشغل المنجز من طرف العامل

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

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

بما أن السرعة ثابتة نطبق مبدأ القصور على البكرة والدلو

$$\text{على الدلو:} \quad \vec{T} + \vec{F} = \vec{0} \quad \text{العلاقة 1}$$

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

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

$$F = 49 \text{ N}$$

$$\text{ت ع} \quad P = F$$

-2 تعويض التركيب السابق بمحرك:

2-1 المحرك ينجز نفس الشغل المنجز من طرف العامل

$$W(\vec{F}) \quad \text{حيث} \quad P_M \quad \text{قدرة المحركة} \quad \Delta t \quad \text{المدة الزمنية لانجاز الشغل} \quad \Delta t \cdot P_M = W(F)_H \quad \text{ادن} \quad W_M = W(F)_H$$

$$P_M = 563,6 \text{ wat}$$

$$\text{ومنه} \quad \text{ت ع} \quad P_M = \frac{W(\vec{F})}{\Delta t}$$

## التمرين 2

-1 تحديد مركز القصور المجموعة

$$OG = \frac{m_A OG_A + M OO - m_B OG_B}{(M + m_A + m_B)} \quad 1-1$$

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

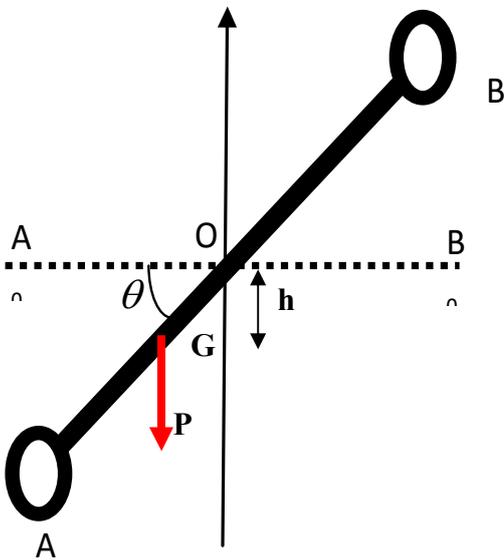
بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية بين والموضع  $A_0 B_0$  والموضع  $\theta = 30^\circ$

$$\frac{1}{2} m_T V^2(\theta) - \frac{1}{2} m_T V_{A_0 B_0}^2 = W(\vec{P})$$

حيث  $V_{A_0 B_0} = 0$  السرعة البدئية للمجموعة

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

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



ومنه  $\frac{1}{2}m_T V^2(\theta) = +m_T g OG \sin \theta$  اذن  $V^2(\theta) = \frac{11}{5} g R_A \sin \theta$  ت ع  $V(\theta) = 1,04 m/s$

السرعة الزاوية لمركز القصور المجموعة لدينا  $w_G = \frac{V(\theta)}{OG}$  اذن ت ع  $w_G = 9,45 rad/s$  اذن ت ع  $w_G = \frac{10V(\theta)}{11R_A}$

**2-2 السرعة الخطية لمركزي الكرتين :**

السرعة الخطية لمركز القصور الكرة A

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

السرعة الخطية لمركز القصور الكرة B

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

**2-3 تحديد الزاوية القصوى  $\theta_{max}$**

بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية بين الموضع  $A_0 B_0$  والموضع  $\theta_{max}$  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  $\theta_{max}$

$$\sin \theta_{max} = -\frac{5}{g \cdot 11 \cdot R_A} (V_0^2) \quad \text{ومنه} \quad -\frac{1}{2}m_T V_0^2 = m_T g OG \sin \theta_{max}$$

$$\theta_{max} = -65,38 m/s$$

الكيمياء

**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

$$m_x = 0,57 g$$

ومنه فان

**1-2 حساب كميات المادة**

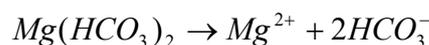
لدينا  $n_1(CaCO_3) = \frac{m(CaCO_3)}{M(CaCO_3)}$  ت ع  $n_1(CaCO_3) = 6,8 \cdot 10^{-3} mol$

ت  $n_2(Mg(HCO_3)_2) = \frac{m(Mg(HCO_3)_2)}{M(Mg(HCO_3)_2)}$  ت  $n_2(Mg(HCO_3)_2) = 5,47 \cdot 10^{-5} mol$

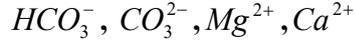
**1-3 معادلة الدوبان**



معادلة الدوبان هيدروجينو كربونات المغنيزيوم



#### 1-4 تراكيز الأنواع الكيميائية الموجودة في المحلول



الأنواع الكيميائية الموجودة في المحلول S

تركيز المولي الفعلي لـ  $Ca^{2+}$

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

$$[Ca^{2+}] = 3,4 \cdot 10^{-2} \text{ mol / L}$$

تركيز المولي الفعلي لـ  $CO_3^{2-}$

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

$$[CO_3^{2-}] = 3,4 \cdot 10^{-2} \text{ mol / L}$$

تركيز المولي الفعلي لـ  $Mg^{2+}$

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

$$[Mg^{2+}] = 2,73 \cdot 10^{-3} \text{ mol / L}$$

تركيز المولي الفعلي لـ  $HCO_3^-$

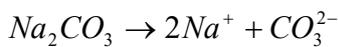
ت ع  $2n_2(Mg(HCO_3)_2) = n(HCO_3^-)$  من معادلة الدوبان نجد  $[HCO_3^-] = \frac{n(HCO_3^-)}{V_1}$

$$[HCO_3^-] = 5,47 \cdot 10^{-3} \text{ mol / L}$$

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

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

لنحسب كمية مادة  $CO_3^{2-}$



معادلة دوپان كربونات الصوديوم

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

لنحسب كمية مادة  $Na^+$

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

$$2n(Na_2CO_3) = n(Na^+) \text{ اذن}$$

التركيز الجديد في الحجم  
تركيز المولي الفعلي ل  $Ca^{2+}$

$$[Ca^{2+}] = 0,014 \text{ mol/L}$$

$$\text{ت ع} \quad [Ca^{2+}] = \frac{n_1(CaCO_3)}{V_T}$$

$$\text{أي} \quad [Ca^{2+}] = \frac{n(Ca^{2+})}{V_T}$$

تركيز المولي الفعلي ل  $CO_3^{2-}$

$$[CO_3^{2-}] = 0,38 \text{ mol/L}$$

$$\text{ت ع} \quad [CO_3^{2-}] = \frac{n_1(CaCO_3) + C_2V_2}{V_T}$$

$$\text{حيث} \quad [CO_3^{2-}] = \frac{n(CO_3^{2-})}{V_T}$$

تركيز المولي الفعلي ل  $HCO_3^-$

$$[HCO_3^-] = 1,95 \cdot 10^{-2}$$

$$\text{ت ع} \quad [HCO_3^-] = \frac{n_2(Mg(HCO_3)_2)}{V_T}$$

$$\text{حيث} \quad [HCO_3^-] = \frac{n(HCO_3^-)}{V_T}$$

تركيز المولي الفعلي ل  $Mg^{2+}$

$$[Mg^{2+}] = 1,95 \cdot 10^{-4}$$

$$\text{ت ع} \quad [Mg^{2+}] = \frac{n_2(Mg(HCO_3)_2)}{V_T}$$

$$\text{حيث} \quad [Mg^{2+}] = \frac{n(Mg^{2+})}{V_T}$$

تركيز المولي الفعلي ل  $Na^+$

$$[Na^+] = 2,8 \cdot 10^{-2}$$

$$\text{ت ع} \quad [Na^+] = \frac{2C_2V_2}{V_T}$$

$$\text{حيث} \quad [Na^+] = \frac{n(Na^+)}{V_T}$$

## التمرين 2

حسب معادلة الحالة للغازات

$$n = 1,17 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

$$\text{حيث} \quad n = \frac{PV_{H_2}}{RT}$$

$$\text{اذن} \quad PV_{H_2} = nRT$$

كتلة غاز تنائي الهيدروجين

$$m(H_2) = 23,45 \text{ mg}$$

ت ع

$$n(H_2) = \frac{m(H_2)}{M(H_2)}$$

لدينا