

الفيزياءالتمرين الاول

ت تكون المجموعة الممثلة في الشكل التالي من:

- بكرة P ذات مجردين شعاعاها على التوالي $R=10\text{cm}$, $r=2\text{cm}$ قابلة للدوران حول محور ثابت يمر من مركزها. عزم قصورها بالنسبة لهذا المحور هو J_Δ .

- جسمين صلبيين S_1 و S_2 كلاهما على التوالي :

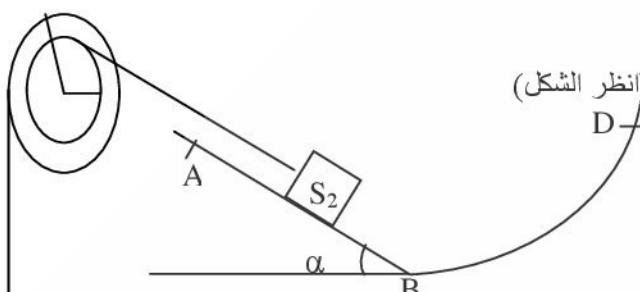
$M=5\text{kg}$, $m=3\text{kg}$ نحرر المجموعة بدون سرعة بدئية عند اللحظة t_1 فيطلق الجسم S_2

من الموضع B ليصل إلى النقطة A عند اللحظة t_2 بسرعة $V_A=0.3\text{m/s}$

في حين ينتقل S_1 نحو الأسفل من 'B' إلى 'A' (نعتبر الاحتكاكات مهملة)

نأخذ $\alpha=30^\circ$; $g=10\text{N/kg}$

ليكن BA انتقال S_1 و $B'A'$ انتقال S_2 حيث $BA=40\text{cm}$

S₁

- 1- اجرد القوى المطبقة على كل من البكرة P و S_1 و S_2 و اوجد العلاقة بين السرعة الخطية للجسم S_1 و السرعة الخطية للجسم S_2 تم استنتاج العلاقة بين BA و $B'A'$
- 3- اعط نص مبرهن هذه الطاقة الحركية
- 4- بتطبيق مبرهن هذه الطاقة الحركية احسب شدة تأثير الخيط T_1 على الجسم S_1 تم شدة تأثير الخيط T_2 على الجسم S_2

$$5- \text{بتطبيق مبرهن هذه الطاقة الحركية على البكرة بين أن } J_\Delta = \frac{2.r.AB(T_1.R - T_2.r)}{v_A^2} \text{ و احسب قيمته}$$

(T_1 هو توتر الخيط المار بجري البكرة ذي الشعاع R و T_2 هو توتر الخيط المار بالجري ذي الشعاع r.)

2 عند لحظة مرور الجسم S_2 من الموضع A يقطع الخيط المرتبط بالجسم S_2 .

1-2 حدد المسافة التي سقط بها الجسم S_2 قبل ان يتوقف اطلاقا من الموضع A

2-2 عند توقف الجسم S_2 ينزلق طول المدار CABD وفق الخط الاكبر ميلا. احسب سرعة الجسم S_2 عند عودته إلى الموضع B

3-3 حدد قيمة الارتفاع الذي سيصله الجسم S_2 على المدار BD

3 عند تقطع الخيط تستمرة البكرة في الدوران تحت تأثير الخيط المرتبط بالجسم S_1 ، و عندما يصبح ترددتها $N=150\text{tr/min}$ تطبق على البكرة مزوجة قوى ناتجة عن الاحتكاكات عزمها M_C بالنسبة لمحور الدوران ، حيث تبقى السرعة الزاوية لدوران البكرة ثابتة.

1-3 احسب M_C .

2-3 عند وصول الجسم (S_1) الى الأرض تتجز البكرة n بورة قبل أن تتوقف تحت تأثير الاحتكاكات التي نفترض أن عزمها بالنسبة لمحو الدوران لم يتغير بالمقارنة مع نتيجة السؤال السابق. احسب العدد n.

التمرين الثاني

1- ندير أسطوانة متجلسة، شعاعها $r=0.5\text{m}$ و كتلتها $M=20\text{kg}$ قابلة للدوران حول محور ثابت ، بواسطة محرك قدرته $p=2\text{kw}$

1-1 ما هي المدة الزمنية اللازمة لتنقل الأسطوانة من السكون الى السرعة الزاوية $\omega=21\text{rad/s}$

1-2 احسب الشغل المنجز من طرف المحرك خلال هذه المدة

الكيمياءالتمرين الاول

نعتبر المركبين الأيونيين: كبريتات الألومنيوم المميه صيغته ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) و كلورر الألومنيوم صيغته(AlCl_3)

1- اكتب المعادلة الكيميائية لزوايا هاذين المركبين

2- نحضر محلولا S لكبريتات الألومنيوم المميه وذلك بإذابة كتلة m من هذا المركب في الماء الخالص للحصول على

محلول حجمه $V=150\text{mL}$ و تركيزه $C_M=7.4 \cdot 10^{-2}\text{mol/L}$

2-1 احسب كتلة المركب تم استنتاج قيمة التركيز الكلي للمحلول

2-2 احسب التراكيز الفعلية الموجودة في محلول

3- نضيف الى محلول S كتلة $m=50\text{g}$ من كلورور الألومنيوم ونعتبر ان الحجم V لا يتغير. احسب من جديد التراكيز

المولية الفعلية الموجودة في محلول

نعطي : $M(\text{Al})=27\text{g/mol}$; $M(\text{Cl})=35.5\text{g/mol}$; $M(\text{O})=16\text{g/mol}$; $M(\text{H})=1\text{g/mol}$; $M(\text{S})=32\text{g/mol}$

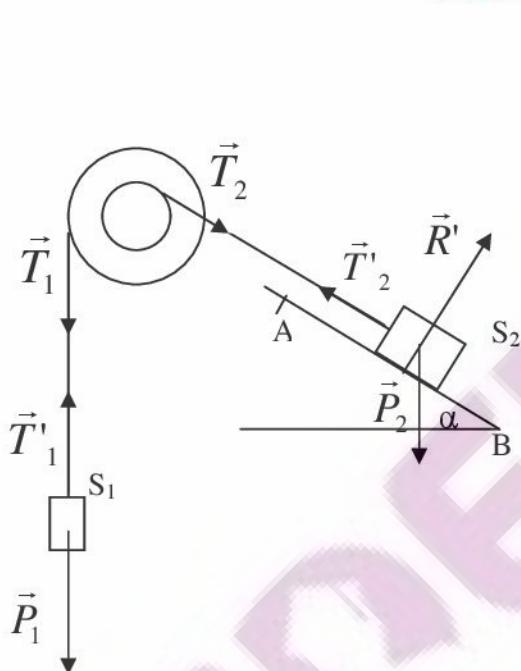
التمرين الثاني

تحتوي قنينة فولاذية سعتها 60mL على كمية من الهواء تحت ضغط 15bar

0.5
ان

1- نكر بقانون بويل ماريוט

2- ما حجم الهواء الذي يمكن استخلاصه من القنينة عند نفس درجة الحرارة وتحت ضغط 1bar

التمرين الأول:

-1

1-1 جرد القوى المطبقة
بكرة P

- وزن البكرة \vec{P}
- توتر الخيط 1 \vec{T}_1
- توتر الخيط 2 \vec{T}_2
- تأثير المحور \vec{R}'
- الجسم (S_1)
- توتر الخيط 1 \vec{T}'_1
- وزن الجسم (S_1)
- الجسم (S_2)
- توتر الخيط 2 \vec{T}'_2
- وزن الجسم (S_2)
- تأثير السطح \vec{R}

1-2- لتكن v_1 سرعة الجسم S_1 و v_2 سرعة الجسم S_2
لدينا $v_1 = r\omega$ و $v_2 = r\omega$ (السرعة الزاوية للبكرة).
و منه نجد:

$$v_1 = \frac{Rv_2}{r} \text{ و بالتالي } \omega = \frac{v_2}{r} = \frac{v_1}{R}$$

لدينا: $A'B' = R\Delta\theta$ و $AB = r\Delta\theta$
و منه نجد:

$$A'B' = \frac{R \cdot AB}{r} \text{ و بالتالي: } \Delta\theta = \frac{AB}{r} = \frac{A'B'}{R}$$

1-3- نص مبرهنة الطاقة الحركية

يساوي تغير الطاقة الحركية لجسم صلب في ازاحة أو في دوران حول محور ثابت بين لحظتين المجموع الجبriي
لأشغال القوى المطبقة عليه بين هاتين اللحظتين.

1-4- حسب مبرهنة الطاقة الحركية نجد:

$$\Delta E_c = \sum W(\vec{F}_{(AB)})$$

$$\frac{1}{2}Mv_A^2 - \frac{1}{2}Mv_B^2 = W(\vec{T}'_2) + W(\vec{R}') + W(\vec{P}_2)$$

وبما أن:

$v_B = 0$ تم تحرير المجموعه بدون سرعة بدئية.

$\vec{BA} \perp \vec{R}$, لأن الاحتكاكات مهملة بحيث
و منه فإن:

$$\frac{1}{2} Mv_A^2 = T'_2 \cdot AB - MgAB \sin \alpha$$

$$T'_2 = \frac{Mv_A^2}{2AB} + Mg \sin \alpha = 25,56N$$

حساب T'_1

بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية بالنسبة لحركة الجسم S_1 نحصل على:

$$\frac{1}{2} mv_{A'}^2 - \frac{1}{2} mv_{B'}^2 = W(\vec{T}'_1) + W(\vec{P}_1)$$

$$\frac{1}{2} mv_{A'}^2 = -T'_1 \cdot A'B' + mg \cdot A'B'$$

$$T'_1 = mg - \frac{mv_{A'}^2}{2 \cdot A'B'} = mg - \frac{mRv_A^2}{2AB \cdot r} = 28,31N$$

1-5- حسب مبرهنة الطاقة الحركية (حالة الدوران) فإن:

$$\Delta E_c = W(\vec{T}_1) + (\vec{T}_2)$$

$$\frac{1}{2} J_{\Delta} \omega_{A'}^2 - \frac{1}{2} J_{\Delta} \omega_{B'}^2 = T_1 R \Delta \theta - T_2 r \Delta \theta$$

$$\frac{1}{2} J_{\Delta} \omega_{A'}^2 = T_1 R \Delta \theta - T_2 r \Delta \theta$$

$$J_{\Delta} = \frac{2(T_1 R - T_2 r) \Delta \theta}{\omega_{A'}^2} = \frac{2 \cdot r \cdot AB (T_1 R - T_2 r)}{v_A^2} = 0,41 kg \cdot m^2$$

-2- 2- حسب مبرهنة الطاقة الحركية

$$\frac{1}{2} Mv_C^2 - \frac{1}{2} Mv_A^2 = W(\vec{P}_2) + W(\vec{R})$$

$$-\frac{1}{2} Mv_A^2 = -Mg |(Z_A - Z_C)| = -MgAC \sin \alpha =$$

$$AC = \frac{v_A^2}{2g \cdot \sin \alpha} = 9 \cdot 10^{-3} m$$

2-2- حسب مبرهنة الطاقة الحركية لدينا:

$$\frac{1}{2} Mv_B^2 - \frac{1}{2} Mv_C^2 = W(\vec{P}_2) = MgBC \sin \alpha$$

$$v_B = \sqrt{2gBC \sin \alpha} = 2,09 m.s^{-1}$$

2-3- بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية نجد:

$$\frac{1}{2} Mv_E^2 - \frac{1}{2} Mv_B^2 = Mg(Z_B - Z_E) = -Mgh$$

$$h = \frac{v_B^2}{2g} = 0,202 m$$

-3

1-3. بما أن دوران البكرة منظم (ثابتة $\omega = \text{ثابت}$) أدن:

مجموع عزم القوى المطبقة على البكرة منعدم:

نختار المنحى الموجب هو المنحى المعاكس لمنحي دوران عقارب الساعة:

$$M_C + T_1 \cdot R = 0$$

$$M_C = -T_1 \cdot R = -mg \cdot R = -3N.m$$

حيث أن عزم كل من وزن البكرة وتأثير الحامل منعدم تكون أن خطى تأثير هاتين القوتين يتقاطعان مع محور الدوران، كما أن توتر الخيط 1 يساوي وزن الجسم (S_1) حسب مبدأ القصور.

2-3. تطبيق مبرهنة الطاقة الحركية:

في هذه الحالة فمزدوجة قوى الاحتكاك هي وحدها التي لها شغل غير منعدم لنفس الأسباب الواردة في السؤال السابق

$$0 - \frac{1}{2} J_{\Delta} \omega^2 = M_C \cdot \Delta \theta = M_C \cdot 2\pi \cdot n$$

$$n = -\frac{J_{\Delta} \omega^2}{4\pi M_C} = 2,7tr$$

التمرين الثاني:

-1

1-1. المجموعة المدرosaة الأسطوانة

جرد القوى:

مزدوجة القوى المحركة $\sum \vec{F}_i$

وزن الأسطوانة \vec{P}

تأثير المحور \vec{R}

نطبق مبرهنة الطاقة الحركية:

$$\frac{1}{2} J_{\Delta} \omega^2 - 0 = \sum W(\vec{F}) = W(\vec{P}) + W(\vec{R}) + W(\sum \vec{F}_i)$$

و بما أن : $W(\vec{P}) = W(\vec{R}) = 0$ لأن خطى تأثير هاتين القوتين يتقاطعان مع المحور Δ

$$\frac{1}{2} J_{\Delta} \omega^2 = W(\sum \vec{F}_i) = p \cdot \Delta t \quad \text{إذن:}$$

$$\Delta t = \frac{J_{\Delta} \omega^2}{2 \cdot p} = \frac{Mr^2 \omega^2}{4p} = 0,27s$$

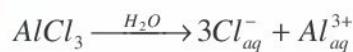
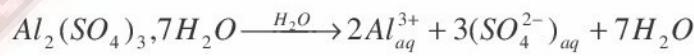
1-2. الشغل المنجز:

$$W = W(\sum \vec{F}_i) = p \cdot \Delta t = 540J$$

الكيمياء

التمرين الأول:

-1



-2- نظم أن:

$$n = \frac{m}{M}$$

$$n = c_M \cdot V$$

إذن:

$$c_M = \frac{m}{M \cdot V}$$

$$m = C_M \cdot M \cdot V = 5,19 \text{ g}$$

التركيز الكتبي:

$$c_m = \frac{m}{V} = 34,6 \text{ g/L}$$

2- انطلاقاً من معادلة الذوبان نستنتج أن:

$$[Al^{3+}]_l = 2 \cdot C_M = 1,48 \cdot 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[SO_4^{2-}] = 3 \cdot C_M = 2,22 \cdot 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$$

-2-3

لتحدد كمية مادة $AlCl_3$ المضافة إلى محلول:

$$n(AlCl_3) = \frac{m(AlCl_3)}{M(AlCl_3)} = 3,74 \cdot 10^{-1} \text{ mol}$$

حسب معادلة ذوبان $AlCl_3$ فإن كمية مادة أيونات الألومنيوم المضافة هي:

$$n_2(Al^{3+}) = n(AlCl_3) = 3,74 \cdot 10^{-1} \text{ mol}$$

أما كمية مادة أيونات الألومنيوم الناتجة عن ذوبان كبريتات الألومنيوم المتميّه فهي:

$$n_1(Al^{3+}) = [Al^{3+}]_l \cdot V = 2,22 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

و هكذا تصبح كمية مادة أيون الألومنيوم المتواجدة بال محلول هي:

$$n_1(Al^{3+}) + n_2(Al^{3+}) = 0,396 \text{ mol}$$

ليصبح تركيز هذا الأيون هو:

$$[Al^{3+}] = \frac{n_1(Al^{3+}) + n_2(Al^{3+})}{V} = 2,64 \text{ mol.L}^{-1}$$

أما بخصوص أيونات كبريتات الصوديوم فلم يطرأ عليه أي تغيير، حيث لم يضفها ذوبان $AlCl_3$ إلى محلول أي:

$$[SO_4^{2-}] = 2,22 \cdot 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$$

حساب تركيز أيونات الكلورور Cl^-

حسب معادلة ذوبان كلورر الألومنيوم نجد أن:

$$[Cl^-] = 3 \cdot C_M (AlCl_3) = 7,48 \text{ mol.L}^{-1}$$

التمرين الثاني:

-1

قطون بويل ماريوبط:

عند درجة حرارة ثابتة يبقى جداء ضغط غاز و حجمه ثابتاً: $PV=Cte$

-2

$$P_0 V_0 = P_1 V_1$$

$$V_1 = \frac{P_0 V_0}{P_1} = 0,9L$$

من إعداد: الأستاذ صلاح الدين بن ساعد