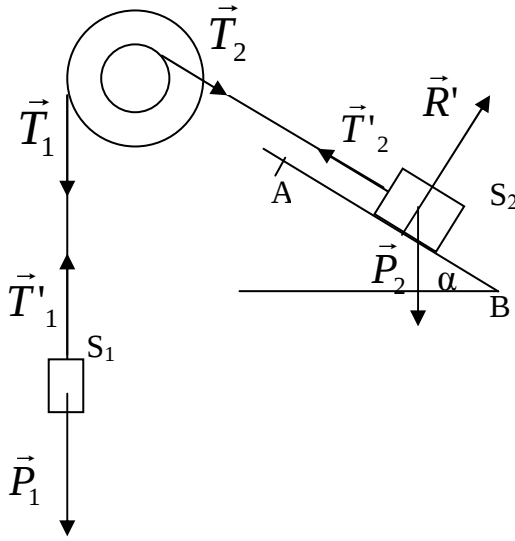


الأجوبة

الفيزياء

التمرين الأول:



1-

1-1- جرد القوى المطبقة
البكرة 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) $\vec{P}_1$

الجسم (S_2)

- توتر الخيط 2 $\vec{T}'_2$
- وزن الجسم (S_2) $\vec{P}_2$
- 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:

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

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

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

1-3- نص ميرهنة الطاقة الحركية

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

1-4- حسب ميرهنة الطاقة الحركية نجد:

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

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

و بما أن:

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

$\vec{BA} \perp \vec{R}'$ لأن الاحتكاكات مهملة بحيث $W(\vec{R}') = 0$ 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:

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

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

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

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

-2

2-1- 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:

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

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

2-3- بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية نجد:

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

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

-3

3-1- بما أن دوران البكرة منتظم (ثابتة ω) إذن:

مجموع عزوم القوى المطبقة على البكرة منعدم:

نختار المنحى الموجب هو المنحى المعاكس لمنحى دوران عقارب الساعة:

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

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

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

3-2- 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 المدروسة 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 خطي تأثير هاتين القوتين يتقاطعان مع المحور Δ

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

إذن:

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

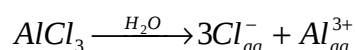
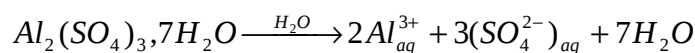
1-2- الشغل المنجز:

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

الكيمياء

التمرين الأول:

-1



-2

2-1- نعلم أن:

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

$$n = c_M \cdot V$$

إذن:

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

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

التركيز الكتلي:

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

2-2- انطلاقاً من معادلة الذوبان نستنتج أن:

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

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

-2-3

لنحدد كمية مادة $AlCl_3$ المضافة إلى المحلول:

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

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

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

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

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

و هكذا تصبح كمية مادة أيون الألومنيوم المتواجدة بالمحلول هي:

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

ليصبح تركيز هذا الأيون هو:

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

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

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

حساب تركيز أيونات الكلورور Cl^-

حسب معادلة ذوبان كلور الألومنيوم نجد أن:

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

التمرين الثاني:

-1

قانون بويل ماريوط:

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 بنساعد