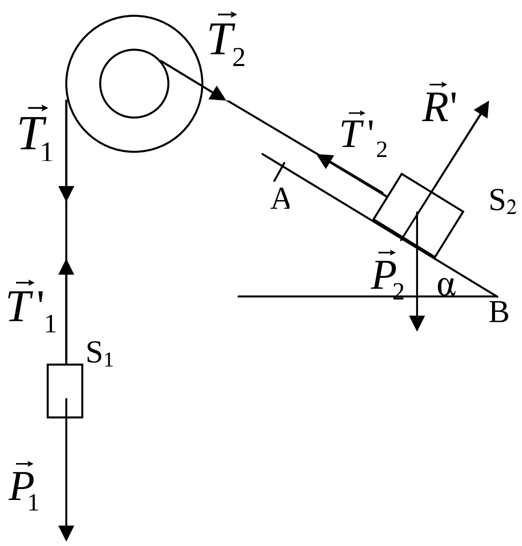
الأجـــــــوبـــــة

الفيزياء

التمريـــــن 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 $v_2 = r.\omega$ و $v_1 = R.\omega$ (ω السرعة الزاوية للبكرة).

و منه نجد:

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

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

و منه نجد:

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

1-3- نص مبرهنة 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 مبرهنة الطاقة الحركية نجد:

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

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

و بما أن:

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

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

و منه فإن:

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

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

حساب T'_1

بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية بالنسبة لحركة الجسم S_1 نحصل على:

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

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

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

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

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

$$\frac{1}{2}J_\Delta \omega_{A'}^2 - \frac{1}{2}J_\Delta \omega_{B'}^2 = T_1R.\Delta\theta - T_2.r.\Delta\theta$$

$$\frac{1}{2}J_\Delta \omega_{A'}^2 = T_1R.\Delta\theta - T_2.r.\Delta\theta$$

$$J_\Delta = \frac{2(T_1R - T_2.r).\Delta\theta}{\omega_{A'}^2} = \frac{2.r.AB(T_1.R - T_2.r)}{v_A^2} = 0{,}41kg.m^2$$

2-

2-1- حسب مبرهنة الطاقة الحركية

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

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

$$AC = \frac{v_A^2}{2g.\sin\alpha} = 9.10^{-3}m$$

2-2- حسب مبرهنة الطاقة الحركية لدينا:

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

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

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) اذن:

مجموع عزوم القوى المطبقة على البكرة منعدم:

نختار المنحى الموجب هو المنحى المعاكس لمنحى دوران عقارب الساعة:

$$M_C + T_1.R = 0$$

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

حيث أن عزم كل من وزن البكرة و تاثير 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

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

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

التمريـــــــــن 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 تاثير هاتين القوتين يتقاطعان مع المحور Δ

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

إذن:

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

1-2- الشغل المنجز:

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

الكيمياء

التمرين الأول:

-1

$$Al_2(SO_4)_3,7H_2O \xrightarrow{H_2O} 2Al^{3+}_{aq} + 3(SO_4^{2-})_{aq} + 7H_2O$$

$$AlCl_3 \xrightarrow{H_2O} 3Cl^-_{aq} + Al^{3+}_{aq}$$

-2

2-1- نعلم أن:

$$n = \frac{m}{M}$$
$$n = c_M . V$$

إذن:

$$c_M = \frac{m}{M.V}$$
$$m = C_M . M.V = 5{,}19g$$

التركيز الكتلي:

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

2-2- انطلاقا من معادلة الذوبان نستنتج أن:

$$[Al^{3+}]_1 = 2.C_M = 1{,}48.10^{-1} mol.L^{-1}$$
$$[SO_4^{2-}] = 3.C_M = 2{,}22.10^{-1} mol.L^{-1}$$

-2-3

لنحدد كمية مادة $AlCl_3$ المضافة إلى المحلول:

$$n(AlCl_3) = \frac{m(AlCl_3)}{M(AlCl_{3)}} = 3{,}74.10^{-1} mol$$

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

$$n_2(Al^{3+}) = n(AlCl_3) = 3{,}74.10^{-1} mol$$

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

$$n_1(Al^{3+}) = [Al^{3+}]_1 .V = 2{,}22.10^{-2} mol$$

و هكذا تصبح كمية مادة أيون الألومينيوم المتواجدة بالمحلول هي:

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

ليصبح تركيز هذا الأيون هو:

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

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

$$[SO_4^{2-}] = 2{,}22.10^{-1} mol.L^{-1}$$

حساب تركيز أيونات الكلورور Cl^-

حسب معادلة ذوبان كلورر الألومينيوم نجد أن:

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

التمرين الثاني:

-1

قانون بويل ماريوط:

عند درجة حرارة ثابتة يبقى جداء ضغط غاز و حجمه ثابتا: PV=Cte.

-2

$$P_0V_0 = P_1V_1$$
$$V_1 = \frac{P_0V_0}{P_1} = 0{,}9L$$

من إعداد: الأستاذ صلاح الدين بنساعد