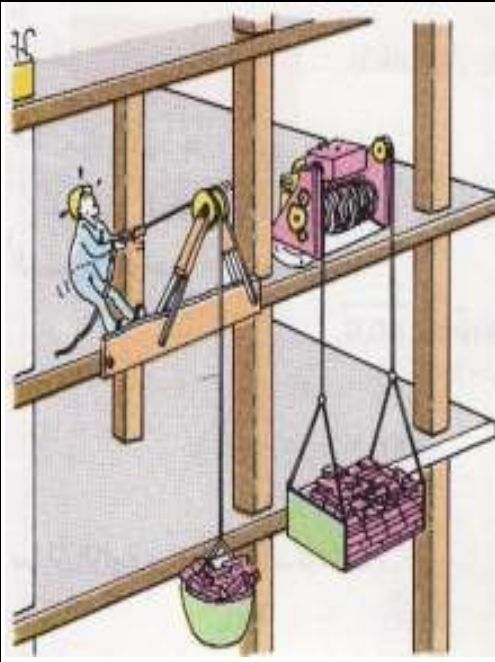


الموضوع: الدوران والشغل والطاقة الحركية
القياس و المقادير المرتبطة بكميات المادة

المستوى: الأولي بالتأهيلية
المدة: ساعتان

المادة: الفيزياء والضمياء
2013/11/14

الوقت
سلم



الفيزياء: 1 (عامل البناء) (نعتبر الاحتكاكات مهملة و $g = 9,8N/kg$)
لرفع حمولة من الأجر كتلتها $M = 40kg$ من سطح الأرض إلى الطابق الثالث حيث يبلغ ارتفاع كل طابق $h = 3m$. ينجز عامل التركيب المكون من دلو كتلته $m = 5kg$ و حبل غير قابل لامتداد وكتلته مهملة ملفوف على مجرى بكرة شعاعها $r = 20cm$ و عزم قصورها $J_A = 5.10^{-3} kg.m^2$ أنظر الشكل جانبه. عند اللحظة t_0 يطبق العامل على الحبل قوة \vec{F} نعتبرها ثابتة لرفع جزء من الحمولة كتلته $m = 10kg$ بالدلو بدون بسرعة بدئية .
عند اللحظة t_1 يصل مركز قصور **الدلو المملوء** إلى الطابق الثالث بسرعة $v_1 = 2m/s$

(1) 0,75 أجرد القوى المطبقة على البكرة و الدلو (مع تمثيلها على شكل مبسط)

(2) 0,75 أحسب السرعة الزاوية لدوران البكرة ω_1 عند اللحظة t_1

(3) 0,75 حدد عدد الدورات المنجزة من طرف البكرة من أجل رفع الدلو المملوء إلى الطابق 3

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

(5) 0,75 أحسب القدرة اللحظية للقوة المطبقة من طرف العامل عند اللحظة t_1

(6) 0,75 حدد الشغل المنجز من طرف العامل بين اللحظتين t_0 و t_1

(7) 1 عند تفريغ الحمولة يعيد العامل الدلو إلى سطح الأرض بسرعة ثابتة حدد من جديد شدة القوة المطبقة من طرف العامل خلال هذه العملية

(8) 1,5 عند تعويض التركيب التجريبي السابق بمحرك قدرته P (أنظر الشكل) يتم رفع هذه الحمولة كلياً من سطح الأرض حتى الطابق الثالث لتصل بسرعة $v_1 = 2m/s$ في مدة لا تتجاوز $\Delta t = 4s$ حدد قدرة المحرك



الفيزياء: 2 يمثل التسجيل أعلاه حركة نقطة M من قرص في دوران حول محور ثابت رأسي مار من مركز تماثله O ، خلال مدد زمنية متتالية قيمتها

$\tau = 50ms$ نعتبر المحور OM_0 اتجاهها مرجعياً وتاريخ تسجيل M_1 اصلاً للتاريخ.

(1) 1,5 في جدول حدد التواريخ والأفاصل الزاوية ب (rad) للمواضع: M_1, M_3, M_8 و M_3

(2) 1,5 ما طبيعة حركة القرص؟ حدد سرعته الزاوية للدوران ثم استنتج قيمة تردده

(3) 1 اكتب المعادلة الزمنية لحركة دوران القرص (التعبير الحرفي ل $\theta = f(t)$)

الكيمياء: 1- لتحضير كمية قليلة من غاز تنائي الهيدروجين يمكن انجاز تفاعل حمض الكلوريدريك (H^+, Cl^-) مع الزنك حيث ينتج خلال هذا التفاعل حجماً $V = 100mL$ من تنائي الهيدروجين داخل حوجلة محكمة الغلق (حجمها ثابت) تحت ضغط $P = 1,50atm$ و درجة حرارة $\theta = 21^\circ C$

(1) 1,5 أحسب كمية مادة تنائي الهيدروجين المتكون ثم أستنتج كتله

(2) 0,5 استنتج قيمة الحجم المولي للغاز في هذه الشروط

(3) 1 نسخن الحوجلة فتصير درجة حرارتها $\theta' = 77^\circ C$ أوجد قيمة ضغط الغاز P' داخل الحوجلة في هذه الحالة

(4) 1 حدد كمية مادة الغاز التي يجب تسريبها خارج الحوجلة حتى يصبح ضغط الغاز بالحوجلة $P = 1,50atm$ من جديد وتحت درجة الحرارة $\theta' = 77^\circ C$

نعطي: ثابتة الغازات الكاملة $R = 8.314S.I = 0.082atm.L.mol^{-1}.k^{-1}$, $M(H) = 1g/mol$, $T(K) = \theta(^{\circ}C) + 273$

الكيمياء: 2- نحضر 100ml من المحلول المائي S_1 لكرور الرصاص، تركيزه $C_1 = 1mol/L$ بإذابة الكتلة m من $PbCl_2$ الصلب في الماء الخالص

(1) 1,5 أوجد قيمة الكتلة m مع ذكر الأدوات المخبرية اللازمة لتحضير هذا المحلول

(2) 1,5 نأخذ 5ml من المحلول S_1 ونضيف إليه الحجم V_e من الماء الخالص، فنحصل على محلول S_2 مخفف 100 مرة

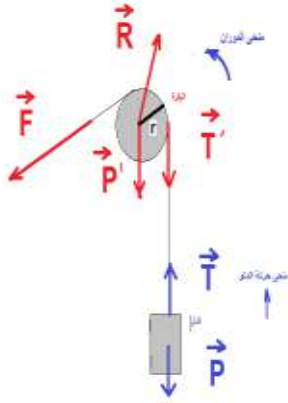
* أوجد قيمة V_e

ب* صف بإيجاز الطريقة المتبعة لإنجاز العملية مع تحديد المعدات التجريبية اللازمة؟

نعطي: $M(Cl) = 35.5g/mol$, $M(Pb) = 207g/mol$

الفيزياء: 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

0.75

السرعة الزاوية

لدينا $\omega_1 = \frac{V_1}{r}$ ت ع نجد $\omega_1 = 10 \text{ rad/s}$

0.75

عدد الدورات من أجل رفع الحمولة الى الطابق الثالث $H = 3.h$ مسافة ارتفاع الدلو المحمل من سطح الأرض حتى الطابق الثالث

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

0.75

تحديد شدة القوة \vec{F}

بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية على البكرة و على الدلو نجد :

على الدلو :

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

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

على البكرة :

$$\frac{1}{2} J_\Delta \omega_1^2 - \frac{1}{2} J_\Delta \omega_0^2 = W(\vec{P}') + W(\vec{T}') + W(\vec{R}) + W(\vec{F}) \quad \text{حيث } \omega_0 = 0 \text{ منه نجد :}$$

$$T'H = FH - \frac{1}{2} J_\Delta \omega_1^2 \quad \text{العلاقة 2}$$

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

$$F = m_T \left(\frac{V_1^2}{2.H} + g \right) + \frac{J_\Delta \omega_1^2}{2.H} \quad \text{ت ع} \quad F = 250,58 \text{ N}$$

1.75

القدرة اللحظية للقوة \vec{F} عند اللحظة t_1

لدينا $M_\Delta(\vec{F}) = +F * r$ و $P(\vec{F}) = M_\Delta(\vec{F}) * \omega_1$ و منه فان $P(\vec{F}) = F.V_1$ ت ع $P(\vec{F}) = 501,2 \text{ W}$

0.75

الشغل المنجز من طرف العامل

$W(\vec{F}) = M_\Delta(\vec{F}) * \Delta\theta$ و $W(\vec{F}) = F * H$ إذن $M_\Delta(\vec{F}) = +F * r$ ت ع $W(\vec{F}) = 2255,22 \text{ J}$

0.75

تحديد شدة القوة \vec{F}' التي يطبقها العامل عند إرجاع الدلو إلى السطح الأرض

بما أن السرعة ثابتة نطبق مبدأ القصور على الدلو: العلاقة 1 $\vec{T} + \vec{F}' = \vec{0}$

و مبرهنة العزوم على البكرة: العلاقة 2 $M_{\Delta}(\vec{F}') + M_{\Delta}(\vec{T}') = 0$

من العلاقة 1 و 2 و بما أن الخيط غير مدود ($T = T'$) نجد:

$$F' = 49N$$

$$P' = F' \text{ ت ع}$$

تعويض التركيب السابق بمحرك: $\Delta t \cdot P_M = W_m$ حيث P_M قدرة المحركة و Δt المدة الزمنية لانجاز الشغل W_m

تنتقل الحمولة من سطح الأرض ($V_0 = 0$) إلى مستوى الطابق الثالث ($V_1 = 2m/s$) تحت تأثير المحرك و وزنها بتطبيق م ط ح نجد:

$$\Delta E_c = P_M \Delta t + W(\vec{P})$$

$$P_M = 3608W \text{ ت ع} \quad P_M = \frac{\frac{1}{2}MV_1^2 - (-MgH)}{\Delta t} \text{ ومنه}$$

الفيزياء: 2

المواضع	M_1	M_3	M_8
التواريخ t(s)	0	0.1	0.35
الأفاصل الزاوية $\theta(rad)$	$\pi/9$	$\pi/3$	$8\pi/9$

النقطة M من القرص حركة دائرية منتظمة إذن للقرص ككل حركة دورانية منتظمة حيث سرعته الزاوية ω تبقى ثابتة

$$\omega = \frac{\Delta\theta}{\Delta t} \quad \omega = \frac{\pi/9}{\tau} \quad \omega \approx 6,98 rad/s$$

المعادلة الزمنية لحركة القرص (دوران منتظم) $\theta(t) = \omega * t + \theta_0$ التعبير العددي $\theta = 6,98 * t + \frac{\pi}{9}$

الكيمياء: 1

معادلة الحالة لغاز كامل $PV = nRT$ ، $n = \frac{pV}{R(\theta + 273)}$ ، ت ع $n = \frac{1,5 * 0,1}{0,082 * (273 + 21)}$ ، كمية مادة الغاز بالحجولة $n = 0,062 mol$

نعلم أن $n = \frac{m}{M(H_2)}$ إذن $m = n * M(H_2)$ كتلة الغاز $m = 0,0124g$

$$V_m = \frac{V}{n} \quad n = \frac{v}{V_m} \quad V_m = \frac{0,1}{0,062} \quad V_m = 1,62L$$

معادلة الحالة (1) $pV = nRT$ و معادلة الحالة (2) $p'V = nRT'$ (2) $\leftarrow \frac{(2)}{(1)} \quad p' = \frac{(\theta' + 273)}{(\theta + 273)} * p$ $p' \approx 1,73 atm$

كمية المادة الموافق للضغط ولدرجة الحرارة θ' $n' = \frac{pV}{R(\theta' + 273)}$ $n' \approx 0,0052 mol$ كمية المادة التي يجب تسريبها خارج الحجولة: $n'' = n - n'$ $n'' \approx 0,001 mol$

الكيمياء: 2

$$m = 27.8g \leftarrow m = 1 \cdot 278 \cdot 0.1 \text{ ت ع} \quad m = c_1 \cdot M \cdot V_S \leftarrow c_1 = \frac{n(PbCl_2)}{V_S} = \frac{m}{M \cdot V_S}$$

الأدوات المخبرية اللازمة:

- ميزان دقيق لقياس الكتلة: m
- حجولة أو دورق معياري سعته $V_S = 100ml$
- محراك
- ماصة لضبط مستوى الخليط على الحلقة المعيارية للحجولة

$$c_1 * V_1 = c_2 * (V_1 + V_e) \quad c_1 * V_1 = c_2 * V_2 \text{ (انخفاض كمية المادة)}$$

$$V_e = 495ml \quad V_e = V_1 \left(\frac{c_1}{c_2} - 1 \right) \quad f = \frac{c_1}{c_2} \text{ معامل التخفيف}$$

البروتوكول التجريبي: بواسطة ماصة معيارية سعته V_1 و مزودة بإجاصة المص نأخذ الحجم V_1 من المحلول المركز S_1 ثم نفرغه بحجولة معيارية سعته $V_2 = 500ml$ بعدها نضيف قليل من الماء المقطر مع المزج جيدا حتى يصير الخليط بالحجولة متجانسا ثم نتم الملأ بالماء الخالص إلى غاية الخط المعياري للحجولة