

فرض رقم 2 الدورة الثانية ع ف 1

Prof : bensad salaheddine

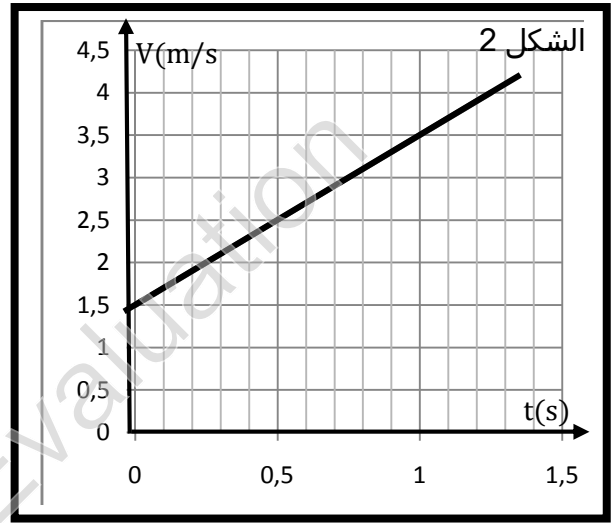
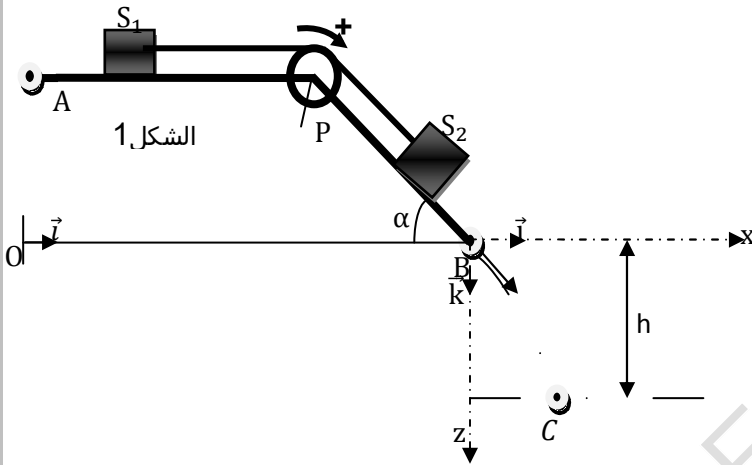
ثانوية عبد الله الشفشاوني

دراسة حركة الدوران + حركة الأزاحة + قديفة في مجال الثقالة

الفيزياء 1 8,75 نقطة

نعتبر التركيب التجريبي الشكل 1: الاحتكاكات مهمة على المسار الأفقي و المائل

- جسم صلب S_1 ، كتلته $m_1 = 100g$ و مركز قصوره G_1 ، قابل للانزلاق فوق مستوى أفقي
- جسم صلب S_2 ، كتلته $m_2 = 200g$ و مركز قصوره G_2 ، قابل للانزلاق فوق مستوى مائل بزاوية $\alpha = 30^\circ$
- أسطوانة P ، متجانسة شعاعها $r = 5cm$ ، قابلة للدوران حول محور ثابت Δ متعامد معها ويمر من مركزها.
- خيط غير قابل للامتداد و كتلته مهملة ، يمر عبر مجرى الاسطوانة و لا ينزلق عليها و مرتبط ب S_1 و S_2 .



عند اللحظة $t=0$ نحرر المجموعة فتنتقل وفق المنحنى الموجب المحدد في الشكل 1 ونعلم موضع G_1 في كل لحظة بالأفصول x في المعلم $(O, \vec{i})$ الموازي لحركة S_1 فوق مستوى الأفقي.

1. اعتمادا على المنحنى الشكل 2 الذي يمثل تغيرات سرعة الجسم S_1 بدلالة الزمن حدد:

1-1. طبيعة حركة الجسم S_1 ؟ 0,5 ن

2-1. التسارع a لحركة الجسم S_1 ؟ 0,5 ن

2. أكتب المعادلة الزمنية لحركة الجسم S_1 باعتبار أصل التواريخ منطبق مع أصل الأفاصيل ؟ 0,75 ن

3. أوجد تعبير الشدة T_2 للقوة المقرونة بتأثير الخيط على الجسم S_2 بدلالة a_2 تسارع الجسم S_2 و m_2 و g و α و n_1

4. أوجد تعبير الشدة T_1 للقوة المقرونة بتأثير الخيط على الجسم S_1 بدلالة a_1 تسارع الجسم S_1 و m_1 و n_1

5. بتطبيق العلاقة الأساسية لتحريك على الاسطوانة P و من خلال ما سبق بين أن

$$J_{\Delta} = \left[m_2 \left(\frac{g \cdot \sin \alpha}{a_1} - 1 \right) - m_1 \right] \cdot r^2 \quad \text{ثم أحسب } J_{\Delta} \quad 1,25 \text{ ن}$$

6. عند اللحظة $t_B = 5s$ يصل الجسم S_2 إلى النقطة B فيقطع الخيط ، ليستمر الجسم S_1 في الحركة قبل أن

يتوقف تحت تأثير السطح. وتستمر البكرة كذلك في الدوران لتوقف تحت تأثير $\mathcal{M}_c = -5 \cdot 10^{-3} N \cdot m$ عزم

مزدوجة الاحتكاك بعد انجازها ل n دورة

1-6. أحسب θ التسارع الزاوي ماذا تستنتج ؟ 0,75 ن

2-6. عند تقطع الخيط يغادر الجسم S_2 السكة بسرعة V_B حدد سرعة الجسم عند هذه النقطة 0,75 ن

3-6. أحسب شغل القوة المقرونة بتأثير السطح على الجسم S_1 ؟ 0,75 ن

4-6. يسقط الجسم S_2 عند النقطة C أنظر الشكل 1 حدد إحداثيات النقطة C علما أن $h = 3m$ و $n = 1,5$

فرض رقم 2 الدورة الثانية ع ف 1

Prof : bensad salaheddine

ثانوية عبد الله الشغشاشوني

دراسة حركة مركز قصور غطاس داخل الماء

الفيزياء 2 4,25 نقطة

نقترح نمذجة حركة مركز قصور غطاس كتلته $m = 70Kg$ داخل الماء. يخضع الغطاس لقوة احتكاك المائع موجهة في المنحى المعاكس للسرعة و شدتها نمذجها بالعلاقة التالية $f = Kv^2$

نعطي $\rho = 10^3 kg/m^3$ الكتلة الحجمية لماء المسبح ; $V = 6,5 \cdot 10^{-2} m^3$ حجم الغطاس ; $K = 150 Kg/m$

1. أجرد القوى المطبقة على الغطاس و مثلها في شكل 0,5 ن
2. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن بين أن المعادلة التفاضلية لحركة الغطاس هي.
3. باعتماد التحليل البعدي حدد في النظام العالمي للوحدات وحدة كل من A و B 1 ن

4. أحسب قيمة كل من A و B 0,5 ن

5. استنتج تعبير السرعة v_l في النظام الدائم ثم احسب v_l ؟ 1 ن

الكيمياء 7 نقط

الطلاء بالكهرباء هي تقنية تعتمد على وضع غلاف فلزي على فلز لحيماته من التآكل أو تجعله أكثر صلابة أو لتجميل مظهره . ، حيث يستعمل الفلز المراد طلائه ككاتود.

1. نصب كمية من برادة الزنك في كأس تحتوي على محلول كبريتات النحاس الثاني ($Cu^{2+} + SO_4^{2-}$) فنلاحظ اختفاء اللون الأزرق المميز لأيونات النحاس Cu^{2+} و تكون فلز النحاس Cu ، كما نسجل تكون أيونات الزنك 1-1. أكتب نصفي معادلة الأكسدة و الاختزال ثم استنتج معادلة التفاعل الحاصل داخل الكأس 1 ن
- 2-1. ننجز عمودا باستعمال كاسين ، الأول يحتوي عل محلول كبريتات النحاس ($Cu^{2+} + SO_4^{2-}$) مغمورة فيه صفيحة من النحاس ، و الكأس الثاني يحتوي على محلول كبريتات الزنك ($Zn^{2+} + SO_4^{2-}$) مغمورة فيه صفيحة من الزنك حدد الصفيحة التي تكون القطب الموجب لهذا العمود علل جوابك

3-1. لطلاء صفيحة من النحاس بطبقة من الزنك هل يكفي غمرها في محلول من كبريتات الزنك؟ علل جوابك. 0,5 ن

2. من اجل طلاء كرية من النحاس شعاعها $r = 3cm$ و حجمها V بطبقة رقيقة من الزنك سمكها $d = 20\mu m$ نغمرها كليا في محلل كهربائي يحتوي على محلول كبريتات الزنك ($Zn^{2+} + SO_4^{2-}$). نضبط توتر المولد على قيمة معينة فيمر في المحلل الكهربائي تيارا كهربائيا شدته $I = 1A$ نعطي Zn^{2+}/Zn O_2/H_2O

نعطي $\rho(Zn) = 7,14 g/cm^3$; $1F = 96500 C/mol$; $M(Zn) = 65,4 g/mol$; $V = \frac{4}{3} \pi \cdot r^3$

- 1-2. أرسم تبيانة التركيب التجريبي المستعمل لهذه العملية علما أن الالكترود الآخر مكون من البلاتين 0,75 ن
- 2-2. أكتب معادلة التفاعل الحاصل بجوار كل الكترود 1 ن
- 3-2. أكتب المعادلة الحصيلة لهذا التفاعل 0,75 ن
- 4-2. حدد تعبير $n(Zn)$ كمية مادة الزنك اللازمة لهذه العملية بدلالة r و d و $M(Zn)$ و $\rho(Zn)$ ثم أحسب قيمتها 1 ن
- 5-2. أحسب قيمة $n(e^-)$ كمية مادة الالكترونات المتبادلة خلال هذه العملية 1 ن
- 6-2. حدد المدة الزمنية اللازمة لطلاء الكرية 1 ن

فرض رقم 2 الدورة الثانية ع ف 1

Prof : bensad salaheddine

ثانوية عبد الله الشغشاشوني

عناصر الإجابة

الفيزياء 1

دراسة حركة الدوران + حركة الأزاحة + قديفة في مجال الثقالة

1-1. طبيعة حركة الجسم S_1

من خلال منحني الشكل 2 لدينا $V = 2t + 1,5$ اذن الحركة مستقيمة متغيرة بانتظام

2-1. نعلم $a = \frac{dV}{dt} = 2m/s^2$ الحركة مستقيمة متغيرة بانتظام

2. المعادلة الزمنية لحركة الجسم S_1

باعتبار أصل التواريخ منطبق مع أصل الأفاصيل فان $x_0 = 0$

عند اللحظة $t=0s$ لدينا $V_0 = 1,5m/s$ اذن $x(t) = t^2 + 1,5t$

3. تعبير الشدة T_2 القوة المقرونة بتوتر الخيط على الجسم S_2

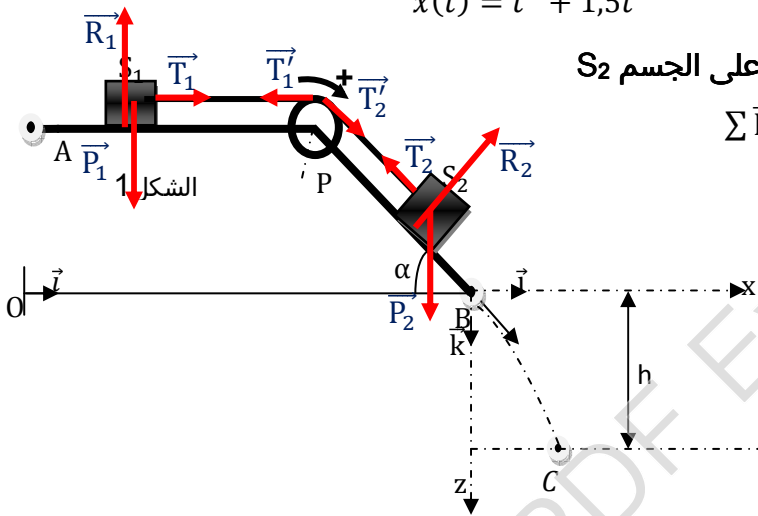
بتطبيق القانون الثاني لنيوتن $\sum \vec{F}_{ext} = m_2 \vec{a}_2$

$$\vec{T}_2 + \vec{R}_2 + \vec{P}_2 = m_2 \vec{a}_2$$

الإسقاط على المحور نجد

$$-T_2 + m_2 g \cdot \sin \alpha = m_2 a_2$$

$$T_2 = m_2 (g \cdot \sin \alpha - a_2) \text{ ومنه}$$



4. تعبير الشدة T_1 القوة المقرونة بتوتر الخيط على الجسم S_1

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن $\sum \vec{F}_{ext} = m_1 \vec{a}_1$ اذن $\vec{T}_1 + \vec{R}_1 + \vec{P}_1 = m_1 \vec{a}_1$

الإسقاط على المحور نجد $T_1 = m_1 a_1$

ملحوظة $a_1 = a_2 = a$

5. بتطبيق العلاقة الأساسية لتحريك $\sum \mathcal{M}_\Delta(\vec{F}) = J_\Delta \ddot{\theta}$ ومنه $T'_1 \cdot r + T'_2 \cdot r = J_\Delta \ddot{\theta}$ حسب مبدأ التأثيرات البينية فان $T'_1 = T_1$ و $T'_2 = T_2$ والخيط غير قابل للانزلاق فان $a = r \cdot \ddot{\theta}$

$$J_\Delta = 5 \cdot 10^{-4} Kg/m^2 \text{ ت ع } J_\Delta = \left[m_2 \left(\frac{g \cdot \sin \alpha}{a_1} - 1 \right) - m_1 \right] \cdot r^2 \text{ نجد:}$$

6. انعدام تأثير القوى المقرونة بتوتر الخيط

1-6. حساب عزم مزدوجة الاحتكاك

بتطبيق العلاقة الأساسية لتحريك $\sum \mathcal{M}_\Delta(\vec{F}) = J_\Delta \ddot{\theta}$ ومنه $\mathcal{M}_C = J_\Delta \ddot{\theta}$ ومنه $\ddot{\theta} = \frac{\mathcal{M}_C}{J_\Delta}$

$$\ddot{\theta} = -10 rad/s^2 \text{ ت ع}$$

2-6. سرعة الجسم S_2 عند اللحظة t_B

بالاعتماد على المعادلة الزمنية الخاصة بالسرعة نجد $V(t) = 2t + 1,5$ بتعويض t_B نجد

$$V_B = V(t_B) = 11,5 m/s$$

3-6. شغل القوة المقرونة بتأثير السطح $W(\vec{R})$

فرض رقم 2 الدورة الثانية ع ف 1

Prof : bensad salaheddine

ثانوية عبد الله الشغشاشوني

بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية نجد : $\frac{1}{2}mV_f^2 - \frac{1}{2}mV_B^2 = W(\vec{R}) + W(\vec{P})$ حيث $\vec{P}$ عمودية على المسار
ادن $W(\vec{P}) = 0$ و السرعة النهائية منعدمة $V_f = 0$ اذن $-\frac{1}{2}mV_B^2 = W(\vec{R})$ و منه $W(\vec{R}) = -6,6J < 0$

4-6. تحديد إحداثيات النقطة C

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن $\sum \vec{F}_{\text{ext}} = m\vec{a}$ الجسم S_2 في سقوط حر يخضع لوزنه فقط

$$\vec{P} = m\vec{a}$$

الإسقاط على المحور $(B; \vec{i})$ نجد $a_x = 0$

الإسقاط على المحور $(B; \vec{k})$ نجد $a_z = g$

بالاعتماد على الشروط البدئية نجد: احداثيات مركز قصور الكرة في المعلم $(B, \vec{i}, \vec{k})$

$$\begin{cases} x(t) = V_B \cos \alpha \cdot t & 1 \\ z(t) = \frac{1}{2}gt^2 + V_B \sin \alpha \cdot t + h & 2 \end{cases}$$

معادلة المسار

نحصل على معادلة المسار بإقصاء الزمن بين المعادلتين الزميتين 1 و 2 حيث $t = \frac{x}{V_B \cos \alpha}$

$$z = \frac{g}{2V_B^2 \cos^2 \alpha} x^2 + \tan \alpha \cdot x + h \Rightarrow z = 5.10^{-2} x^2 + 0,58x - 3$$

عند النقطة C $z_C = 0$ و منه فان $5.10^{-2} x^2 + 0,58x - 3 = 0$ نحل معادلة من الدرجة الثانية نجد

$$\text{أفصول النقطة C موجب اذن } (x_C = 0,78m ; z_C = 0) \quad \begin{cases} x_1 = 0,78m \\ x_2 < 0 \end{cases}$$

الفيزياء 2

1. القوى المطبقة على الغطاس أنظر الشكل جانبه

2. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن $\sum \vec{F}_{\text{ext}} = m\vec{a}$ اذن $\vec{F}_A + \vec{f} + \vec{P} = m\vec{a}$

$\vec{f}$ تأثير الاحتكاكات $\vec{F}_A$ دافعة ارخميدس $\vec{P}$ وزن الغطاس

الإسقاط على المحور (Oz) الموجه نحو الأعلى $F_A + f - P = m \frac{dv_z}{dt}$

$$\rho \cdot g \cdot V + kv_z^2 - m \cdot g = m \frac{dv_z}{dt} \Rightarrow \frac{dv_z}{dt} - \frac{k}{m} v_z^2 + g \left(\frac{\rho \cdot V}{m} - 1 \right) = 0$$

$$\frac{dv_z}{dt} - A v_z^2 + B = 0 \quad \text{و } A = \frac{k}{m} \quad \text{و } B = g \left(1 - \frac{\rho \cdot V}{m} \right) \quad \text{مع}$$

3. من خلال معادلة الأبعاد نجد وحدة $[B]$ هي m/s^2 ووحدة $[A]$ هي m^{-1}

4. حساب A و B $A = 2,14m^{-1}$ و $B = 0,71m/s^2$

5. تعبير السرعة الحدية $v_1 = \sqrt{\frac{B}{A}} = 0,57m/s$



فرض رقم 2 الدورة الثانية ع ف 1

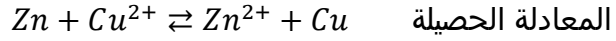
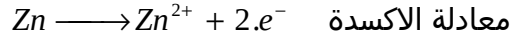
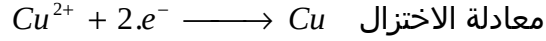
Prof : bensad salaheddine

ثانوية عبد الله الشفشاوني

الكيمياء

1. التطور التلقائي

1-1. نصفى معادلة الأكسدة والاختزال



2-1. الإلكترونات تنتقل من صفيحة الزنك إلى صفيحة النحاس اذن صفيحة الزنك تكون الأنود

(القطب السالب) و صفيحة النحاس تكون الكاتود (القطب الموجب)

3-1. طلاء جسم صلب من النحاس بغمره في محلول كبريتات الزنك يعني تطور المجموعة في

منحى تكون Zn و Cu^{2+} أي عكس المنحى التلقائي للتطور و هذا غير ممكن

2. التطور القسري

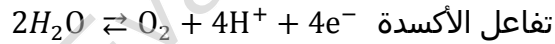
1-2. تبيان التركيب التجريبي

2-2.

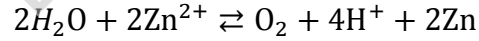
بجوار الكاتود توضع فلز الزنك على الكرة



بجوار الأنود الأكسدة الأنودية



3-2. المعادلة الحصيلة



4-2. تعبير كمية مادة الزنك

نعلم: $n(\text{Zn}) = \frac{m(\text{Zn})}{M(\text{Zn})}$ مع $m(\text{Zn}) = \rho_{\text{Zn}} \cdot V$

مع V حجم طبقة التغليف $n(\text{Zn}) = \frac{\rho_{\text{Zn}} \cdot V}{M(\text{Zn})}$

• نرسم لحجم الكرة قبل التغليف $V_{\text{in}} = \frac{4}{3}\pi \cdot r^3$

• نرسم لحجم الكرة النهائي بعد إضافة السمك d ب $V_{\text{fi}} = \frac{4}{3}\pi \cdot (r + d)^3$

• حجم طبقة التغليف هو $V = V_{\text{fi}} - V_{\text{in}} = \frac{4}{3}\pi \cdot [(r + d)^3 - r^3]$

و منه فإن $n(\text{Zn}) = \frac{\rho_{\text{Zn}} \cdot 4\pi \cdot [(r + d)^3 - r^3]}{3 \cdot M(\text{Zn})}$ ت ع $n(\text{Zn}) = 2,46 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$

5-2. حساب قيمة $n(e^{-})$ كمية مادة الإلكترونات

من خلال نصف المعادلة الاختزال نجد $n(e^{-}) = 2n(\text{Zn})$ ت ع $n(e^{-}) = 4,94 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$

6-2. المدة الزمنية اللازمة لهذه العملية

نعلم أن $\Delta t = \frac{F \cdot n(e^{-})}{I}$ ت ع $\Delta t = 47,64 \text{ s}$

