

فرض محروس الميكانيك + التفاعلات القسرية 2 باك ع ف 5

بنساعد صلاح الدين

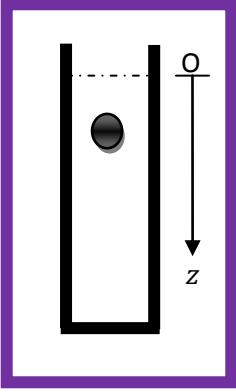
ث: جعفر الغاسي الفهري

المادة: الكيمياء و الفيزياء

الفيزياء

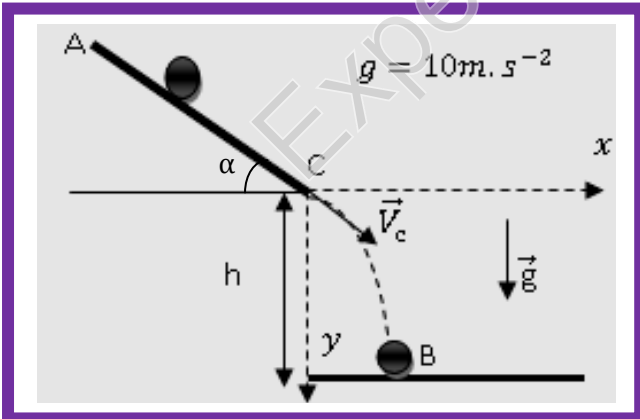
تمرين 1

عند اللحظة $t=0$ نحرر عند النقطة O بدون سرعة بدئية كرية من الألومنيوم شعاعها $R = 17mm$ في إناء به ماء



- كتلة الحجمية للماء $\rho_f = 10^3 kg.m^{-3}$
- كثافة الألومنيوم بالنسبة للماء $d_{Al} = \frac{\rho_{Al}}{\rho_f} = 2,7$
- نمذج قوة احتكاك المائع بقوة تعبيرها $f = kv^2$ حيث $k = 0,22 . \rho_f . S$
- $S = \pi R^2$ مساحة القرص الناتجة عن كرية الألومنيوم
- و نعطي شدة الثقالة على سطح الأرض $g = 10m.s^{-2}$
- 1. أجرد القوى المطبقة على الكرية ومثلها بدون سلم
- 2. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن بين أن المعادلة التفاضلية لحركة الكرية يكتب على الشكل التالي $\frac{dv}{dt} = A - Bv^2$ محددا كل من تعبير A و B
- 3. باعتماد معادلة الأبعاد حدد بعد كل من A و B ثم أحسب A و B
- 4. أحسب السرعة الحدية للكرية
- تضع حركة مركز قصور الكرية عند اللحظة $t = 0,4s$ إلى النظام الدائم باعتماد على طريقة أولير أحسب السرعة عند اللحظة $t = 0,4s$ علما أن خطوة الحساب هي $\Delta t = 0,1s$
- 5. ماقيمة السرعة المحصلة عليها عند اللحظة $t = 0,4s$ إذا كانت خطوة الحساب هي $\Delta t = 0,4s$
- 6. إستنتج النتيجة الأقرب إلى القيمة الحقيقية كيف تفسر ذلك

تمرين 2



- عند اللحظة $t = 0s$ ينزلق جسما صلبا كتلته $m = 10kg$ من النقطة A بدون سرعة بدئية ،على مستوى مائل بزاوية $\alpha = 30^\circ$ ليصل إلى النقطة C عند اللحظة $t_1 = 0,8s$
- نهمل الاحتكاكات على المسار AC
- نعتبر النقطة A أصلا لتواريخ و الأفاصل

1. بين أن تعبير التسارع على المستوى المائل هو $a = g . \sin \alpha$
2. أكتب المعادلات الزمنية لحركة مركز قصور الجسم
3. إستنتج السرعة عند النقطة C و قيمة المسافة AC
4. يغادر الجسم الصلب السكة AC عند النقطة C بسرعة $\vec{V}_C$ تكون زاوية مع المحو (Cx) ليسقط في النقطة B أرتوبها $y_B = 1,25m$.

ندرس حركة الجسم في المعلم $(C; x; y)$ و نعتبر النقطة C أصلا جديدا للتواريخ

1-4. أوجد المعادلات الزمنية لإحداثيات مركز القصور الجسم في المعلم $(C; x; y)$

فرض محروس الميكانيك + التفاعلات القسرية 2باك ع ف 5

بنساعد صلاح الدين	ث: جعفر الغاسي الفهري	المادة: الكيمياء و الفيزياء
-------------------	-----------------------	-----------------------------

2-4. إستنتج معادلة المسار لمركز قصور الجسم

3-4. أوجد إحداثيات نقطة السقوط B

الكيمياء

لطلاء قطعة معدنية دائرية الشكل قطرها $d = 4\text{cm}$ بطبقة رقيقة من فلز القصدير سمكها $e = 100\mu\text{m}$ من الجهتين نستعين بالعدة التجريبية التالية :

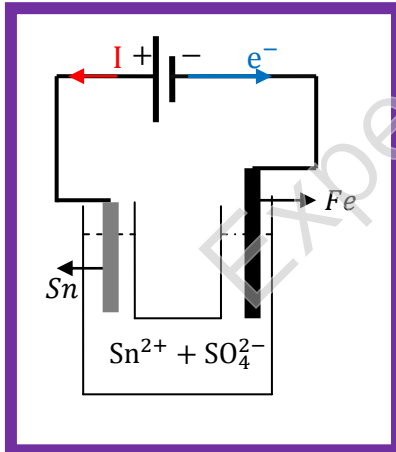
- إلكترودين إحداهما من القصدير و الآخر مكون من قطعة الحديد .
- محلول يحتوي على أيونات القصدير (Sn^{2+}) .
- محلل كهربائي أمبير متر ، ومولد
- المزوجة الوحيدة التي تشارك في التفاعل هي Sn^{2+}/Sn .
- 1. أرسم مغللا جوابك التركيب المستعمل مبرزا منحى التيار الكهربائي ومنحى حملة الشحن
- 2. أكتب نصفي معادلة الأكسدة و الاختزال
- 3. أحسب كمية مادة القصدير اللازمة لهذه العملية
- 4. أحسب كمية مادة الإلكترونات المتبادلة
- 5. ماهي المدة الزمنية اللازمة لهذه العملية إذا علمت أن شدة التيار المستعمل هي $I = 1\text{A}$
- 6. ما قيمة الطاقة اللازمة لهذه العملية علما أن المولد يزود الدارة بتوتر قيمته $U = 3\text{V}$

نعطي $\rho(\text{Sn}) = 7,28\text{g.cm}^{-3}$ و $M(\text{Sn}) = 118,69\text{g.mol}^{-1}$ و $F = 9,65.10^4\text{C.mol}^{-1}$ و $\pi = 3,14$

عناصر الإجابة

الكيمياء

1. التركيب التجريبي



توضع فلز القصدير ناتج عن تفاعل إختزال أيونات الزنك Sn^{2+} إذن كي يتوضع فلز القصدير على فلز الحديد يجب أن يكون فلز الحديد مرتبط بالكاتود (القطب السالب)

تهاجر الأيونات الموجبة (الكاتيونات) نحو الكاتود وتهاجر الأيونات السالبة نحو القطب الموجب الأنود

2. نصفي معادلة الأكسدة و الإختزال

بجوار الانود الأكسدة الأنودية $\text{Sn}_{an} \rightleftharpoons \text{Sn}_{an}^{2+} + 2e^-$

بجوار الكاتود الإختزال الكاتود $\text{Sn}_{ca}^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons \text{Sn}_{ca}$

المعادلة الحصيلة $\text{Sn}_{an} + \text{Sn}_{ca}^{2+} \rightarrow \text{Sn}_{ca} + \text{Sn}_{an}^{2+}$

3. كمية مادة القصدير

لدينا $n(\text{Sn}) = \frac{m(\text{Sn})}{M}$ مع $m(\text{Sn}) = \rho_{\text{Sn}} * V$ و $V = 2\pi R^2 * e$ وبالتالي $n(\text{Sn}) = \frac{\rho_{\text{Sn}} * 2\pi R^2 * e}{M(\text{Sn})}$

ت نجد $n(\text{Sn}) = 0,015\text{mol}$

4. كمية الإلكترونات المتبادلة

$n(e^-) = 2n(\text{Sn}) = 0,03\text{mol}$

5. المدة الزمنية اللازمة لهذه العملية

لدينا $Q = I * \Delta t$ و $Q = n(e^-) * F$ و بالتالي $\Delta t = \frac{n(e^-) * F}{I} = 2895\text{s}$

6. الطاقة اللازمة لهذه العملية

فرض محروس الميكانيك + التفاعلات القسرية 2 باك ع ف 5

بنساعد صلاح الدين

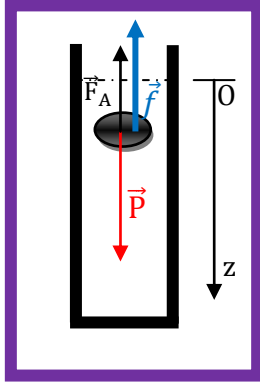
ث: جعفر الغاسي الفهري

المادة: الكيمياء و الفيزياء

$$E = I * U * \Delta t = 8685J$$

الفيزياء

تمرين 1



1. جرد القوى أنظر الشكل

$\vec{F}_A$ دافعة أرخميدس

$\vec{P}$ وزن الكرة

$\vec{f}$ قوة الاحتكاك المطبقة من طرف المائع

2. المعادلة التفاضلية

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن نجد: $\sum \vec{F}_{\text{ext}} = m\vec{a}$ ومنه $\vec{P} + \vec{F}_A + \vec{f} = m\vec{a}$

الإسقاط على المحور (Oz) نجد: $P - \rho_f \cdot g \cdot V - kv^2 = ma$

مع $\rho_{Al} \cdot V \cdot g - \rho_f \cdot g \cdot V - kv^2 = m \frac{dv}{dt}$ ومنه $d_{Al} = \frac{\rho_{Al}}{\rho_f}$ ومنه $\rho_{Al} = \rho_f \cdot d_{Al}$ ومنه:

$$\frac{dv}{dt} = g \left(1 - \frac{\rho_f}{\rho_{Al}} \right) - \frac{k}{\rho_{Al} \cdot V} v$$

نضع $A = g \left(1 - \frac{\rho_f}{\rho_{Al}} \right)$ و $B = \frac{k}{\rho_{Al} \cdot V}$ وبالتالي $\frac{dv}{dt} = A - Bv$

3. معادلة الابعاد

$$[B] = \frac{kg \cdot m^{-1}}{kg \cdot m^{-3} \cdot m^3} = m^{-1} \text{ ومنه } [B] = \frac{[k]}{[\rho_{Al}] \cdot [V]} \text{ و } [A] = m s^{-2}$$

$$A = g \left(1 - \frac{\rho_f}{\rho_{Al}} \right) = g \left(1 - \frac{\rho_f}{\rho_f \cdot d_{Al}} \right) = 10 \left(1 - \frac{10^3}{2,7 \cdot 10^3} \right) = 6,26$$

$$B = \frac{K}{\rho_{Al} \cdot V} = \frac{K}{\rho_f \cdot d_{Al} \cdot V} = \frac{3 \cdot K}{4 \rho_f \cdot d_{Al} \cdot \pi \cdot R^3} = 3,61 m^{-1}$$

4. السرعة الحدية

$$\text{عند } v = v_{lim} \text{ نجد: } A - Bv_{lim}^2 = 0 \text{ ومنه } v_{lim} = \sqrt{\frac{A}{B}} = 1,3 m/s$$

5. طريقة أولير

$$\frac{dv}{dt} = 6,26 - 3,61v^2 \text{ المعادلة التفاضلية}$$

عند اللحظة $t=0$ لدينا $v_0 = 0$ ادن التسارع البدئي هو $a_0 = 6,26 - 3,61v_0 = 6,26 m \cdot s^{-2}$

المرحلة 1

نحدد السرعة عند اللحظة $t_1 = t_0 + \Delta t$ حيث $\Delta t = 0,1$ خطوة الحساب فان:

$$v_1 = 0,63 m \cdot s^{-1} \text{ وبالتالي } a_0 = \frac{v_1 - v_0}{\Delta t} \Rightarrow v_1 = \Delta t \cdot a_0 + v_0 = 0,1 * 6,26 = 0,63 m/s$$

نحسب التسارع عند اللحظة a_1 ادن: $a_1 = 6,26 - 3,61v_1^2 = 4,83 m \cdot s^{-2}$

المرحلة 2

نحدد السرعة عند اللحظة $t_2 = t_1 + \Delta t$ حيث $\Delta t = 0,1$ خطوة الحساب فان:

فرض محروس الميكانيك + التفاعلات القسرية 2 باك ع ف 5

بنساعد صلاح الدين	ث: جعفر الغاسي الفهري	المادة: الكيمياء و الفيزياء
-------------------	-----------------------	-----------------------------

$$a_1 = \frac{v_2 - v_1}{\Delta t} \Rightarrow v_2 = \Delta t \cdot a_1 + v_1 = 1,11 \text{ m/s}$$

$$a_2 = 6,26 - 3,61v_2^2 = 1,17 \text{ m.s}^{-2} \quad \text{نحسب التسارع عند اللحظة } t_2 \text{ اذن:}$$

المرحلة 3

نحدد السرعة عند اللحظة $t_3 = t_2 + \Delta t$ حيث $\Delta t = 0,1$ خطوة الحساب فان:

$$a_2 = \frac{v_3 - v_2}{\Delta t} \Rightarrow v_3 = \Delta t \cdot a_2 + v_2 = 1,28 \text{ m/s}$$

$$a_3 = 6,26 - 3,61v_3^2 = 0,34 \text{ m.s}^{-2} \quad \text{نحسب التسارع عند اللحظة } t_3 \text{ اذن:}$$

المرحلة 4

نحدد السرعة عند اللحظة $t_4 = t_3 + \Delta t$ حيث $\Delta t = 0,1$ خطوة الحساب فان:

$$a_3 = \frac{v_4 - v_3}{\Delta t} \Rightarrow v_4 = \Delta t \cdot a_3 + v_3 = 1,31 \text{ m/s}$$

$$a_4 = 6,26 - 3,61v_4^2 = 0,06 \text{ m.s}^{-2} \quad \text{نحسب التسارع عند اللحظة } t_4 \text{ اذن:}$$

6. نلاحظ أن:

$$\Delta t = 0,1 \quad \text{حالة إستعمال خطوة الحساب} \quad v_4 = v(0,4s) = 1,31 \text{ m.s}^{-1} \approx v_{\text{lim}}$$

$$\Delta t = 0,4 \quad \text{حالة إستعمال خطوة الحساب} \quad v(0,4s) = a_0 \Delta t = 2,5 \text{ m/s} \neq v_{\text{lim}}$$

7. أستنتاج

النتيجة الأقرب هي النتيجة المحصل عليها باستعمال خطوة حساب $\Delta t = 0,1$ اذن نستنتج أنه كلما كانت خطوة الحساب صغيرة كلما كانت طريقة أولير اقرب إلى النتائج التجريبية

تمرين 2

1. تعبير التسارع

بتطبيق القانون 2 لنيوتن نجد $\sum \vec{F}_{\text{ext}} = m\vec{a}$ ومنه $\vec{R} + \vec{P} = m\vec{a}$ الإسقاط على منحى الحركة نجد:

$$a = g \cdot \sin \alpha \quad \text{الحركة مستقيمة متغيرة بانتظام}$$

2. المعادلات الزمنية

• المعادلة الزمنية لسرعة مركز القصور

$$V(t) = at + V_0 \quad \text{الجسم انطلق عند } t = 0s \text{ بدون سرعة بدئية ومنه } V(t) = g \cdot \sin \alpha \cdot t \quad \text{اذن } V(t) = 5 \cdot t$$

• المعادلات الزمنية لأفصول مركز القصور $x(t) = \frac{1}{2} g \sin \alpha \cdot t^2 + V_C + X_C$ الجسم انطلق عند $t = 0s$

$$x(t) = \frac{1}{2} g \sin \alpha \cdot t^2 \quad \text{عند بدون سرعة بدئية ومن أصل المعلم نجد:}$$

3. إستغلال المعادلات الزمنية

$$V_C = 5 \cdot 0,8 = 4 \text{ m/s} \quad \text{السرعة عند اللحظة } V(t) = 5 \cdot t \text{ ومنه}$$

$$AC = \frac{1}{2} g \sin \alpha \cdot 0,8^2 = 1,6 \text{ m} \quad \text{المسافة AC لدينا} \quad x(t) = \frac{1}{2} g \sin \alpha \cdot t^2 \quad \text{ومنه:}$$

4. دراسة حركة قديفة في مجال الثقالة

فرض محروس الميكانيك + التفاعلات القسرية 2 باك ع ف 5

بنساعد صلاح الدين

ث: جعفر الغاسي الفهري

المادة: الكيمياء و الفيزياء

1-4. المعادلات الزمنية لإحداثيات مركز القصور

بتطبيق القانون 2 لنيوتن نجد: $\sum \vec{F}_{\text{ext}} = m\vec{a}$

تخضع القذيفة في مجال الثقالة إلى وزنها و منه: $\vec{P} = m\vec{a}$ وبالتالي: $m\vec{g} = m\vec{a}$ اذن: $\vec{g} = \vec{a}$

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

• الإسقاط على المحور $(C; \vec{j})$ نجد: $a_y = g$

إحداثيات متجهة السرعة V_x و V_z

نعلم أن: $\vec{V}_C = V_x\vec{i} + V_y\vec{j}$ من خلال الشكل: $\begin{cases} V_{x0} = V_C \cos \alpha \\ V_{y0} = V_C \sin \alpha \end{cases}$

• $a_x = 0$ الحركة مستقيمة منتظمة على المحور $(C; \vec{i})$ اذن:

$$x(t) = V_C \sin \alpha \cdot t + x_C \quad \text{وبالتالي:} \quad x(t) = V_{x0}t + x_C$$

القذيفة انطلقت من أصل المعلم $x_C = 0$ ومنه: $x(t) = V_C \cos \alpha \cdot t$

• $a_y = g$ الحركة مستقيمة متغيرة بانتظام على المحور $(C; \vec{j})$ اذن:

$$y(t) = \frac{1}{2}gt^2 + V_{y0}t + y_C$$

ومنه: $y(t) = \frac{1}{2}gt^2 + V_C \sin \alpha \cdot t + y_C$ القذيفة انطلقت من أصل المعلم $y_C = 0$

اذن: المعادلات الزمنية

$$\begin{cases} x(t) = V_C \cos \alpha \cdot t \\ y(t) = \frac{1}{2}gt^2 + V_C \sin \alpha \cdot t \end{cases}$$

2-4. معادلة المسار

باقصاء الزمن بين المعادلة الزنيتين

لدينا $x(t) = V_C \cos \alpha \cdot t$ ومنه: $t = \frac{x}{V_C \cos \alpha}$ نعوض الزمن في المعادلة: $y(t) = \frac{1}{2}gt^2 + V_C \sin \alpha \cdot t$

ف نجد: $y = \frac{1}{2}g \left(\frac{1}{V_C \cos \alpha} \right)^2 x^2 + \tan \alpha \cdot x$ ومنه $y(t) = \frac{1}{2}g \left(\frac{x}{V_C \cos \alpha} \right)^2 + V_C \sin \alpha \cdot \frac{x}{V_C \cos \alpha}$

3-4 إحداثيات نقطة السقوط

عند سقوط الجسم S عند النقطة B لدينا $y_B = h$ اذن حسب معادلة المسار نجد:

$$y_B = \frac{1}{2}g \left(\frac{1}{V_C \cos \alpha} \right)^2 x_B^2 + \tan \alpha \cdot x_B = h$$

$$\frac{1}{2}g \left(\frac{1}{V_C \cos \alpha} \right)^2 x_B^2 + \tan \alpha \cdot x_B - 1,25 = 0$$

$$0,42 * x_B^2 + 0,58 * x_B - 1,25 = 0 \quad \text{لنحل المعادلة}$$

لدينا $\Delta = (0,58)^2 + 4 * 0,42 * 1,25 = 2,44 > 0$ للمعادلة حلين هما $x_{B1} = \frac{-0,58 + \sqrt{2,44}}{2 * 0,42} = 1,17m$

هذا غير ممكن لأن الجسم S سقط في النقط B أفصولها $x_{B2} = \frac{-0,58 - \sqrt{2,44}}{2 * 0,42} = -2,55m < 0$

موجب وبالتالي فان إحداثيات النقطة B هي $B(1,17m; 1,25m)$