

فرض محروس الميكانيك + التفاعلات القسرية 2 باك ع ف 6

بمساعدة صلاح الدين

ث: جعفر الفاسي الفهري

المادة: الكيمياء و الفيزياء

الفيزياء

تمرين 1

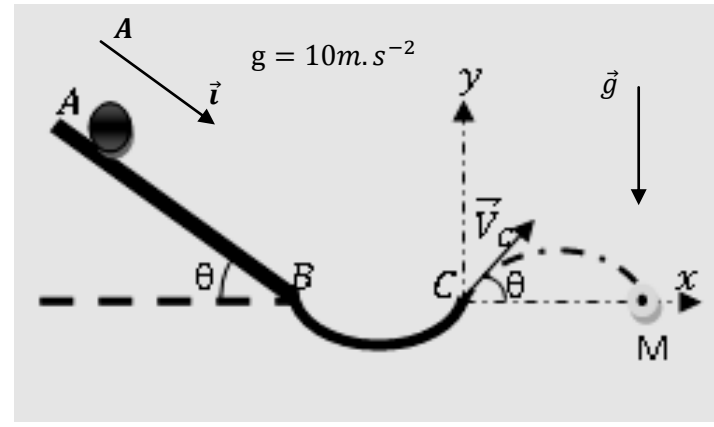
عند اللحظة $t = 0$ تسقط قطرة ماء كروية الشكل شعاعها $R = 25\mu\text{m}$ بدون سرعة بدئية، حيث تخضع خلال سقوطها إلى قوة احتكاك تعبيرها $\vec{f} = -k\vec{v}$ حيث k ثابتة.

نعطي الكتلة الحجمية للماء $\rho_{eau} = 10^3 \text{kg.m}^{-3}$ الكتلة الحجمية للهواء و $\rho_{air} = 1,3 \text{kg.m}^{-3}$

1. بين أن دافعة أرخميدس مهملة أمام \vec{P} وزن القطرة علما أن حجم كرة هو $V = \frac{4}{3}\pi R^3$
2. بين أن المعادلة التفاضلية للحركة تكتب على الشكل $\frac{dv}{dt} = B - Av$ محددًا تعبير كل من A و B
3. باعتماد معادلة الأبعاد حدد بعد كل من A و B
4. ما العلاقة بين وزن القطرة وقوة الاحتكاك عندما تصل حركة مركز قصور القطرة إلى النظام الدائم
5. عبر عن السرعة الحدية بدلالة k و g و m
6. تحقق أن $v(t) = v_{lim}(1 - e^{-\frac{k}{m}t})$ حلا للمعادلة التفاضلية
7. أوجد قيمة الثابتة k علما أن $v_{lim} = 7,56 \text{cm/s}$

تمرين 2

عند اللحظة $t = 0$ نحرر كرة كتلتها $m = 0,2 \text{kg}$ بدون سرعة بدئية من النقطة A ليتنزل فوق مستوى مائل بزاوية $\theta = 30^\circ$. تصل الكرة إلى النقطة B بسرعة \vec{V}_B قيمتها $V_B = 7,07 \text{m/s}$.
نعتبر النقطة A أصل التواريخ والأفاصل $(A; \vec{i})$



1. بين أن تعبير تسارع مركز القصور هو $a = g \sin \theta$ ثم استنتج طبيعة الحركة
 2. أوجد المعادلتين الزميتين $V(t)$ و $x(t)$
 3. أحسب اللحظة التي تصل فيها الكرة إلى النقطة B ثم استنتج المسافة AB
- تغادر الكرة المسار عند النقطة C بسرعة \vec{V}_C منظمها $V_C = 7,07 \text{m/s}$ واتجاهها يكون زاوية θ مع المحور $(C; x)$ نعتبر لحظة مرور الكرة من النقطة C أصلا جديدا للتواريخ أنظر الشكل أعلاه
- 1-3. بتطبيق القانون الثاني في المعلم $R(C; x; y)$ حدد إحداثيات متجهة التسارع
 - 2-3. أوجد المعادلات الزمنية $x(t)$ و $y(t)$ و $V_x(t)$ و $V_y(t)$
 - 2-3. حدد معادلة المسار
 - 3-3. عند النقطة N أفصولها $x_N = 2,16 \text{m}$ يوجد حاجز ارتفاعه $h = 0,5 \text{m}$ هل تتجاوز الكرة الحاجز
 - 4-3. أحسب المسافة CM

فرض محروس الميكانيك + التفاعلات القسرية 2باك ع ف 6

بنساعد صلاح الدين

ث: جعفر الفاسي الفهري

المادة: الكيمياء و الفيزياء

الكيمياء

نريد تغليف شفرة من الحديد طولها $l = 8\text{cm}$ و عرضها $d = 2\text{cm}$ بطبقة رقيقة من فلز الزنك باستعمال تقنية التحليل الكهربائي. لهذا الغرض نستعمل العدة التجريبية التالية : محلول كبريتات الزنك (Zn^{2+} و SO_4^{2-})

أمبير متر ، مولد، حوض التحليل قطعة من الزنك .

المزدوجة الوحيدة التي تشارك في التفاعل هي Zn^{2+}/Zn

1. أرسم معلال جوابك التركيب التجريبي محدد منحى التيار ومنحى حملة الشحن
 2. أكتب نصفي معادلة الأكسدة و الاختزال
 3. تدوم عملية التحليل **15** دقيقة وشدة التيار الكهربائي هي **0,4A** أحسب كمية الكهرباء المتبادلة
 4. إستنتج كمية مادة الإلكترونات المتبادلة
 5. أحسب الكتلة النظرية لفلز الزنك المتوضع
 6. أحسب سمك فلز الزنك المتوضع
 7. ما الهدف من عملية التغليف
- نعطي $\rho(\text{Zn}) = 7,1\text{g. cm}^{-3}$ و $M(\text{Zn}) = 65,4\text{g. mol}^{-1}$ و $F = 9,65. 10^4\text{C. mol}^{-1}$

عناصر الإجابة

الفيزياء

تمارين 1

1. مقارنة دافعة أرخميدس بشدة وزن القطرة

لدينا $F_A = \rho_{air} \cdot g \cdot V$ حيث V حجم القطرة

لدينا $P = mg$ حيث $m = \rho_{eau} \cdot V$ كتلة القطرة ومنه $P = \rho_{eau} \cdot V \cdot g$

ادن: $\frac{P}{F_A} = \frac{\rho_{eau}}{\rho_{air}}$ وبالتالي نجد $P = F_A \cdot \frac{\rho_{eau}}{\rho_{air}}$ ومنه $P = 769 * F_A$ ادن يمكن إهمال دافعة أرخميدس أمام وزن القطرة

2. المعادلة التفاضلية

3. جرد القوى أنظر الشكل

\vec{P} وزن الكرية

\vec{f} قوة الإحتكاك المطبقة من طرف المائع

\vec{F}_A دافعة أرخميدس مهملة أمام وزن القطرة

4. المعادلة التفاضلية

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

الإسقاط على المحور (Oz) نجد: $P - f = ma$

مع $m \cdot g - kv = m \frac{dv}{dt}$

فرض محروس الميكانيك + التفاعلات القسرية 2 باك ع ف 6

بمساعدة صلاح الدين

ث: جعفر الفاسي الفهري

المادة: الكيمياء و الفيزياء

$$\frac{dv}{dt} = g - \frac{k}{\rho_{eau} \cdot V} v$$

نضع $B = g$ و $A = \frac{k}{\rho_{eau} \cdot V}$ وبالتالي $\frac{dv}{dt} = B - Av$

3. معادلة الابعاد

$[B] = [g] = m \cdot s^{-2}$ اذن B لها نفس بعد التسارع

$$[A] = \frac{[k]}{[\rho_{eau}] \cdot [V]} \text{ لنحدد بعد } K \text{ لدينا } [f] = [m] \cdot [a] \text{ ومنه } [k] = \frac{[m] \cdot [a]}{[v]} = \frac{kg \cdot m \cdot s^{-2}}{m \cdot s^{-1}} = kg \cdot s^{-1}$$

$$[A] = \frac{kg \cdot s^{-1}}{kg \cdot m^{-3} \cdot m^3} = s^{-1} \text{ اذن:}$$

4. العلاقة بين وزن القطرة وقوة الاحتكاك عندما تصل القطرة إلى النظام الدائم

في النظام الدائم لدينا $v = cte$ ومنه $P - f = 0$ وبالتالي نجد: $P = f$

5. تعبير السرعة الحدية

في النظام الدائم $v = v_{lim}$ ومنه $\frac{dv_{lim}}{dt} = B - Av_{lim} = 0$ اذن $v_{lim} = \frac{B}{A}$ ومنه:

$$v_{lim} = \frac{g \cdot m}{k}$$

6. التحقق من حل المعادلة التفاضلية

بتعويض التعبير $v(t) = v_{lim}(1 - e^{-\frac{k}{m}t})$ في المعادلة التفاضلية $\frac{dv}{dt} = g - \frac{k}{m}v$

$$\frac{dv}{dt} = \frac{dv_{lim}(1 - e^{-\frac{k}{m}t})}{dt} = -v_{lim} \cdot \frac{k}{m} e^{-\frac{k}{m}t}$$

ومنه:

$$\frac{dv}{dt} - g + \frac{k}{m}v = +v_{lim} \cdot \frac{k}{m} e^{-\frac{k}{m}t} - g + \frac{k}{m}v_{lim} - \frac{k}{m}v_{lim} e^{-\frac{k}{m}t}$$

$$\frac{dv}{dt} - g + \frac{k}{m}v = -g + \frac{k}{m} \frac{g \cdot m}{k} = 0$$

اذن: $v(t) = v_{lim}(1 - e^{-\frac{k}{m}t})$ حل للمعادلة التفاضلية

7. قيمة الثابتة k

لدينا $v_{lim} = \frac{g \cdot m}{k}$ ومنه $k = \frac{g \cdot m}{v_{lim}} = \frac{g \cdot \rho_{eau} \cdot V}{v_{lim}}$ لنحسب:

$$V = \frac{4}{3} \pi R^3 = \frac{4}{3} * 3,14 * (25 \cdot 10^{-6})^3 = 6,54 \cdot 10^{-5} m^3$$

وبالتالي نجد: $k = 8,65 \cdot 10^{-4} kg \cdot s^{-1}$

تمرين 2

1. تعبير التسارع

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

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

2. اللحظة التي تصل فيها الكرة إلى النقطة B

المعادلة الزمنية لسرعة مركز القصور

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

فرض محروس الميكانيك + التفاعلات القسرية 2 باك ع ف 6

بنساعد صلاح الدين

ث: جعفر الفاسي الفهري

المادة: الكيمياء و الفيزياء

- المعادلات الزمنية لأفصول مركز القصور $x(t) = \frac{1}{2}g\sin\theta.t^2 + V_A + X_A$ x سرعة بدئية ومن أصل المعلم نجد: $x(t) = \frac{1}{2}g\sin\theta.t^2$

إستغلال المعادلات الزمنية

السرعة عند النقطة B اللحظة t_B $V(t_B) = 5.t_B$ ومنه $t_B = \frac{V(t_B)}{5} = 1,414s$
 المسافة AB لدينا $x(t) = \frac{1}{2}g\sin\theta.t^2$ ومنه: $AB = \frac{1}{2}g\sin\theta.t_B^2 = 5m$

3. دراسة حركة قذيفة في مجال الثقالة

1-3. إحدائيات متجهة التسارع

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

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

- الإسقاط على المحور $(C; \vec{i})$ نجد: $a_x = 0$
- الإسقاط على المحور $(C; \vec{j})$ نجد: $a_y = -g$

2-3. معادلة المسار

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

- $a_x = 0$ الحركة مستقيمة منتظمة على المحور $(C; \vec{i})$ ادن: $x(t) = V_C\sin\theta.t + x_C$ وبالتالي: $x(t) = V_{xC}t + x_C$
 القذيفة انطلقت من أصل المعلم $x_C = 0$ ومنه: $x(t) = V_C\cos\theta.t$
- $a_y = g$ الحركة مستقيمة متغيرة بانتظام على المحور $(C; \vec{j})$ ادن:

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

ومنه: $y(t) = -\frac{1}{2}gt^2 + V_C\sin\theta.t + y_C$ $y_C = 0$ من أصل المعلم

ادن: المعادلات الزمنية

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

باقصاء الزمن بين المعادلة الزنيتين

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

فنجد: $y(t) = -\frac{1}{2}g\left(\frac{x}{V_C\cos\theta}\right)^2 + V_C\sin\theta.\frac{x}{V_C\cos\theta}$ ومنه

$$y = -\frac{1}{2}g\left(\frac{1}{V_C\cos\theta}\right)^2 x^2 + tag\theta.x$$

3-3. لدينا $y_N = -\frac{1}{2}g\left(\frac{1}{V_C\cos\theta}\right)^2 x_N^2 + tag\theta.x_N$ نعوض $x_N = 2,16$ نجد: $y_N = 0,62m > h$

ادن الكرة تتجاوز الحاجز

3-4. المسافة CM

عند سقوط الكرة عند النقطة M لدينا $y_M = 0$ ادن حسب معادلة المسار نجد:

فرض محروس الميكانيك + التفاعلات القسرية 2 باك ع ف 6

بنساعد صلاح الدين

ث: جعفر الفاسي الفهري

المادة: الكيمياء و الفيزياء

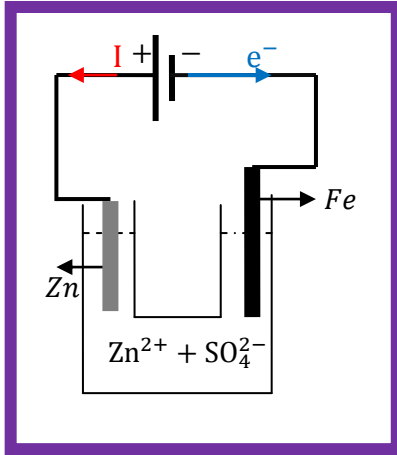
$$y_M = \frac{1}{2} g \left(\frac{1}{v_C \cos \theta} \right)^2 x_M^2 + \text{tag} \theta \cdot x_M = 0$$

$$\frac{1}{2} g \left(\frac{1}{v_C \cos \theta} \right)^2 x_M^2 + \text{tag} \theta \cdot x_M = 0 \quad \text{وبالتالي نجد:}$$

$$x_M = 4,21m \quad \text{أو} \quad x_M = 0 \quad \text{ومنه نجد} \quad x_M \left[\frac{1}{2} g \left(\frac{1}{v_C \cos \theta} \right)^2 x_M + \text{tag} \theta \right] = 0$$

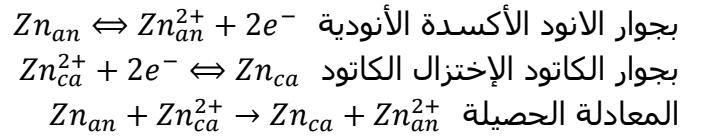
الكيمياء

1. التركيب التجريبي



توضع فلز الزنك ناتج عن تفاعل إختزال أيونات الزنك Zn^{2+} إذن كي يتوضع فلز الزنك 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



3. كمية الكهرباء المتبادلة

$$Q = I \cdot \Delta t = 360C \quad \text{لدينا}$$

4. كمية الإلكترونات المتبادلة

$$n(e^-) = \frac{Q}{F} = 3,73 \cdot 10^{-3} mol \quad \text{لدينا} \quad Q = n(e^-) \cdot F \quad \text{ومنه:}$$

5. الكتلة النظرية لفلز الزنك المتوضع

$$\text{لدينا} \quad n(Zn) = \frac{m(Zn)}{M} \quad \text{ومنه ومنه:} \quad m(Zn) = n(Zn) \cdot M(Zn) \quad \text{وبالتالي:}$$

$$m(Zn) = \frac{n(e^-)}{2} \cdot M(Zn) = 0,12g$$

6. سمك فلز الزنك المتوضع

$$\text{لدينا} \quad m(Zn) = \rho_{Zn} \cdot V \quad \text{و} \quad V = 2L \cdot d \cdot e \quad \text{وبالتالي:} \quad e = \frac{m(Zn)}{\rho_{Zn} \cdot 2L \cdot d} = 528 \mu m$$

7. الهدف من عملية التغليف

حماية شفرة الحديد من التأكسد، وتلميعها