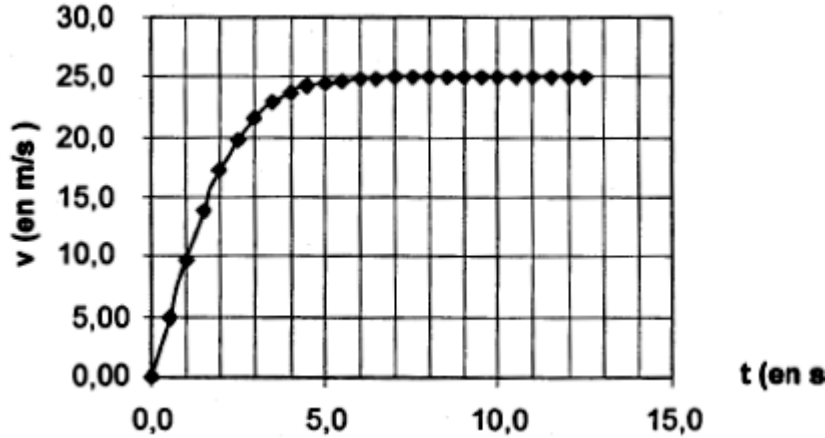


الموضوع	التنقيط
<p>تمرين 1: لإنجاز عمود نتوفر في المختبر على صفيحة من الزنك، صفيحة من الفضة، محلول كبريتات الزنك $(Zn^{2+} + SO_4^{2-})$ تركيزه $C = 0,01 \text{ mol.L}^{-1}$، محلول نترات الفضة $(Ag^+ + NO_3^-)$ له نفس التركيز و قنطرة أيونية $(K^+ + NO_3^-)$. بعد إنجاز العمود نركب بين الصفيحتين على التوالي موصل أومي و أمبيرمتر حيث أن المرابط com للأمبيرمتر مرتبط بصفيحة الزنك. يشتغل هذا العمود لمدة 20 min مولدا تيارا شدته $I = 80 \text{ mA}$. نعطي : $1F = 9,65.10^4 \text{ C.mol}^{-1}$ $M(Ag) = 107,9 \text{ g.mol}^{-1}$ $M(Zn) = 65,4 \text{ g.mol}^{-1}$</p> <ol style="list-style-type: none"> 1- اعط تبيانة التركيب التجريبي مبينا القطب الموجب و السالب و منحى التيار و منحى الإلكترونات و منحى الأيونات. 2- اعط نصفي معادلتى التفاعل عند كل إكترود و المعادلة الحصيلة. 3- أحسب قيمة خارج التفاعل البدني Q_{ri} الموافق للمعادلة. 4- اعط التبيانة الإصطلاحية لهذا العمود. 5- اعط الجدول الوصفي للتفاعل. 6- أحسب كمية الكهرباء الممنوحة خلال مدة الإشتغال. 7- أحسب قيمة تقدم التفاعل x بعد تمام مدة الإشتغال. 8- أحسب $\Delta n(Zn)$ و $\Delta n(Ag)$ بعد تمام مدة الإشتغال. 9- استنتج تغير كتلة الصفيحتين. 	
<p>تمرين 2: يسقط جسم صلب كروي الشكل قطره $d = 3 \text{ cm}$ و كتلته $m = 13 \text{ g}$ من نقطة O على ارتفاع $h = 1500 \text{ m}$ من سطح الأرض بدون سرعة بدنية. نأخذ النقطة O أصلا لمحور (OZ) موجه نحو الأسفل و نعتبر أن شدة الثقالة ثابتة قيمتها $g = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$.</p> <p>نعطي : الكتلة الحجمية للهواء $\rho_{air} = 1,3 \text{ kg.m}^{-3}$ و حجم كرة تعبيره $V = \frac{4}{3}\pi r^3$.</p> <p>I- دراسة السقوط الحر: نعتبر أن الجسم في حالة سقوط حر.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1- عرف السقوط الحر. 2- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن توصل إلى تعبير a_z، V_z و $z(t)$. 3- اعط تعبير لحظة وصول الجسم سطح الأرض بدلالة h و g ثم أحسب قيمتها. 4- أحسب قيمة السرعة التي يصل بها الجسم سطح الأرض. <p>II- دراسة السقوط باحتكاك: في الواقع يكون الجسم أثناء حركته تحت تأثير وزنه \bar{p}، دافعة أرخميدس \bar{F}_A و قوة الإحتكاك المانع \bar{f} حيث أن $f = kV^2$.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1- اعط تعبير شدة دافعة أرخميدس F_A، ثم أحسب قيمتها و قارنها مع p. ماذا تستنتج 2- نهمل دافعة أرخميدس: <ol style="list-style-type: none"> 1-2- أوجد المعادلة التفاضلية للحركة و بين أنها تكتب على الشكل : $\frac{dV}{dt} = A - BV^2$. 2-2- يعطي الجدول التالي قيم السرعة V و التسارع a بدلالة الزمن باعتماد طريقة أولير حيث خطوة الحساب المعتمدة هي $\Delta t = 0,5 \text{ s}$. 	

t (s)	v(m.s ⁻¹)	a (m.s ⁻²)
0,00	0,00	9,80
0,50	4,90	9,43
1,00	9,61	8,36
1,50	13,8	6,83
2,00	17,2	a ₄
2,50	v ₅	3,69
3,00	21,6	2,49

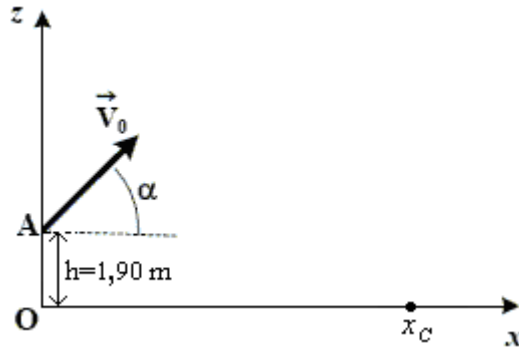
بالاعتماد على القيم المحصل عليها نعطي منحنى تغيرات السرعة بدلالة الزمن :



- أ- بالإعتماد على الجدول أو المنحنى اعط قيمة التسارع البدني a_0 و السرعة الحدية v_ℓ و استنتج قيمة الزمن المميز للحركة τ .
- ب- بالإعتماد على المعادلة التفاضلية عبر عن a_0 بدلالة A و عن v_ℓ بدلالة A و B .
- ت- استنتج قيم A و B .
- 3-2- باعتماد طريقة أولير أحسب a_4 و v_5 .

تمرين 3:

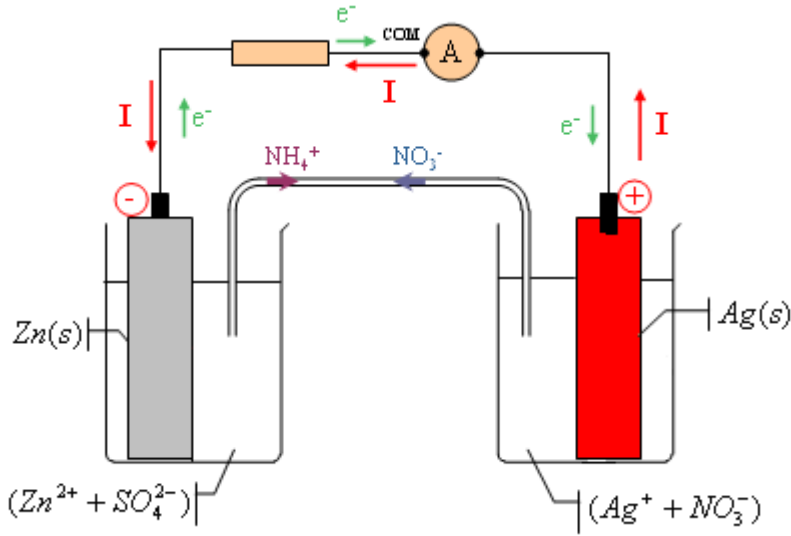
يرسل رياضيا جسما صلبا كتلته m عند لحظة نعتبرها أصلا للتواريخ من نقطة A كما يوضح الشكل.



- 1- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن توصل إلى المعادلات الزمنية $x(t)$ و $z(t)$.
- 2- أوجد معادلة المسار.
- 3- احسب أفصول نقطة وصول القذيفة في حالة $V_0 = 12 \text{ m.s}^{-1}$ ، $\alpha = 60^\circ$. نعطي : $g = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$
- 4- عبر عن لحظة وصول القذيفة النقطة C بدلالة x_C ، V_0 و α . ثم أحسب قيمتها.
- 5- أحسب قيمة سرعة وصول القذيفة النقطة C .

الأجوبة

تمرين 1: -1



-2 عند الكترود الزنك : $Zn(s) \Leftrightarrow Zn^{2+}(aq) + 2e^{-}$

عند الكترود الفضة : $Ag^{+}(aq) + e^{-} \Leftrightarrow Ag(s)$

المعادلة الحصيلة : $Zn(s) + 2Ag^{+}(aq) \Leftrightarrow Zn^{2+}(aq) + 2Ag(s)$

$$Q_{ri} = \frac{[Zn^{2+}]_f}{[Ag^{+}]_i^2} = \frac{C}{C^2} = 100 \quad -3$$

-4 $- Zn(s) / Zn^{2+}(aq) || Ag^{+}(aq) / Ag(s) +$

-5 الجدول الوصفي

$$Q = I * \Delta t = 96 C \quad -6$$

-7 انطلاقا من نصف المعادلة $Zn(s) \Leftrightarrow Zn^{2+}(aq) + 2e^{-}$ لدينا : $\frac{n(e^{-})}{2} = n(Zn^{2+}) = x$

$$x = \frac{n(e^{-})}{2} = \frac{Q}{2F} = 4,97.10^{-4} mol \quad \text{إذن :}$$

-8 من خلال الجدول : $\Delta n(Zn) = -x = -4,97.10^{-4} mol$

$$\Delta n(Ag) = 2x = 9,95.10^{-4} mol$$

$$\Delta m(Zn) = \Delta n(Zn) * M(Zn) = -32,5 mg \quad -9$$

$$\Delta m(Ag) = \Delta n(Ag) * M(Ag) = 107 mg$$

تمرين 2: -I

-1 نقول أن جسم في حالة سقوط حر إذا كان خاضعا لوزنه فقط أثناء الحركة.

$$\vec{p} = m\vec{a} \Rightarrow \vec{a} = \vec{g}$$

$$\Rightarrow a_z = g$$

$$\Rightarrow V_z = gt + V_0 = gt \quad -2$$

$$\Rightarrow z(t) = \frac{1}{2} gt^2$$

$$h = z(t) - z(0) = \frac{1}{2} gt^2 \Rightarrow t^2 = \frac{2h}{g} \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = 17,50 s \quad -3$$

$$V = gt = 9,8 * 17,50 = 171,5 m.s^{-1} \quad -4$$

$$F_A = m_f g = \rho_f V g = 1,3 * \frac{4}{3} \pi (1,5 \cdot 10^{-2})^3 * 9,8 = 1,8 \cdot 10^{-4} N$$

$$p = mg = 13 \cdot 10^{-3} * 9,8 = 0,13 N \quad -1$$

$$\Rightarrow p \approx 707,77 F_A$$

إذن يمكن إهمال شدة دافعة أرخميدس أمام شدة وزن الجسم.

-2

$$\vec{p} + \vec{f} = m\vec{a} \quad \text{باتباع مراحل تطبيق القانون الثاني لنيوتن لدينا} \quad -1-2$$

$$p - f = ma$$

$$mg - kV^2 = m \frac{dV}{dt}$$

$$\frac{dV}{dt} = g - \frac{k}{m} V^2 = A - BV^2 \quad \text{avec} \quad A = g \quad B = \frac{k}{m} \quad \text{بإسقاط العلاقة نجد}$$

-2-2

$$a_0 = 9,8 \, m.s^{-2} \quad v_\ell = 25 \, m.s^{-1}$$

$$\tau = \frac{v_\ell}{a_0} = 2,55 \, s \quad \text{أ-}$$

$$a_0 = A - BV_0^2 = A \quad \text{عند } t = 0 \text{ نجد} \quad \text{ب-}$$

$$A - BV_\ell^2 = 0 \Rightarrow V_\ell = \sqrt{\frac{A}{B}} \quad \text{في النظام الدائم}$$

$$A = 9,8 \, m.s^{-2}$$

$$B = \frac{A}{V_\ell^2} = 1,57 \cdot 10^{-2} \, m^{-1} \quad \text{ت-}$$

$$a_4 = A - BV_4^2 = 9,8 - 1,57 \cdot 10^{-2} (17,2)^2 = 5,15 \, m.s^{-2} \quad \text{نعلم أن} \quad -3-2$$

$$V_5 = V_4 + a_4 \Delta t = 17,2 + (5,15 * 0,5) = 19,77 \, m.s^{-1} \quad \text{نعلم أن}$$

تمرين 3:

$$\vec{p} = m\vec{a} \Rightarrow \vec{a} = \vec{g}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a_x = 0 \\ a_z = -g \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} V_x = V_0 \cos \alpha \\ V_z = -gt + V_0 \sin \alpha \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x(t) = (V_0 \cos \alpha)t \\ z(t) = -\frac{1}{2}gt^2 + (V_0 \sin \alpha)t + h \end{cases} \quad -1$$

$$z(x) = \frac{-g}{2V_0^2 \cos^2 \alpha} x^2 + (\tan \alpha)x + h \quad -2$$

$$z_C = 0 \Rightarrow \frac{-g}{2V_0^2 \cos^2 \alpha} x_C^2 + (\tan \alpha)x_C + h = 0$$

$$\Rightarrow -0,14x_C^2 + 1,73x_C + 1,90 = 0 \quad -3$$

$$\Delta = 4$$

$$x_C = \frac{-1,73 - 2}{-0,28} = 13,32 \, m$$

$$t_C = \frac{x_C}{V_0 \cos \alpha} = \frac{13,32}{12 \cos 60} = 2,22 \, s \quad -4$$

$$V_C = \sqrt{V_{Cx}^2 + V_{Cz}^2} = 12,85 \, m.s^{-1} \quad -5$$

من إنجاز الأستاذ أحمد لكدرح