التنقيط	الموضوع

تمرين1:

نود طلاء الجهتين الداخلية و الخارجية لقطعة أسطوانية الشكل قطرها $d = 21\ mm$ و ارتفاعها $h = 1{,}5\ mm$ بطبقة رقيقة من النحاس سمكها $e = 25\ \mu m$ باستعمال تقنية التحليل الكهربائي. و لهذا الغرض نحضر المعدات التجريبية التالية : صفيحة من النحاس، القطعة الأسطوانية، محلول كبريتات النحاس $(Cu^{2+}(aq) + SO_4^{2-}(aq))$ ، مولد، حوض التحليل، أسلاك الربط و أمبيرمتر.

تحتوي الأسطوانة على فجوة صغيرة بسطحها نهمل مساحتها ينساب المحلول منه إلى داخل الأسطوانة.

معطيات:

- شدة التيار الكهربائي المار في الدارة أثناء عملية التحليل : $I = 5\ A$
- الكتلة الحجمية للنحاس : $\rho(Cu) = 8{,}9.10^3\ kg.m^{-3}$
- الكتلة المولية للنحاس : $M(Cu) = 63{,}5\ g.mol^{-1}$
- المزدوجة المتدخلة في التفاعل بجوار الإلكترودين هي : $Cu^{2+}(aq)/Cu(s)$
- $1F = 9{,}65.10^4\ C.mol^{-1}$

1- اعط تبيانة التركيب التجريبي مبينا الكاثود، الأنود، منحى انتقال الإلكترونات، الإلكترود الذي تحدث بجواره الأكسدة و الإلكترود الذي يحدث بجواره الإختزال.

2- اعط نصفي معادلتي التفاعل بجوار كل إلكترود.

3- بين أن تعبير المساحة المراد طلاءها هو : $S = \pi d(d + 2h)$.

4- بين أن تعبير كتلة النحاس المراد توضعها هو : $m(Cu) = \pi de\rho(Cu)(d + 2h)$ و تأكد أن $m(Cu) = 0{,}35\ g$.

5- أحسب Q كمية الكهرباء التي تجتاز الدارة أثناء عملية التحليل.

6- أحسب Δt مدة هذا التحليل الكهربائي.

تمرين2: تحديد لزوجة زيت

نحرر بدون سرعة بدئية كرية كتلتها $m = 11{,}3.10^{-3}\ kg$ وشعاعها $r = 0{,}01\ m$ داخل سائل كتلته الحجمية $\rho_0 = 1003\ kg.m^{-3}$ و لزوجته η.

نعتبر لحظة تحرير الكرية من نقطة o لمحور (oz) موجه نحو الأسفل أصلا للتواريخ.

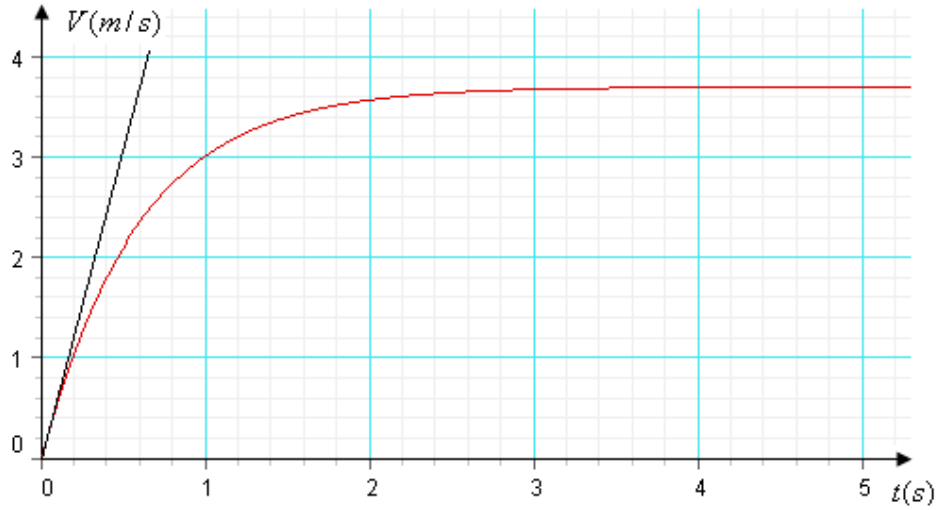
قوى الإحتكاكات مكافئة لقوة وحيدة أثناء الحركة تعبير شدتها هو $f = 6\pi r\eta V$. V سرعة الكرية.

1- أجرد القوى المطبقة على الكرية أثناء حركتها و أكتب التعبير المتجهي لكل قوة.

2- بين أن المعادلة التفاضلية للحركة تكتب على الشكل : $\frac{dV}{dt} + AV = B$ مع تحديد تعبير A و B.

3- أوجد تعبير السرعة الحدية V_ℓ و تعبير الزمن المميز τ بدلالة A و B.

4- يمثل المنحنى التالي تغيرات سرعة مركز قصور الكرية بدلالة الزمن :



حدد مبيانيا قيم V_ℓ و τ.

5- تحقق أن $A = 1{,}67\ s^{-1}$ و $B = 6{,}18\ m.s^{-2}$.

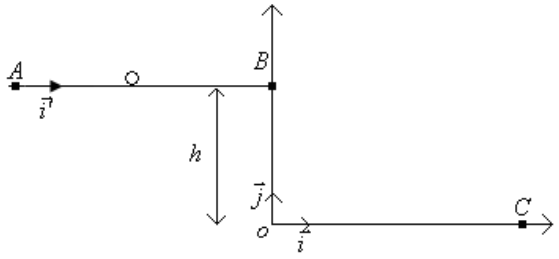
6- استنتج قيمة لزوجة الزيت.

7- علما أن تغيرات السرعة يكتب على الشكل : $V(t) = V_\ell (1 - e^{-t/\tau})$. بين أن تغيرات أنسوب مركز قصور الكرية يكتب على الشكل : $z(t) = \alpha t + \beta e^{-t/\tau} + \gamma$ مع α ، β و γ ثوابت يجب تحديد قيمها.

8- باستعمال طريقة أولير أتمم الجدول التالي مبينا الطريقة على ورقة التحرير.

$t(s)$	$V(m/s)$	$a(m/s^2)$
0	0	6,18
0,05	V_1	a_1
0,10	0,59	5,19

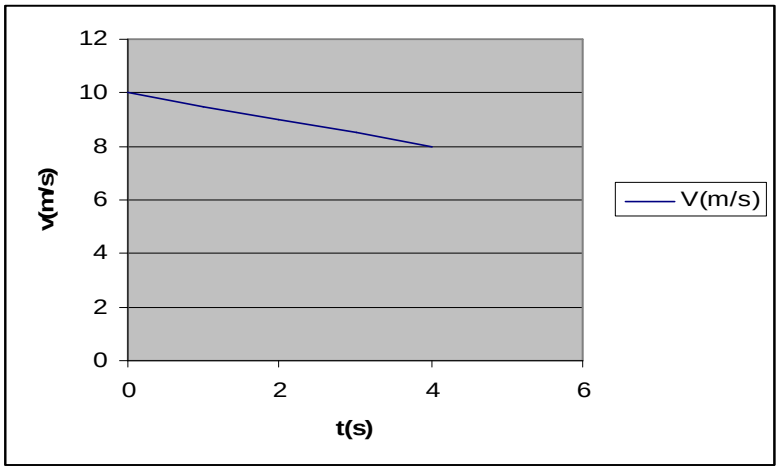
تمرين3:



نعطي : $g = 9{,}81\ m.s^{-2}$ و $h = 2\ m$.

تنطلق كرية كتلتها $m = 500\ g$ من موضع A عند لحظة نعتبرها أصلا للتواريخ بسرعة v_A.

لدراسة الحركة على الجزء AB نختار معلما $(A, \vec{i})$ ، و نعطي منحنى تغيرات سرعة مركز قصور الكرية على الجزء AB بدلالة الزمن:



1- ما طبيعة حركة الجسم. علل جوابك

2- استنتج قيمة احداثية متجهة التسارع a_x و قيمة السرعة البدئية v_A.

3- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أحسب شدة الإحتكاكات f .

4- علما أن الكرية تصل النقطة B بعد $4\ s$. أحسب v_B دون استعمال المنحنى.

تواصل الكرية حركتها في مجال الثقالة المنتظم تحت تأثير وزنها فقط. حيث نأخذ لحظة وصولها النقطة B أصلا جديدا للتواريخ و نختار المعلم $(o, \vec{i}, \vec{j})$ لدراسة الحركة خلال هذه المرحلة.

5- أوجد تعبير المعادلات الزمنية للحركة $x(t)$ و $y(t)$.

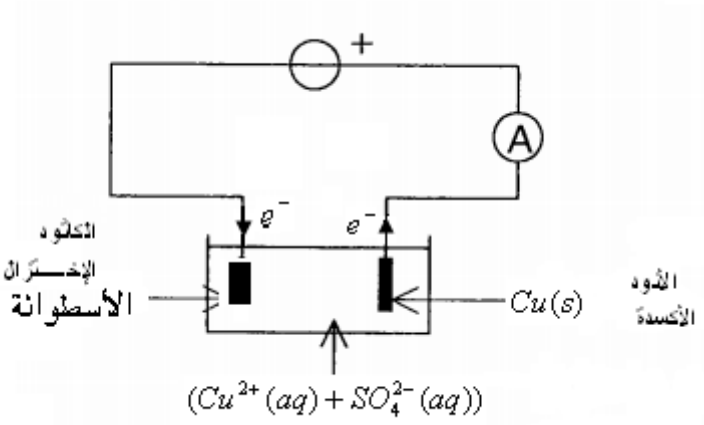
6- أوجد تعبير لحظة وصول الكرية النقطة C بدلالة **g** و **h** ، ثم أحسب قيمتها.

7- أحسب قيمة V_C سرعة الكرية لحظة وصولها النقطة C.

عناصر الإجابة

تمرين1:

-1



-2 **بجوار الكاثود :** $Cu^{2+}+2e^- \rightarrow Cu(s)$ **و بجوار الأنود :** $Cu(s) \rightarrow Cu^{2+}+2e^-$

-3 $S = 2*2\pi\frac{d}{2}h + 4*\pi\left(\frac{d}{2}\right)^2 = \pi d(d+2h)$

-4 **حجم النحاس المتوضع هو :** $V = S*e$ **إذن كتلة النحاس المراد توضعه :**

$$m(Cu) = \rho(Cu)*V$$

$$m(Cu) = \pi de\rho(Cu)(d+2h)$$

$$m(Cu) = \pi*21.10^{-3}*25.10^{-6}*8{,}9.10^3(21+3).10^{-3} = 0{,}35g$$

-5 $Q = n(e^-)*F = 2n(Cu)*F = 2\frac{m(Cu)}{M(Cu)}*F = 1063{,}78\ C$

-6 $\Delta t = \frac{Q}{I} = 212{,}75\ s$

تمرين2:

-1 **وزنها** $\vec{p}$ **، دافعة أرخميدس** $\vec{F}_A$ **و قوة الإحتكاك المائع** $\vec{f}$ **.**

حيث أن $\vec{p} = mg\vec{k}$ ، $\vec{F}_A = -m_f g\vec{k}$ ، $\vec{f} = -f\vec{k} = -6\pi r\eta V\vec{k}$

-2 **المعادلة التفاضلية تكتب على الشكل :** $\frac{dV}{dt} + AV = B$ **حيث أن** $A = \frac{6\pi r\eta}{m}$ **و** $B = g(1-\frac{m_f}{m})$

-3 $V_\ell = \frac{B}{A}$ **و** $\tau = \frac{1}{A}$

-4 **مبيانيا** $V_\ell = 3{,}70m/s$ **و** $\tau = 0{,}6\ s$

-5 $A = \frac{1}{\tau} = 1{,}67\ s^{-1}$ **و** $B = A*V_\ell = 6{,}18\ m/s^2$

-6 $\eta = \frac{mA}{6\pi r} = 0{,}1(S.I.)$

-7 **لدينا** $V(t) = V_\ell - V_\ell e^{-t/\tau}$ **إذن** $z(t) = V_\ell t + V_\ell\tau e^{-t/\tau} + cte$ **و عند أصل التواريخ**

$z(0) = V_\ell\tau + cte \Rightarrow cte = -V_\ell\tau$ **و بالتالي** $z(t) = V_\ell t + V_\ell\tau e^{-t/\tau} - V_\ell\tau$ **أي أنها تكتب على الشكل :**

$z(t) = \alpha t + \beta e^{-t/\tau} + \gamma$ **حيث أن** $\gamma = -2{,}22$ $\beta = V_\ell\tau = 2{,}22m/s^2$ $\alpha = V_\ell = 3{,}70m/s$

-8

$$V_1 = V_0 + a_0*\Delta t = 0{,}31m/s$$

$$a_1 = B - AV_1 = 5{,}66m/s^2$$

تمرين3:

-1 **حركة مستقيمية متباطئة بانتظام لأن** $V(t)$ **دالة تآلفية و تناقصية.**

-2 $V_A = 10m/s$ **و** $a_x = -0{,}5$

-3 $f = -ma_x = 0{,}25N$

$$V(t) = a_x t + V_A$$
$$V_B = a_x t_B + V_A = -0{,}5 * 4 + 10 = 8 m/s \quad \textbf{-4}$$

$$y(t) = -\frac{1}{2} g t^2 + h \quad \text{و} \quad x(t) = V_B t \quad \textbf{-5}$$

$$y(t_C) = 0 \quad \Rightarrow t_C = \sqrt{\frac{2h}{g}} = 0{,}64 s \quad \textbf{-6}$$

$$V_C = \sqrt{V_{Cx}^2 + V_{Cy}^2} = \sqrt{V_B^2 + (g t_C)^2} = 10{,}17 \ m/s \quad \textbf{-7}$$