الاختبار الثاني في مادة العلو م الفيزيائية

التمرين الثاني(10 نقاط):

يوجد حمض البنزويك طبيعيا في التوت البري ، البرقوق ، الفراولة ، التفاح وبعض النباتات الأخرى, و يستعمل في الحفظ الكيميائي كمادة حافظة في المنتوجات الغذائية وذلك من أجل الحماية من التفكك الحيوي الناتج عن النمو البكتيري، و من التغيرات الكيميائية غير المرغوب فيها بالاضافة الى الاستعمال الواسع في المستحضرات التجميلية والمواد الصيدلانية.

يهدف هذا التمرين الى: معايرة محلول أساسي بمحلول حمض البنزويك

معطيات:

- ✓ هذه الدراسة تمت في الدرجة $25\ °C$.
- ✓ الكتلة المولية الجزيئية لحمض البنزويك: $M = 122\ g.mol^{-1}$.

I. دراسة المحلول المعايِر:

حضرنا محلولا مائيا (S_a) لحمض البنزويك C_6H_5COOH تركيزه المولي $C_a = 6{,}5 \times 10^{-3} mol.L^{-1}$، ثم قسنا pH المحلول (S_a) فوجدناه $pH = 3{,}2$.

1. اكتب معادلة تفاعل حمض البنزويك مع الماء.
2. انشئ جدولا لتقدم هذا التفاعل.
3. احسب النسبة النهائية لتقدم التفاعل، ماذا تستنتج.

II. المعايرة الـ pH مترية لمحلول هيدروكسيد الصوديوم

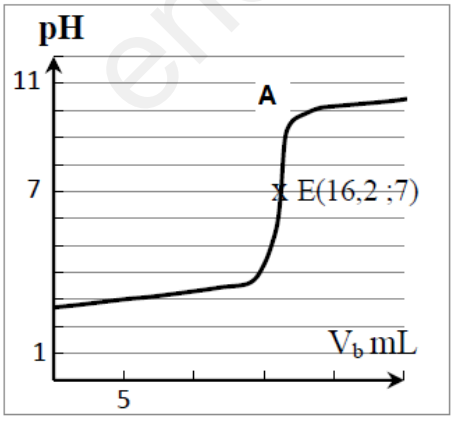
خلال عملية تنظيم محتويات المخبر، عثرنا على قارورة تحتوي محلولا مائيا (S_b) لهيدروكسيد الصوديوم$(Na^+ + OH^-)$ تركيزه المولي C_b مجهول. لمعرفة قيمة C_b ، اخذنا حجما $V_a = 10\ mL$ من المحلول (S_a)، وسكبناه في بيشر ووضعنا مسبار مقياس الـ pH ثم اضفنا اليه الماء المقطر بكمية مناسبة وبعدها اضفنا له تدريجيا محلولا مائيا لهيدروكسيد الصوديوم.

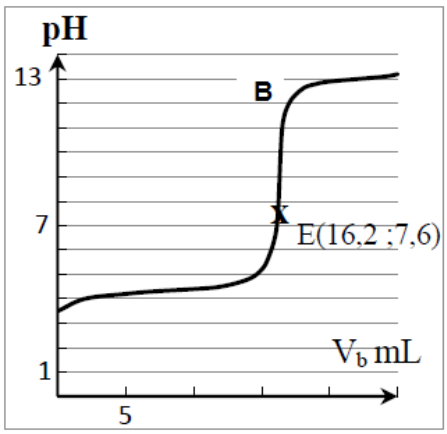
1. ما المقصود من العبارة: " اضفنا اليه الماء المقطر بكمية مناسبة"
2. ماهي الوسيلة المناسبة من اجل:
   - أ. اخذ الحجم $V_a = 10\ mL$ من المحلول (S_a).
   - ب. اضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم تدريجيا في البيشر.
3. اكتب معادلة تفاعل المعايرة.
4. انشئ جدول تقدم تفاعل المعايرة.
5. اوجد قيمة C_b ، علما ان الحجم المضاف للوصول الى نقطة التكافؤ $V_{bE} = 16{,}2\ mL$.
6. بالاعتماد على الافراد الكيميائية المتواجدة في المحلول، برر الطابع الأساسي للمحلول عند نقطة التكافؤ.
7. من اجل حجم V_b مضاف من المحلول الأساسي، حيث $V_b < V_{bE}$: بين أن pH المحلول المتحصل عليه يعطى بالعبارة التالية: $pH = pk_a + log\frac{V_b}{V_{bE}-V_b}$
8. بالاعتماد على المعلومات المدونة في الوثيقة-1، استنتج قيمة pk_a الثنائية $(C_6H_5COOH/C_6H_5COO^-)$

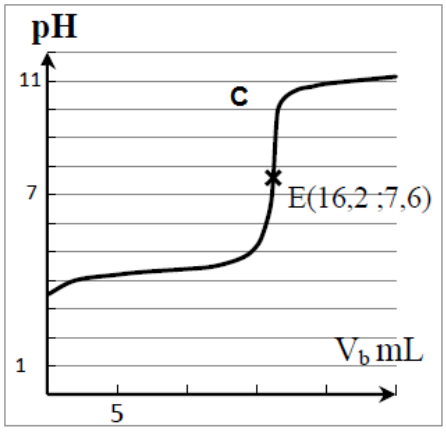
$V_b(mL)$	0	10	16,2
pH	3,5	4,4	7,6

الوثيقة -1

9. تعطى المنحنيات A، B و C، التي تمثل تطور pH المحلول الموجود في البيشر بدلالة حجم المحلول الأساسي المضاف. بين بالنسبة لكل منحنى اذا كان هو المناسب للمعايرة المحققة اعلاه.







www.ency-education.com

التمرين الثاني(10نقاط):

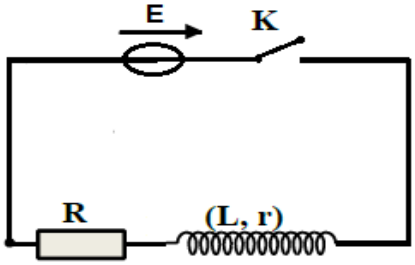
تتكون الوشيعة من سلك طويل ملفوف حلزونيا، مما يجعل التيار الكهربائي يجري مسافة كبيرة في مساحة صغيرة الأمر الذي يؤدي الى نشوء مجال مغناطيسي تزداد قوته بزيادة عدد اللفات. تستعمل الوشائع في كثير من التراكيب الكهربائية ذات الوظائف المتعددة حسب كيفية الربط من بين استعمالاتها، تستعمل في المولدات والمحولات الكهربائية.

يهدف التمرين: لدراسة تاثير ذاتية الوشيعة ومقاومة الناقل الأومي على تطور شدة التيار.

معطيات:

نحقق الدارة الكهربائية الموضحة بالشكل-1، باستعمال العناصر الكهربائية التالية:

- ✓ مولد مثالي للتوتر الكهربائي قوته المحركة الكهربائية $E = 6\,V$،
- ✓ وشيعة ذاتيتها L مقاومتها r،
- ✓ وناقل أومي مقاومته $R = 50\,\Omega$ ،
- ✓ قاطعة K.



الشكل- 1

I. نغلق القاطعة K في اللحظة $t = 0$

1. اعد رسم الدارة وحدد جهة التيار الكهربائي مع التعليل.

2. بتطبيق قانون جمع التوترات، جد المعادلة التفاضلية لشدة التيار الكهربائي $i(t)$ المار في الدارة.

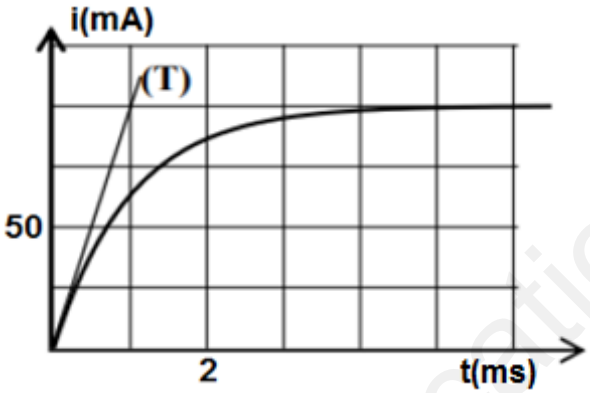
3. العبارة: $i(t) = A + Be^{Dt}$ هي حل للمعادلة التفاضلية السابقة، حيث A، B و D بدلالة ثوابت يطلب تعيينها بدلالة L، R، r و E.

II. نتابع تطور التوتر الكهربائي $u_R(t)$ بين طرفي الناقل الأومي، باستعمال راسم الاهتزاز المهبطي:

1. اعد رسم الشكل على ورقة الاجابة وبين عليه كيفية ربط راسم الاهتزاز المهبطي.

2. كيف يمكننا متابعة تطور شدة التيار الكهربائي $i(t)$ المار في الدارة؟ فسر ذلك.

3. متابعة تطور شدة التيار الكهربائي $i(t)$، مكنتنا من الحصول على المنحنى البياني الموضح بالشكل-2



الشكل - 2

4. كيف يتطور المقدار $L\frac{di(t)}{dt}$ بمرور الزمن؟ علل.

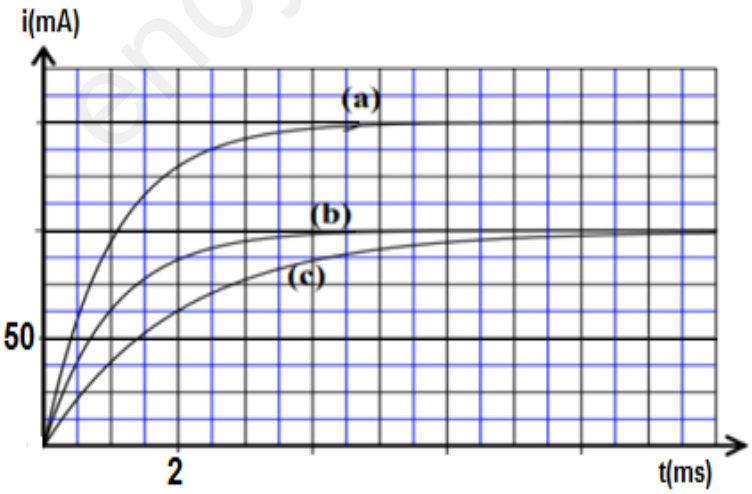
5. عبر عن المقدار $\frac{di(t)}{dt}$ عند اللحظة $t = 0$ بدلالة E و L.

6. اوجد قيمة L.

7. استنتج قيمة $\frac{di(t)}{dt}$ من اجل $t > 5\,ms$ و استنتج قيمة r.

III. نستعمل نفس التركيب التجريبي السابق(الشكل-1)، وننجز ثلاث تجارب مختلفة، بتغيير قيم L و R في كل تجربة. يبين الشكل-3 المنحنيات البيانية لتطور شدة التيار $i(t)$ بدلالة الزمن بالنسبة للتجارب الثلاث، ويمثل الجدول المرافق قيم L، R و r المستعملة في كل تجربة.

	$L(H)$	$R(\Omega)$	$r(\Omega)$
التجربة(01)	$L_1 = 6{,}0 \times 10^{-2}$	$R_1 = 50$	$r_1 = 10$
التجربة(02)	$L_2 = 1{,}2 \times 10^{-1}$	$R_2 = 50$	$r_2 = 10$
التجربة(03)	$L_3 = 4{,}0 \times 10^{-2}$	$R_3 = 30$	$r_3 = 10$



1. حدد المنحنى الموافق للتجربة (1) و المنحنى الموافق للتجربة (2) مع التعليل.

2. نعدل في قيمة المقاومة R_2 لتصبح R_2'، لكي يصبح ثابت الزمن τ في التجربة (2) و (3) متساويان. عبر عن R_2' بدلالة L_2، L_3، R_3 و r واحسب قيمتها.

www.ency-education.com

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

مديرية التربية لولاية جيجل

ثانوية عسعوس فرحات ـ الكلم 05 ـ حراثن ـ **الموسم الدراسي 2022/ 2023**

الشعبة : علوم تجريبية **المدة : 02 ساعة**

اختبار الفصل الثاني في مادة العلوم الفيزيائية

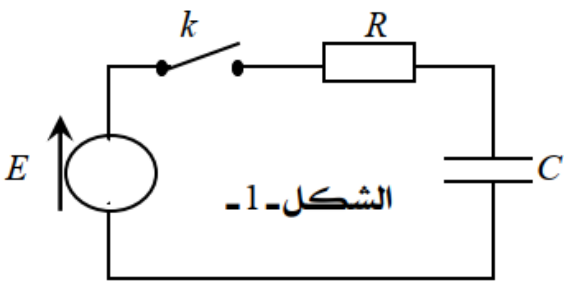
التمرين الأول (12 نقطة):

تحتوي الأجهزة الكهربائية على تراكيب تتكون من وشائع ونواقل أومية ومكثفات ....تختلف وظيفة هذه المركبات حسب كيفية تركيبها ومجالات استعمالها .

الجزء الأول : ـ دراسة ثنائي القطب *RC*

ـ يهدف هذا الجزء إلى دراسة تصرف مكثفة عادية ومكثفة فائقة السعة في دارة كهربائية ومقارنة تخزين الطاقة في هذين النوعين من المكثفات .

نحقق التركيب الممثل في ***الشكل 1*** والمكون من :



الشكل ـ 1 ـ

ـ مولد للتوتر الثابت قوته المحركة الكهربائية ***E=6V***

ـ مكثفة عادية سعتها ***C*** غير مشحونة .

ـ ناقل أومي مقاومته ***R=100 Ω***

ـ قاطعة ***K***

عند اللحظة ***t=0*** نغلق القاطعة ***K*** فتبدأ عملية شحن المكثفة .

1 ـ انقل مخطط الدارة على ورقة الإجابة وبين عليه جهة مرور التيار الكهربائي وجهة حاملات الشحن وجهة السهمين الذين يمثلان التوتر الكهربائي بين طرفي المكثفة وبين طرفي الناقل الأومي .

2 ـ كيف نتأكد عمليا أن المكثفة غير مشحونة عند اللحظة ***t=0***

3 ـ أوجد المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر بين طرفي المكثفة

4 ـ حل المعادلة التفاضلية هو : $u_c(t)=A(1-e^{-\frac{t}{\tau}})$ أوجد عبارة الثابتين A و τ بدلالة مميزات الدارة .

5 ـ جد العبارة الزمنية للتيار $i(t)$ ثم بين أن $u_R(0)=RI_0$.

6 ـ قيمة ثابت الزمن هي : ***2.5ms*** استنتج قيمة ***C*** . واحسب الطاقة الأعظمية المخزنة في المكثفة .

7 ـ نستبدل في التركيب السابق المكثفة العادية بمكثفة فائقة السعة سعتها $C_1=2.5\times10^3F$ ونغلق من جديد القاطعة ***K***

أ ـ حدد معللا جوابك تأثير استبدال المكثفة العادية بالمكثفة فائقة السعة على مدة الشحن .

ب ـ نعتبر $E_{C_1}(\max)$ الطاقة الكهربائية المخزنة في المكثفة فائقة السعة عند نهاية الشحن . أحسب النسبة $\frac{E_{C_1}(\max)}{E_C(\max)}$

ثم استنتج فائدة المكثفة فائقة السعة مقارنة مع المكثفة العادية .

www.ency-education.com

الجزء الثاني : ـ دراسة إستجابة ثنائي القطب ***RL***

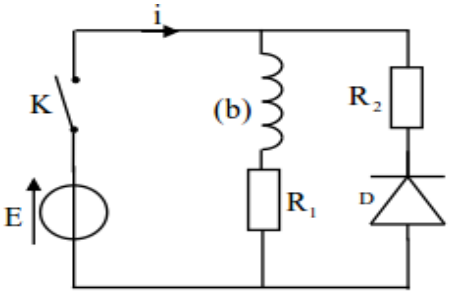
يهدف هذا الجزء إلى دراسة إستجابة ثنائي القطب ***RL*** لرتبة توتر . لأجل ذلك ننجز التركيب الموضح في الشكل ***02*** والمكون من :

ـ مولد التوتر الثابت قوته المحركة الكهربائية $E = 6V$

ـ ناقلين أوميين $R_1 = 100\ \Omega$ و $R_2 = 2\ K\Omega$ ـ وشيعة ***b*** ذاتيتها ***L*** ومقاومتها ***r*** .

ـ قاطعة ***K*** ـ صمام ثنائي ***D*** .

I ـ في اللحظة ***t=0*** نغلق القاطعة وبواسطة تجهيز مناسب تمكنا من الحصول على البيان ***i=f(t)*** الممثل في ***الشكل 03*** كما تمكنا من رسم المماس لهذا البيان عند اللحظة ***t=0***



الشكل 02

1 ـ عمليا كيف يمكن التأكد أن الوشيعة ليست صافية ؟

2 ـ ماهو التوتر الكهربائي بين طرفي القاطعة في الحالتين :

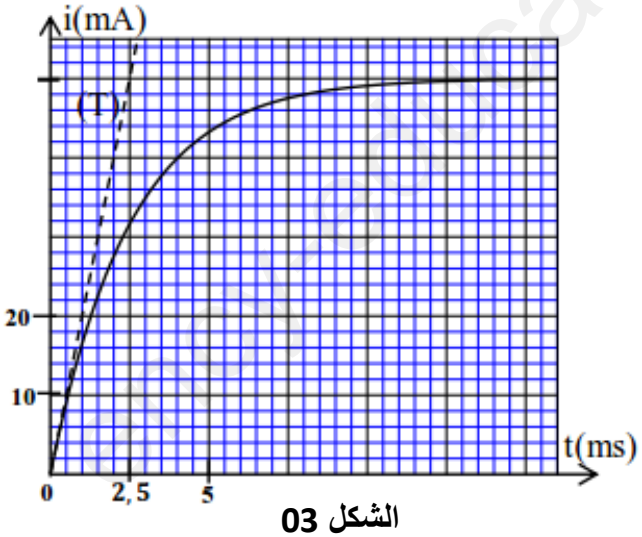
ـ القاطعة مفتوحة ـ القاطعة مغلقة

3 ـ أوجد المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار ***i(t)***

4 ـ احسب قيمة المقاومة الداخلية ***r*** ثم تحقق أن ***L=0,3H***

5 ـ بين أن عبارة r تكتب بالشكل $r = R_1(\frac{E}{R_1 I_0} - 1)$ ثم تحقق من القيمة المحسوبة سابقا .

6 ـ أحسب التوتر الكهربائي بين طرفي الوشيعة في النظام الدائم



الشكل 03

7 ـ إذا علمت أن عبارة التيار هي $i(t) = I_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$

أثبت أن عبارة التوتر الكهربائي بين طرفي الوشيعة

تعطى بالعبارة $u_b(t) = rI_0 + R_1 I_0 e^{-\frac{t}{\tau}}$ وارسم كيفيا البيان

$u_b = f(t)$

II ـ عندما يتحقق النظام الدائم نفتح القاطعة ***K***

ونعتبر ***t=0*** من جديد

1 ـ أحسب قيمة الطاقة المغناطيسية المخزنة في الوشيعة لحظة فتح القاطعة مباشرة .

2 ـ حدد عند اللحظة ***t=0*** قيمة كل من $\frac{di}{dt}$ والتوتر الكهربائي بين طرفي الوشيعة لحظة فتح القاطعة .ماذا تلاحظ ؟

3 ـ علل دور فرع الدارة المكون من الصمام الثنائي والناقل الأومي ذي المقاومة R_2 في الدارة لحظة فتح القاطعة.

www.ency-education.com

التمرين الثاني (08 نقاط) :

يهدف هذا التمرين لدراسة حركة كرة قولف في مجال حقل الجادبية المنتظم يتكون أحد مدارات ملعب الغولف من ثلاثة أجزاء كما في ***الشكل 04*** :

ـ جزء أفقي ***OA*** منخفض طوله ***OA=2.2m***

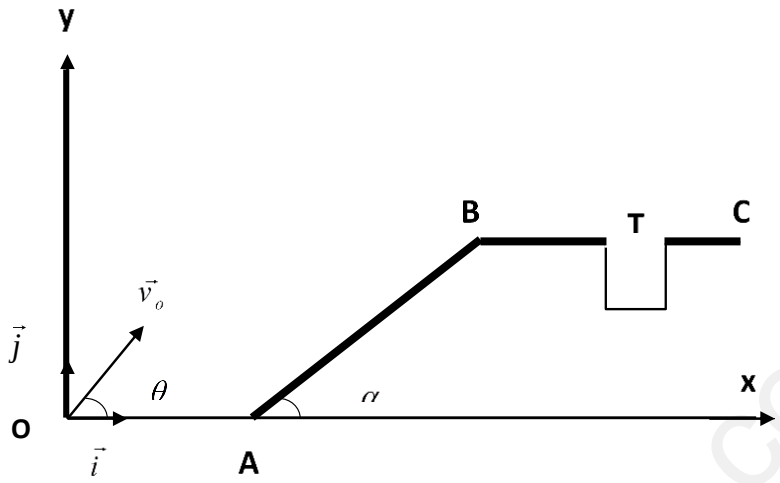
ـ جزء ***AB*** طوله ***AB=4m*** ومائل بزاوية $\alpha = 24^o$ بالنسبة للمستوى الأفقي .

ـ جزء ***BC*** أفقي به حفرة مركزها ***T*** تبعد عن النقطة ***B*** بالمسافة ***BT=2.1m***

توجد النقاط ***B*** و ***T*** و ***C*** على استقامة واحدة . نهمل تأثير الهواء وأبعاد كرة الغولف . ونأخذ $g=10m/s^2$

تتم دراسة حركة الكرة في المعلم $(o, \vec{i}, \vec{j})$ المرتبط بالأرض والذي نعتبره غاليليا .

عند اللحظة ***t=0*** تم ارسال كرة الغولف من النقطة ***O*** نحو المركز ***T*** للحفرة بسرعة ابتدائية $v_o = 10m/s$ يصنع حاملها مع المحور الأفقي ***(ox)*** زاوية $\theta = 45^o$



الشكل 04

1 ـ مالمقصود من العبارة :

ـ (نهمل تأثير الهواء وابعاد كرة الغولف)

2 ـ بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أوجد المعادلتين الزمنيتين $x(t)$ و $y(t)$ لحركة الكرة

3 ـ استنتج معادلة مسار الكرة .

4 ـ حدد فاصلة النقطة ***S*** أقصى ارتفاع تبلغه كرة الغولف . ماذا نسمي هذه النقطة ؟

5 ـ تحقق من أن اللاعب قد حقق الهدف وأسقط الكرة في الحفرة ؟

6 ـ أحسب الزمن الذي أستغرقته الكرة للوصول إلى مركز الحفرة .

7 ـ ارسم كيفيا مسار كرة الغولف ثم مثل عليه شعاع السرعة والتسارع عند النقطتين ***T*** و ***S*** .

أستاذ المادة : مرغيت عزالدين

ملاحظة : ـ من فضلك ركز في ورقتك وليس في ورقة الآخرين .

ـ تكتب العلاقات الحرفية ثم التطبيق العددي .

بالتوفيق للجميع

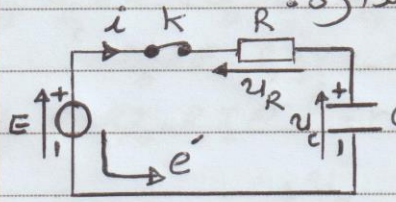
www.ency-education.com

التصحيح النموذجي لإختبار الفصل الثاني

حل التمرين الأول:

الجزء I:

1- توجيه الدارة:



2- نتأكد تجريبيا أن المكثفة غير مشحونة عن طريق ربطها بجهاز فولطمتر فيشير إلى القيمة صفر.

3- المعادلة التفاضلية لـ u_c:

$$u_c + u_R = E \Rightarrow u_c + Ri = E$$

$$\Rightarrow u_c + RC\frac{du_c}{dt} = E$$

$$\Rightarrow \frac{du_c}{dt} + \frac{1}{RC}u_c = \frac{E}{RC}$$

4- إيجاد الثوابت A و τ

$$\begin{cases} u_c = A(1-e^{-\frac{t}{\tau}}) = A - Ae^{-\frac{t}{\tau}} \\ \frac{du_c}{dt} = +\frac{A}{\tau}e^{-\frac{t}{\tau}} \end{cases}$$

بعد التعويض نجد: $\tau = RC$ و $A = E$

5) العبارة الزمنية للتيار $i(t)$:

$$i = C\frac{du_c}{dt} \Rightarrow i(t) = C\frac{E}{RC}e^{-\frac{t}{\tau}}$$

$$i(t) = \frac{E}{R}e^{-\frac{t}{\tau}} = I_0 e^{-\frac{t}{\tau}}$$

$$u_R(0) = Ri(0) = RI_0 = E$$

6) قيمة C و $E_c(max)$

$$\tau = RC \Rightarrow C = \frac{\tau}{R} = \frac{2,5\times10^{-3}}{100} = 2,5\times10^{-5}F$$

$$E_c(max) = \frac{1}{2}CE^2 = 4,5\times10^{-4}J$$

7- أ. تأثير المكثفة فائقة السعة على $\Delta t = 5\tau$

τ يتزايد بسبب تزايد السعة وبالتالي مدة الشحن Δt تزداد كذلك

$$\begin{cases} \tau = RC \\ \Delta t = 5\tau \end{cases} \Rightarrow C \nearrow \rightarrow \tau \nearrow \rightarrow \Delta t \nearrow$$

ب- حساب النسبة $\frac{E_{c_1}(max)}{E_c(max)}$

$$\frac{E_{c_1}(max)}{E_c(max)} = \frac{C_1}{C} = 10^8$$

الطاقة المخزنة في المكثفة فائقة السعة أكبر بـ 10^8 مرة من الطاقة المخزنة في المكثفة العادية.

الجزء II

1/ يمكن التأكد أن الوشيعة ليست صافية عن طريق ربط طرفيها بجهاز أوم متر فيشير إلى قيمة مقاومتها الداخلية r

2/ القاطعة مفتوحة $u_k = E$

القاطعة مغلقة $u_k = 0$

3/ المعادلة التفاضلية للتيار

$$\frac{di}{dt} + \frac{R_1+r}{L}i = \frac{E}{L}$$

4/ قيمة r:

$$I_0 = \frac{E}{R_1+r} \Rightarrow r = \frac{E}{I_0} - R_1 = 20\,\Omega$$

التحقق من L

$$L = \tau(R_1+r) = 0,3H.$$

5/ إثبات أن $r = R_1\left(\frac{E}{RI_0} - 1\right)$

في النظام الدائم:

$$R_1I_0 + rI_0 = E$$

$$rI_0 = E - R_1I_0 \Rightarrow r = \frac{E}{I_0} - R_1$$

$$r = R_1\left(\frac{E}{R_1I_0} - 1\right) = 20\,\Omega.$$

www.ency-education.com

6- حساب u_b في النظام الدائم.

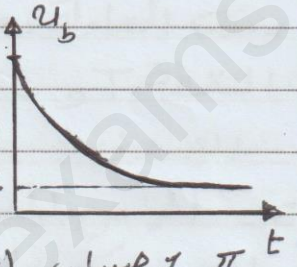
$u_b = r I_0 = 20 \times 50 \times 10^{-3} = 1V$.

7- عبارة $u_b(t)$

$u_b + u_{R_1} = E \Rightarrow u_b = E - u_{R_1}$

$u_b = E - R_1 I_0 (1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$

$u_b = E - R_1 I_0 + R_1 I_0 e^{-\frac{t}{\tau}} = r I_0 + R_1 I_0 e^{-\frac{t}{\tau}}$



$t=0 \Rightarrow u_b = E$

$t \to +\infty \Rightarrow u_b = r I_0 = 1V$

حساب $E_b(max)$ I. II

لحظة فتح القاطعة يكون $i(0) = I_0$

$E_b(0) = \frac{1}{2} L I_0^2 = 3{,}75 \times 10^{-4} J$.

2- حساب $\frac{di}{dt}$ لحظة فتح القاطعة

$u_b + u_{R_1} + u_{R_2} = 0 \Rightarrow$

$\frac{di}{dt} + \frac{R_T}{L} i = 0$

$R_T = R_1 + R_2 + r = 100 + 2000 + 20 = 2120\,\Omega$

$\left(\frac{di}{dt}\right)_{t=0} = -\frac{R_T}{L} i(0) = -\frac{R_T}{L} I_0$

$\left(\frac{di}{dt}\right)_{t=0} = -\frac{2120}{0{,}3} \times 50 \times 10^{-3} = -353{,}3 \frac{A}{s}$

- قيمة التوتر بين طرفي الوشيعة $u_b(0)$

$u_b + u_{R_1} + u_{R_2} = 0 \Rightarrow u_b = -(u_{R_1} + u_{R_2})$

$u_b(0) = -(R_1 + R_2) I_0 = -105\,V$

3- حدوث ظاهرة فرط التوتر نتيجة تغير التيار في زمن صغير يؤدي لتوتر كبير وهذا يؤدي لحدوث شرارة كهربائية على مستوى القاطعة. ومن أجل تفادي ذلك نستعمل صمام ثنائي في دارة لاختفاء التيار

التمرين الثاني

1/ نهمل تأثير الهواء ⇐ نهمل قوى الاحتكاك الناتجة عن الهواء

نهمل أبعاد كرة الغولف حتى نعتبر كرة الغولف جسم نقطي (أبعادها مهملة أمام أبعاد المرجع)

2/ المعادلتين الزمنيتين $x(t)$ و $y(t)$

الشروط الابتدائية:

$\vec{v}_0 \begin{cases} v_{0x} = v_0 \cos\theta \\ v_{0y} = v_0 \sin\theta \end{cases}$ $O \begin{cases} x_0 = 0 \\ y_0 = 0 \end{cases}$

$\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a} \Rightarrow \vec{P} = m\vec{a} \Rightarrow -mg = ma \Rightarrow a = -g$

$\vec{a} \begin{cases} a_x = 0 \\ a_y = -g \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} v_x = v_{0x} = v_0 \cos\theta \\ v_y = -gt + v_0 \sin\theta \end{cases}$

$\Rightarrow \begin{cases} x(t) = v_0 \cos\theta\, t \\ y(t) = -\frac{1}{2} g t^2 + v_0 \sin\theta\, t \end{cases}$

$\Rightarrow \begin{cases} x(t) = 7{,}07\, t \\ y(t) = -5t^2 + 7{,}07\, t \end{cases}$

3 معادلة المسار:

$t = \frac{x(t)}{v_0 \cos\theta} \Rightarrow y(x) = -\frac{1}{2} g \left(\frac{x}{v_0 \cos\theta}\right)^2 + \frac{v_0 \sin\theta}{v_0 \cos\theta}(x)$

$y = -\frac{g}{2 v_0^2 \cos^2\theta} x^2 + x \tan\theta$

$y = -0{,}1 x^2 + x$

4- فاصلة النقطة S

$v_y = 0 \Rightarrow t_s = \frac{v_0 \sin\theta}{g} = \frac{10 \times 0{,}707}{10}$

$t_s = 0{,}707\, s$

$x_s = 7{,}07 \times 0{,}707 = 5\,m$.

5- التحقق من اللاعب قد حقق الهدف

$x_T = OA + AB\cos\alpha + BT$

$= 2{,}2 + 4\cos 24 + 2{,}1 = 7{,}95\,m$.

$y_T = AB \sin\alpha = 4 \sin 24 = 1{,}63\,m$.

www.ency-education.com

ولدينا معادلة المسار

$y = -0,1x^2 + x \Rightarrow$

$y_T + 0,1x_T^2 - x_T = 0$

نعوض بإحداثيات النقطة T

$1,63 + 0,1(7,95)^2 - 7,95 = 0 \Rightarrow$

$0 = 0$

ومنه المعادلة محققة من أجل النقطة T و بالتالي اللاعب يحقق الهدف.

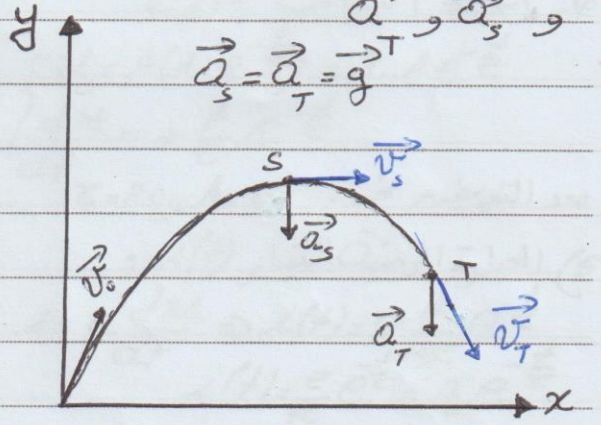
6- الزمن المستغرق للوصول إلى مركز الحفرة:

$x_T = 7,95$

$t = \frac{x(t)}{7,07} = \frac{7,95}{7,07} = 1,125$

7- رسم المسار وتمثيل $\vec{v}_T$ و $\vec{v}_S$ و $\vec{a}$ و $\vec{a}_S$

$\vec{a}_S = \vec{a}_T = \vec{g}$



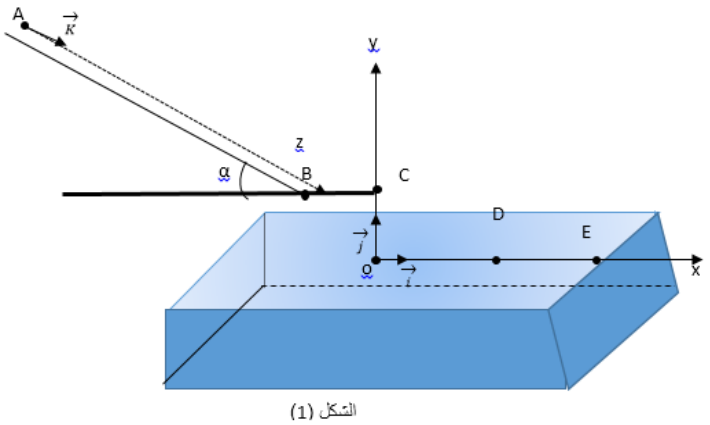
ency-education.com/exams

ثانوية: الشهيد سعال بوزيد
المستوى: الثالثة ثانوي
شعبة: ع ت ،ت ر
السنة الدراسية: 2023/2022
التاريخ: 2023/03/07
المدة: 02 سا

اختبار الفصل الثاني في مادة العلوم الفيزيائية

التمرين الأول : (12 نقطة)

توجد مزلقات في المسابح لتمكين السباحين من الانزلاق و الغطس في الماء . ننمذج مزلقة مسبح بسكة ABC تتكون من جزء مستقيم مائل AB بزاوية α بالنسبة للمستوي الأفقي و من جزء افقي BC ، و ننمذج السباح بجسم صلب (S) مركز عطالته G و كتلته m



الشكل (1)

المعطيات :

$AB = 2.4\ m$

$BC = 0.6\ m$

$g = 9.8\ {}^{m}/_{s^2}$

$m = 70\ kg$

$\alpha = 20^0, x(E) = 5\ m$

يهدف هذا التمرين الى إيجاد قيمة السرعة الابتدائية التي ينطلق بها السباح و التي لا ينبغي تجاوزها حتى لا يسقط عند حافة المسبح E

I. دراسة الحركة على السكة AB:

ينطلق عند اللحظة $t = 0\ s$ الجسم s من الموضع Aالذي نعتبره منطبقا مع مركز عطالته دون سرعة ابتدائية فينزلق بدون احتكاك على السكة AB

ندرس حركة G في المعلم السطحي الأرضي $R_1(A, \overrightarrow{k})$ و الذي نعتبره غاليليا

1) بتطبيق القانون الثاني لنيوتن اكتب عبارة تسارع مركز عطالة الجسم بدلالة g، و α. ثم احسب قيمته . ما هي طبيعة حركة G
2) شدة القوة R التي يطبقها السطح AB على الجسم S
3) أكتب المعادلتين الزمنيتين للسرعة $v(t)$ و للموضع $z(t)$.
4) عين اللحظة t_Bالتي يبلغ فيها G الموضع B
5) أحسب سرعة G عندئذ .

II. دراسة حركة G على المستوي الافقي BC

يواصل G حركته على المستوي BC حيث قوى الاحتكاك غير مهملة و نعتبر شدتها f ثابتة ، و تكون قيمة سرعته عند النقطة C $v_c = 3.87\ {}^{m}/_{s}$

1) ما هي طبيعة حركة G في هذا الجزء .
2) أثبت ان عبارة التسارع $\grave{a}$ تكتب بالشكل التالي : $\grave{a} = \frac{v_c^2 - v_B^2}{1.2}$ ثم احسب قيمته
3) استنتج شدة الاحتكاك f

III. دراسة حركة G في الهواء

ندرس في بقية التمرين حركةG في المعلم السطحي الأرضي $R(o, \vec{i}, \vec{j})$ الذي نعتبره غاليليا

يغادر الجسم S النقطة C بسرعة شعاعها افقي $\overrightarrow{v_c}$عند لحظة نعتبرها مبدأ للأزمنة ، مقاومة الهواء و دافعة ارخميدس مهملتان في هذا الجزء .

1) بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أستخرج المعادلتين الزمنيتين للمركبة الافقية $x(t)$و المركبة العمودية $y(t)$. لشعاع موضع G
2) عند اللحظة $t_D = 0.84\ s$ يصل G الى النقطة D التي توجد على سطح الماء حيث تنعدم المركبة العمودية لشعاع موضعه
   أ) حدد الارتفاع h للنقطة c عن سطح الماء
   ب) حدد فاصلة المركبة الافقية للنقطة D
3) أكتب معادلة المسار $y(x)$ بدلالة v_c
4) عين سرعة G عند النقطة C حتى يسقط في النقطة E
5) استنتج السرعة الابتدائية الحدية v_A التي ينطلق بها السباح حتى يبلغ النقطة E.
6) دون على لافتة في المسبح أنه يمنع دفع السباحين لبعضهم البعض عند الانطلاق .فسر ذلك ؟

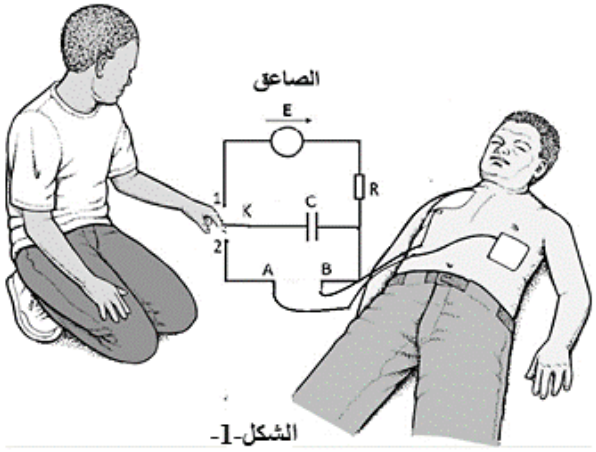
www.ency-education.com

التمرين الثاني:

في ظل انجاز مشروع مدرسي علمي، كلف الأستاذ فوجين من التلاميذ بإنجاز مشروعين باستعمال مكثفة و وشيعة.

فكر الفوج الأول في صنع صاعق كهربائي الذي يستعمله الطبيب في انقاذ شخص باستعادة نبضات قلبه بعد صعقه.

أما الفوج الثاني اتفقوا على صنع مصباح تتغير شدة إضاءته لتسجيل فيديو.



الشكل-1-

I- مشروع الفوج الأول:

انجز التلاميذ التركيب المبين في الشكل -1- حيث استعملوا العناصر التالية:

- مولد توتر ثابت قوته المحركة E=220 V
- مكثفة كتب عليها القيم التالية: 220 µF و 450 V
- ناقل اومي مقاومته R و بادلة K

نضع البادلة في الوضع (1) عند اللحظة t=0.

1- ماذا تمثل القيمتين 220µF و 450 V المكتوبتين على المكثفة؟

1-2- أعد رسم الدارة ثم بين عليها اتجاه التيار و التوترات Uc و U_R، ثم بين كيفية ربط راسم الاهتزاز المهبطي ذي ذاكرة لمشاهدة التوترين Uc و U_R.

2-2- باستعمال قانون جمع التوترات أوجد المعادلة التفاضلية للتوتر بين طرفي المكثفة Uc(t).

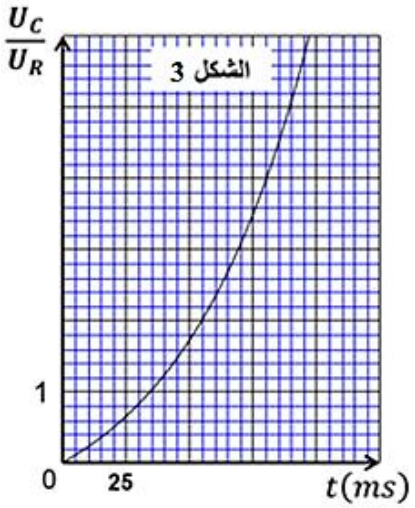
3-2- يعطى حل المعادلة التفاضلية السابقة بالعبارات التالية:

$$Uc(t) = Ee^{-\frac{t}{RC}}, Uc(t) = E\left(1 - e^{-\frac{t}{RC}}\right)$$

- اختر الحل الموافق للمعادلة التفاضلية مع التعليل.

3- استنتج عبارة التوتر بين طرفي الناقل الاومي $U_R(t)$.

4- بواسطة برنامج معلوماتي تحصلوا على البيان $\frac{U_C}{U_R} = f(t)$ الموضح في الشكل -3-



4-1- اوجد عبارة النسبة $\frac{U_C}{U_R}$ بدلالة ثابت الزمن τ و t.

4-2- استنتج من البيان قيمة ثابت الزمن τ ، ثم اوجد قيمة المقاومة R المستعملة.

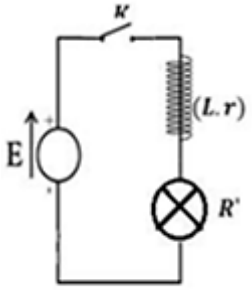
5- بعد بلوغ النظام الدائم نضع البادلة في الوضع (2) :

5-1- تصعق الضحية من خلال تلقيها لتوتر مفرط ، ما هي قيمته؟

5-2- ما هي مدة الصعق؟

II- مشروع الفوج الثاني:

أراد التلاميذ جعل شدة إضاءة مصباح تزداد الى أن تصل لقيمتها العظمى خلال **خمسين ثانية** تقريبا و هذا لاستعماله كخلفية في تصوير فيديو، الشكل -3- يوضح التركيب الذي انجزوه حيث تتكون الدارة من:



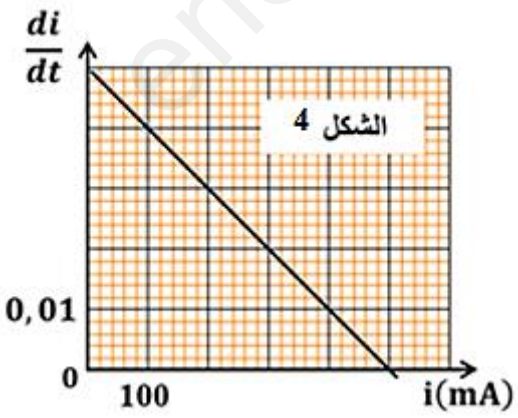
الشكل 3

- مولد توتر ثابت قوته المحركة E=2 V
- مصباح مقاومته R'=2 Ω
- وشيعة ذاتيتها L و مقاومتها الداخلية r
- قاطعة K

1- اشرح ماذا يحدث عند غلق القاطعة.

2- أوجد المعادلة التفاضلية لشدة التيار عند غلق القاطعة.

3- قبل ان يشتري التلاميذ الوشيعة المناسبة لتركيبهم، أجروا محاكاة باستعمال برمجية مناسبة فتحصلوا على البيان $\frac{di}{dt} = f(i)$ الموضح في الشكل -4-



3-1- اكتب العبارة الرياضية للبيان

3-2- اوجد قيمة τ ثابت الزمن، ثم استنتج زمن بلوغ النظام الدائم، هل يتحقق الشرط الذي يريده الفوج؟

3-3- اوجد من البيان قيمة ذاتية الوشيعة L و مقاومتها الداخلية r.

عن أساتذة المادة.

ency-education.com/4ème

ثانوية سي يوسف بولخروف . الشفة — الموسم الدراسي: 2022 / 2023

المستوى: 3 ع ت — المدة: 3 ساعات

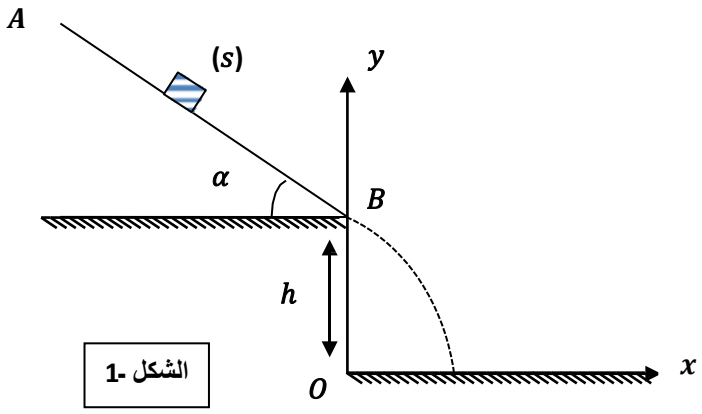
اختبار الفصل الثاني في مادة العلوم الفيزيائية

التمرين الأول: (7نقاط)

نهمل في كامل التمرين تأثير الهواء، ونأخذ: $g = 9.8m.s^{-2}$

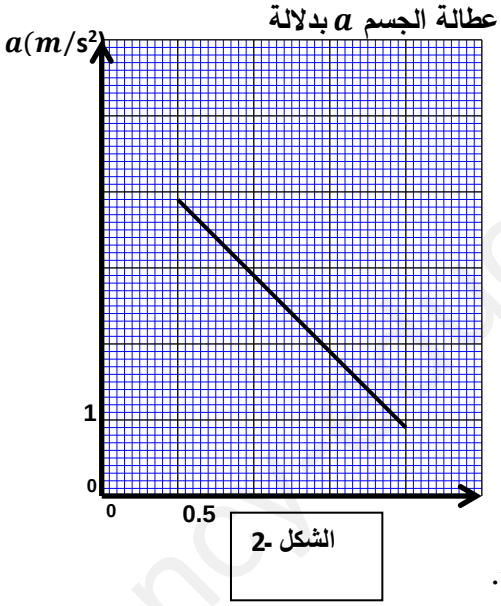
يهدف هذا الجزء من التمرين إلى دراسة تأثير قوة الاحتكاك على طبيعة الحركة

جسم صلب (S)كتلته m نتركه من نقطة A أعلى مستوي مائل عن الأفق بزاوية α وطوله $AB = 1m$ دون سرعة ابتدائية ليتحرك وفق خط الميل الأعظم باتجاه النقطة B . (الشكل . 1)



الشكل -1

I. نغير في كل مرة من شدة قوة الاحتكاك $\vec{f}$ باستعمال ورق كاشط على سطح المستوي المائل الذي يتحرك عليه الجسم باستعمال برمجية خاصة تمكنا من رسم البيان الممثل لتغيرات تسارع مركز عطالة الجسم a بدلالة شدة قوة الاحتكاك $\vec{f}$ (الشكل .2)



الشكل -2

1) مثل القوى المؤثرة على الجسم أثناء حركته على المستوي AB

2) ذكر بنص القانون الثاني لنيوتن.

3) بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، أوجد عبارة تسارع مركز عطالة الجسم a بدلالة شدة قوة الاحتكاك $\vec{f}$.

4)اعتمادا على البيان أوجد قيمة زاوية الميل α وكتلة الجسم m.

5) مثل الحصيلة الطاقوية للجملة (جسم (S)) بين الموضعين A و B.

6) بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة على الجملة (جسم (S))

أ . أوجد عبارة شدة قوة الاحتكاك $\vec{f}$ واحسب قيمتها من أجل $v_B = 2.19m/s$.

ب . تأكد بيانيا من قيمة f السابقة.

II. يغادر الجسم (S) النقطة B ليسقط على الأرض عند D مستغرقا زمنا قدره $0.5s$، المعادلتين الزمنيتين لحركة مركز عطالة الجسم (S) هما:

$$x(t) = 1.9t$$
$$y(t) = -5t^2 - 1.1t + 1.78$$

1) حدد المرجع المناسب لدراسة حركة الجسم (S).

2) جد المعادلات الزمنية للسرعة والتسارع وفق المحورين (OX) و(OY) ، ثم استنتج طبيعة حركة الجسم.

3) احسب قيمة كلا من الارتفاع h والمدى x_D.

4) اوجد قيمة سرعة الجسم عند النقطة D ، ثم مثل شعاعي السرعة عند الموضعين B و D باختيار سلم رسم مناسب.

www.ency-education.com

التمرين الثاني:(6نقاط)

الإيبوبروفين حمض كربوكسيلي صيغته الجزيئية $C_{13}H_{18}O_2$ دواء يعتبر من مضادات الالتهاب إضافة لكونه مسكن للآلام ومخفضا للحرارة. يباع في الصيدليات على شكل مسحوق في أكياس قابل للذوبان في الماء، نرمز له اختصارا بـ: $RCOOH$ ولأساسه المرافق بـ $RCOO^-$

يهدف التمرين إلى تحديد ثابت التوازن لتفاعل حمض الايبوبروفين مع الماء.

دواء
إيبوبروفين

معطيات: تؤخذ المحاليل عند 25°C ونهمل التشرد الذاتي للماء.

الكتلة المولية الجزيئية للحمض: $M\ (RCOOH) = 206g/mol$

نذيب محتوى كيس من الايبوبروفين الذي يحتوي على $m = 200mg$ من الحمض في الماء المقطر فنحصل على محلول مائي S تركيزه C وحجمه $V = 100ml$.

أعطى قياس pH المحلول عند التوازن القيمة 3.59

1) اعط مفهوم المحاليل الحمضية والمحاليل الأساسية، ثم اذكر كل الطرق الممكنة لمعرفة طبيعتها.
2) احسب C تركيز المحلول S.
3) اكتب معادلة تفاعل الحمض مع الماء.
4) بالاستعانة بجدول التقدم أوجد عبارة نسبة التقدم النهائي τ_f بدلالة pH المحلول وتركيزه، ثم تحقق من ان تفاعل الحمض مع الماء تفاعل محدود.
5) اكتب عبارة كسر التفاعل النهائي، ثم بين أنه يكتب على الشكل: $Q_{rf} = \frac{x_{max}.\tau_f^2}{V.(1-\tau_f)}$
6) استنتج قيمة ثابت التوازن K.
7) نسكب $10ml$ من المحلول S في بيشر ونضيف له حجما V_e من الماء المقطر ثم نقيس pH المحلول الناتج عند التوازن، نكرر هذه العملية مرتين ونسجل النتائج في الجدول أدناه:

المحلول	S_1	S_2
حجم الماء المضاف V_e	10	40
تركيز المحلول C		
pH	3.74	3.93
τ_f		

أكمل الجدول مبينا طريقة الحساب، ثم استنتج تأثير التخفيف على نسبة التقدم النهائي τ_f

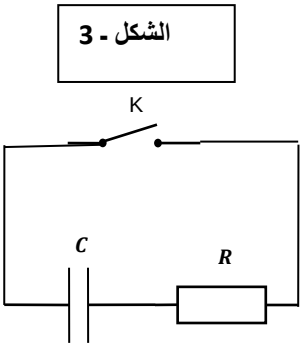
التمرين التجريبي :(7 نقاط)

I. تتميز المكثفات بخاصية تخزين الطاقة الكهربائية مع إمكانية استغلالها عند الحاجة، لدراسة هذه الخاصية نربط مكثفة سعتها مشحونة بمولد توتر قوته المحركة الكهربائية E على التسلسل مع ناقل أومي.

يهدف الجزء الأول من التمرين لدراسة العوامل المؤثرة في المدة الزمنية المستغرقة لتفريغ مكثفة.

ency-education.com/exams

تتكون الدارة الكهربائية الممثلة في الشكل ـ 3 المقابل من:



الشكل ـ 3

مكثفة مشحونة سعتها C، ناقل أومي مقاومته $R = 100\Omega$ وقاطعة K.

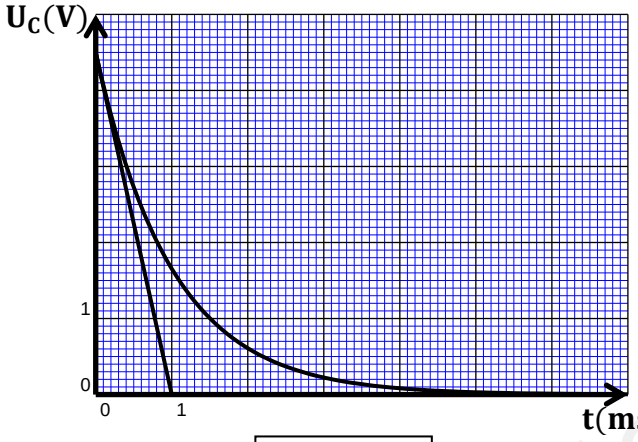
1) عرف سعة المكثفة محددا وحدتها.

2) فسر مجهريا الظاهرة التي تحدث في المكثفة عند غلق القاطعة.

3) انقل مخطط الدارة على ورقة إجابتك ومثل عليه جهة التيار i والتوترين: U_C و U_R.

4) بتطبيق قانون جمع التوترات جد المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر U_C.

5) باستعمال راسم اهتزاز بذاكرة تحصلنا على منحنى تغيرات التوتر U_C بدلالة الزمن t في الشكل ـ4:



الشكل ـ 4

أ ـ وضح طريقة ربط راسم الاهتزاز لمشاهدة التوتر U_C

اذكر طريقة أخرى لمعاينة هذا التوتر.

ب ـ اعتمادا على البيان أوجد قيمة E.

ج ـ وضح المدلول الفيزيائي لنقطة تقاطع المماس للمنحنى عند $t = 0s$، ثم حدد قيمته بيانيا.

6) احسب $\frac{E_C(\tau)}{E_{Cmax}}$ النسبة بين الطاقة المخزنة عند اللحظة $t = \tau$ والطاقة الأعظمية المخزنة في المكثفة.

7) نربط في الدارة السابقة مع المكثفة السابقة مكثفة سعتها C':

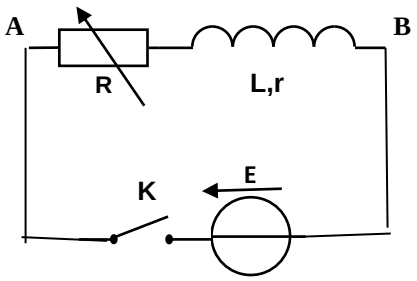
أ ـ حدد C' حتى يأخذ ثابت الزمن القيمة: $\tau' = \frac{\tau}{3}$، مبينا طريقة ربط المكثفتين في الدارة.

ب ـ اذكر عوامل أخرى تؤثر في قيمة ثابت الزمن τ.

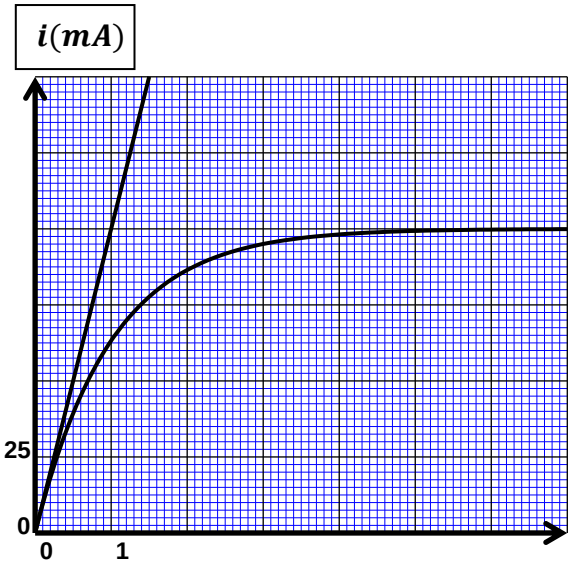
II. بهدف تتبع إقامة التيار الكهربائي في ثنائي قطب AB مكون من ناقل أومي مقاومته R متغيرة ووشيعة ذاتيتها L ومقاومتها الداخلية r، ننجز الدارة الكهربائية الممثلة في الشكل ـ5.

يطبق المولد توترا كهربائيا $E = 6V$ بين طرفي AB نضبط المقاومة على القيمة $R = 50\Omega$ ونغلق القاطعة باستعمال التجريب المدعم بالحاسوب $EXAO$ نسجل تطور شدة التيار الكهربائي المار في الدارة فنحصل على المنحنى الممثل في الشكل ـ6:

www.ency-education.com



الشكل -5



الشكل -6

1) سم الظاهرة التي تحدث عند غلق القاطعة.

2) بين أن التوتر U_{AB} يعبر عنه بالعلاقة: $U_{AB} = (R + r)i + L\frac{di}{dt}$

3) جد المعادلة التفاضلية بدلالة شدة التيار i، ثم تأكد أن: $i(t) = \frac{E}{R+r}(1 - e^{-t/\tau})$ حل لها.

4) وضح كيف يتغير المقدار $L\frac{di}{dt}$ خلال النظام الانتقالي معللا جوابك.

5) عبر عن المقدار $\frac{di}{dt}$ عند اللحظة $t = 0$ بدلالة E و L، ثم جد قيمة L

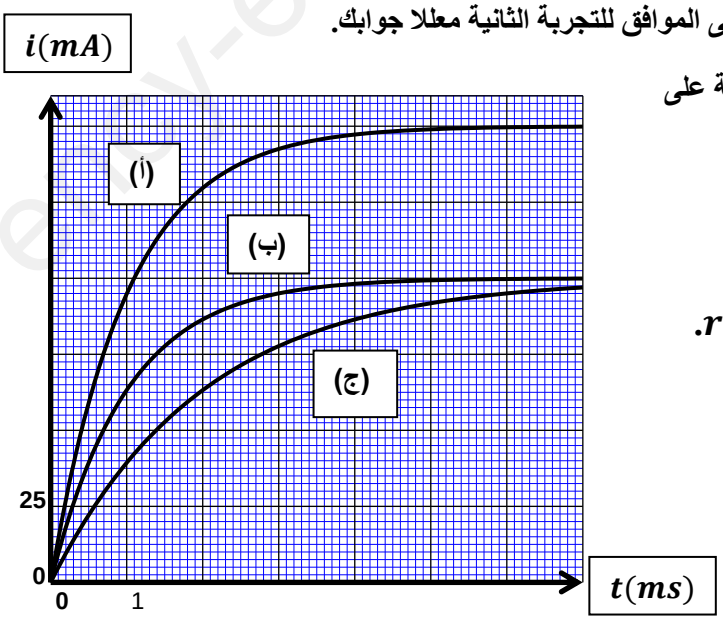
6) احسب قيمة $\frac{di}{dt}$ $t > 5ms$ ثم استنتج قيمة r.

7) باستعمال الدارة السابقة نغير في كل حالة ذاتية الوشيعة L وقيمة مقاومة الناقل الأومي R، كما يوضحه الجدول التالي:

التجربة	$L(H)$	$R(\Omega)$
التجربة الأولى	$L_1 = 0.06$	$R_1 = 50$
التجربة الثانية	$L_2 = 0.12$	$R_2 = 50$
التجربة الثالثة	$L_3 = 0.04$	$R_3 = 30$

نتابع تغيرات شدة التيار في الدارة، نتحصل على المنحنيات (أ)، (ب) و (ج)

حدد المنحنى الموافق للتجربة الأولى والمنحنى الموافق للتجربة الثانية معللا جوابك.



8) نضبط قيمة المقاومة في التجربة الثانية على القيمة R'_2 ليكون ثابت الزمن هو نفسه في التجربتين الأولى والثالثة:

أ - عبر عن R'_2 بدلالة L_2، L_3، R_3 و r.

ب - احسب قيمة R'_2.

www.ency-education.com

التمرين الأول: (07 نقاط)

يوجد فيتامين C (حمض الأسكوربيك $C_6H_8O_6$) $M(C_6H_8O_6) = 176\ g/mol$ في العديد من الفواكه و الخضرو يمكنه أن يقينا من بعض الأمراض مثل الزكام ، الصداع و بعض أنواع السرطان ، نجده في الصيدليات على شكل أقراص فيتامين $C500$ ، نر يد دراسة بعض مميزات حمض الأسكوربيك الذي نرمز له اختصارا بـ HA و لأساسه المرافق بـ A^-

I – نحضر محلولا لحمض الأسكوربيك تركيزه المولي $C = 0,01\ mol/L$ ، نقيس pH له فنجده: pH= *3*

1- أكتب معادلة انحلال حمض الأسكوربيك في الماء .

2- احسب نسبة التقدم النهائي τ_f لهذا التفاعل ، ماذا تستنتج ؟

3- قارن قوة حمض الأسكوربيك مع حمض الايثانويك له نفس التركيز المولي و له $pH=3,4$ مع التعليل ؟

II – نذيب قرص من الفيتامين C في كمية من الماء المقطر ثم نكمل الحجم إلى $V=200mL$ بالماء المقطر،نعاير حجما $V_a=20mL$ من هذا المحلول بواسطة هيدروكسيد البوتاسيوم $(K^+ + OH^-)$ تركيزه المولي: $C_b= 0,02\ mol/L$ وذلك بقياس pH المزيج و استخدام كاشف مناسب فنحصل على البيان $pH=f(V_b)$

1- مثل التركيب التجريبي الذي يمكننا من إجراء هذه العملية .

2- أكتب معادلة التفاعل الحادث

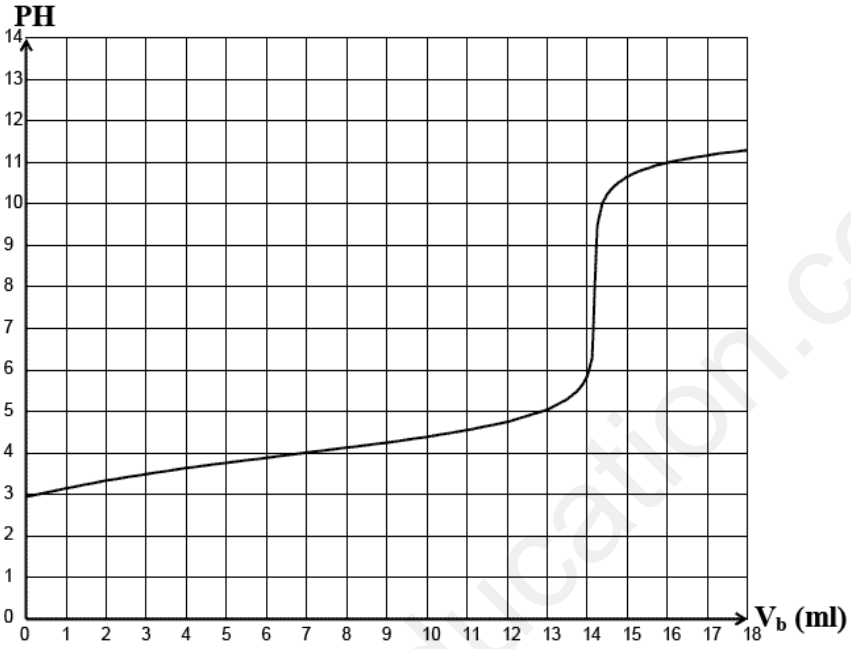
3- عين احداثيي نقطة التكافؤ ثم استنتج التركيز المولي C_a

4- احسب ب mg كتلة حمض الأسكوربيك الموجودة في قرص الفيتامين C

5- ماذا يقصد الصانع بكلة " فيتامين $C500$ " ؟

6- عند سكب V_b = 13 ml من محلول KOH أحسب نسبة التقدم النهائي لتفاعل المعايرة،ماذا يمكنك أن تقول عن هذا التفاعل

7- في غياب جهاز الـ pH – مترما هو الكاشف المناسب لهذا النوع من المعايرة

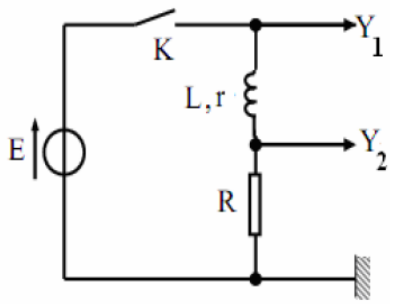


كاشف ملون	أزرق بروموتيمول	فينول فتالين	هلينتين	أحمر الكريزول
مجال التغير اللوني	6.2 - 7.6	8.2 - 10	3.1 - 4	7.2 - 8.8

التمرين الثاني: (06 نقاط)

في التركيب التالي (الشكل 1) لدينا دارة على التسلسل تشتمل على :

- وشيعة $(L, r = 5\Omega)$ ،
- ناقل أومي مقاومته $R = 50\,\Omega$
- مولد مثالي يعطي توتر ثابت E
- راسم اهتزاز ذي ذاكره، قاطعة k .



عند اللحظة $t = 0ms$ نغلق القاطعة فيظهر على المدخل Y_1 و Y_2 البيان التالي (الشكل 2):

1- مادا يمثل البيانيين -1- و -2- ؟ علل ؟

2- اعد رسم الدارة وبين عليها جهة التيار وحركة الالكترونات ؟

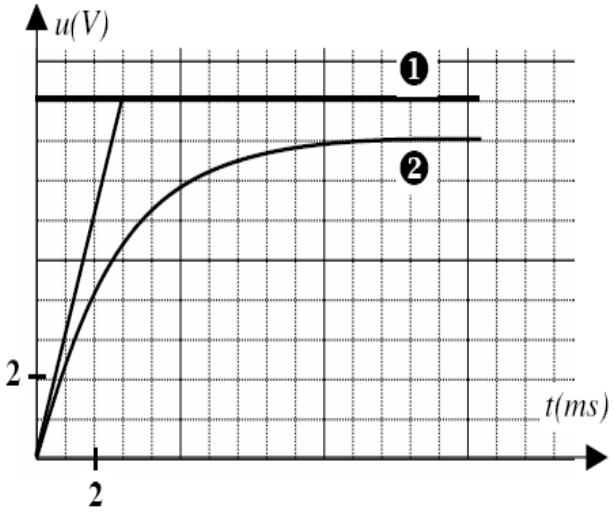
3- أعط عبارة التوتر u_b و u_R التوتر بين طرفي الو شيعة والتوتر بين طرفي الناقل الاومي R .

www.ency-education.com

4- اثبت أن المعادلة التفاضلية لشدة التيار المار في الدارة تكون من الشكل ; $\alpha\frac{di(t)}{dt}+i(t)=\beta$

أ- اعط عبارة كل من α و β بدلالة E,R,r,L

ب- مادا يمثل المقدارين α و β واستنتج قيمتهما مستعينا بالشكل-2-



5- تقبل المعادلة التفاضلية السابقة حلا من الشكل ;

$$i(t)=\beta\left(1-e^{-\frac{t}{\alpha}}\right)$$

أ-استنتج عبارة التوتر الكهربائي $u_b(t)$ بين طرفي الو شيعة

أ- ارسم كيفيا شكل البيان $u_b=f(t)$ ؟

6- احسب قيمته ذاتية الو شيعة L علما أن قيمة الطاقة الاعظمية المخزنة في الو شيعة $E_L=1{,}8mJ$

➢ التمرين الثالث: (07 نقاط)

نريد دراسة حركة سقوط كرة مطاطية كتلته m=20g ونصف قطرها r=3cm، نترك الكرية تسقط من نقطة O موجودة على ارتفاع 20m بدون سرعة ابتدائية ، نعتبر النقطة O كمبدأ لمعلم خطي موجه نحو الأسفل (OZ)

أولا: نعتبر دافعة أرخميدس وقوة الاحتكاك مهملة:

1- ماذا نسمي هذا النوع من الحركات .

2- حدد طبيعة حركة الكرة .

3- اكتب المعادلة الزمنية للسرعة v=f(t) و المعادلة الزمنية للحركة Z=f(t)

4- أوجد قيمة سرعة وصول الكرة إلى الأرض.

ثانيا: نعتبر دافعة أرخميدس وقوة الاحتكاك غير **مهملة:** في الحقيقة الكرة تخضع لدافعة أرخميدس وقوة احتكاك مع الهواء $f=Kv^2$

1- مثل جميع القوى المؤثرة على الكرة .

2- باستعمال التحليل البعدي ، أثبت أن وحدة K في جملة الوحدات الدولية هي kg/m

3- أحسب قيمة قوة دافعة أرخميد س ، وقارنها مع قوة الثقل ماذا تستنتج ؟

ثالثا: نعتبر دافعة أرخميدس مهملة وقوة الاحتكاك غير مهملة: الكرة تخضع لثقلها وقوة احتكاك الهواء ،و تبلغ سرعتها فيمة ثابتة . v = 10 m/s

1- أوجد المعادلة التفاضلية للحركة.

2- فسر لماذا تصبح سرعة الكرة ثابتة .

3- أوجد قيمة الثابت K .

المعطيات:

الجاذبية الأرضية : $g = 10m/s^2$ ، حجم الكرة : $V= 4/3\pi.r^3$ ، الكتلة الحجمية للهواء : $\rho air = 1.3\ kg/m^3$

www.ency-education.com

التمرين الأول: (07نقاط)

1:1: معادلة التفاعل: $AH_{(aq)} + H_2O_{(l)} = H_3O^+_{(aq)} + A^-_{(aq)}$

2:نسبة التقدم النهائي: $\tau_f = \frac{x_f}{x_{max}} = \frac{[H_3O^+]_f . V_1}{C_1 . V_1} = \frac{[H_3O^+]_f}{C_1}$

$\tau_f = \frac{10^{-pH}}{C} \rightarrow \tau_f = \frac{10^{-3}}{0,01} = 0,1\langle 1(10\%\langle 100)$

$\tau_f = 0,1\langle 1(10\%\langle 100)$ حمض الأسكوربيك حمض ضعيف

3:حمض الأسكوربيك أقوى من حمض الإيثانويك التعليل: كلما نقصت الـ pH زاد τ وكان الحمض أقوى

2 1: البرتوكول التجريبي للمعايرة :

2:معادلة تفاعل المعايرة: $AH_{(aq)} + HO^-_{(aq)} \rightarrow A^-_{(aq)} + H_2O$

3: إحداثيات نقطة التكافؤ: عن طريق المماسات :

$E(V_{BE} = 14,2mL, pH_E = 8,0)$

عند التكافؤ: $C_A . V_A = C_B . V_B$

$C_A = \frac{C_B . V_B}{V_A} = \frac{0,02.14,2}{20} \rightarrow \underline{C_A = 0,0142\,mol/L}$

4: كتلة حمض الأسكوربيك: $m = C.V.M$

$m = 0,0142x0,2x176 = 0,4998g \rightarrow m \approx 0,5g = 500mg$

5:كل قرص يحتوي على 500mg من الحمض الأسكوربيك

6: $V_B = 13mL \rightarrow pH = 5$

التقدم الأعظمي x_{max}:قبل نقطة التكافؤ:

المحلول المُعايِر هو المتفاعل المحد: $C_B V_B - x_{max} = 0$

$x_{max} = C_B V_B = 0,02.13.10^{-3} = 2,6.10^{-5} mol$

الانحفاظ الشحني: $[A^-] + [\cancel{HO^-}] = [K^+] + [\cancel{H_3O^+}]$

$[A^-] = [K^+] = \frac{C_B . V_B}{V_A + V_B} = \frac{0,02.13}{20+13} = 6,67.10^{-2}\,mol/L$

التقدم النهائي x_f : $x_f = n(A^-) = [A^-].(V_A + V_B)$

$x_f = 6,67.10^{-2}.(20+13)10^{-3} = 2,6.10^{-5} mol$

$\tau_f = \frac{x_f}{x_{max}} = \frac{2,6.10^{-5}}{2,6.10^{-5}} = 1(100\%)$ تفاعل تـام

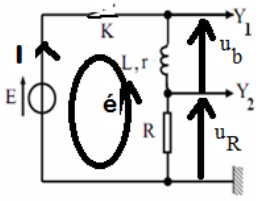
8:الكاشف : أحمر الكريزول $pH_E = 8,0 \in [8,2-10]$

التمرين الثاني: (06 نقاط)

1- البيان -1- يمثل التوتر الكهربائي بين طرفي المولد لأنه: ثابت

البيان2يمثل التوتر الكهربائي بين الناقل الأومي لأنه يتزايد مع مرور الزمن

2- رسم الدارة:



3- $u_b = L\frac{di}{dt} + ri$ و $u_R = Ri$

4-بتطبيق قانون جمع التوترات : $E = u_b + u_R$

$E = L\frac{di}{dt} + ri + Ri \rightarrow L\frac{di}{dt} + (r+R)i = E$

$\boxed{\frac{L}{r+R}\frac{di}{dt} + i = \frac{E}{r+R}}$ من الشكل: $\boxed{\alpha\frac{di}{dt} + i = \beta}$

أ: $\beta = \frac{E}{r+R}$ $\alpha = \frac{L}{r+R}$

ب: يمثل المقدار : $\alpha = \frac{L}{r+R} = \tau$ ثابت زمن الدارة

$\boxed{\beta = \frac{E}{r+R} = I_0}$ شدة التيارفي النظام الدائم.

فاصلة نقطة تقاطع مماس المنحنى عند المبدأ مع الخط المقارب الأفقي هي: $\tau = 2,8mS$

$\beta = I_0 = \frac{E}{r+R} = \frac{9}{5+50} = 0,16A$

أ- التوترالكهربائي:

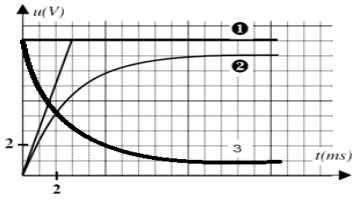
$i(t) = \frac{E}{r+R}\left(1 - e^{-\frac{r+R}{L}t}\right) \rightarrow \frac{di}{dt} = \frac{E}{L}e^{-\frac{t}{\alpha}}$

$u_b(t) = L\frac{di}{dt} + ri$

$u_b(t) = L.\frac{E}{L}e^{-\frac{t}{\alpha}} + r.\frac{E}{r+R}\left(1 - e^{-\frac{r+R}{L}t}\right)$

$\boxed{u_b(t) = \left(E - \frac{r.E}{r+R}\right)e^{-\frac{t}{\alpha}} + \frac{r.E}{r+R}}$

ب- البيان $u_b = f(t)$ الشكل3



$L = \frac{2E_L}{I_0^2} = \frac{2.1,8.10^{-3}}{(0,16)^2} = 0,14H$

2- ذاتية L :

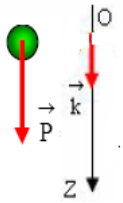
www.ency-education.com

التمرين الثالث: (07نقاط)

أولا: دافعة أرخميدس وقوة الاحتكاك مهملة:

1- الكرة تحت تأثير قوة الثقل $\vec{P}$ فقط يسمى سقوط حر.

2-في مرجع سطحي أرضي نعتبره غاليلي



وبتطبيق قانون نيوتن الثاني:

$$\sum \vec{F} = m\vec{a} \rightarrow \vec{P} = m\vec{a}$$

بالإسقاط على المحور (OZ) :

$$+P = ma_z \rightarrow mg = ma_z \rightarrow a_z = g$$

تسارع ثابت والمسار مستقيم ومنه حركة مستقيمة متسارعة

3-المعادلات الزمنية للسرعة $V = f(t)$ والحركة $z = f(t)$:

الشروط الابتدائية: $t = 0s \rightarrow v(0) = 0\,m/s, z(0) = 0m$

لدينا: $\boxed{a_z = g}$ بالتكامل: $v_z = g.t + c_1$

من الشروط الابتدائية: $v(0) = g.0 + c_1 = 0 \rightarrow c_1 = 0$

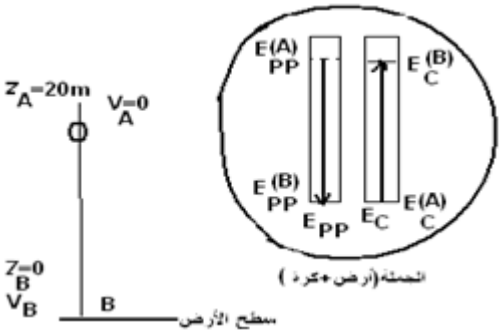
المعادلة الزمنية للسرعة: $\boxed{v_z = g.t = 10t\,(m/s)}$

لدينا: $v_z = g.t$ بالتكامل: $z = \frac{1}{2}gt^2 + c_2$

من الشروط الابتدائية: $z(0) = \frac{1}{2}g(0)^2 + c_2 = 0 \rightarrow c_2 = 0$

المعادلة الزمنية للحركة: $\boxed{z = \frac{1}{2}gt^2 = 5t^2\,(m)}$

4- بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة على الجملة(أرض+الكرة):



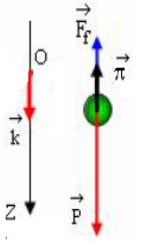
$$E_C(B) + E_{PP}(B) = E_C(A) + E_{PP}(A)$$

$$\frac{1}{2}mv_B^2 + \cancel{mgz_B} = \frac{1}{2}\cancel{mv_A^2} + mgz_A$$

$$v_B = \sqrt{2gz_A} = \sqrt{2.10.20} = 20m/s$$

ثانيا: دافعة أرخميدس وقوة الاحتكاك غير مهملة:

1- انظر الرسم:



2- التحليل البعدي: $f = kv^2 \rightarrow K = \frac{f}{v^2}$

$$\begin{cases} f = m.a = m\frac{d^2r}{dt^2} \\ V = \frac{dr}{dt} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} [f] = [m][a] = [M][L][T^{-2}] \\ [V] = [L][T^{-1}] \end{cases}$$

$$[K] = \frac{[f]}{[v]^2} = \frac{[M][L][T^{-2}]}{([L][T^{-1}])^2} = \frac{[M]}{[L]}$$

ومنه: وحدة K هي: kg/m

3- $P = mg = 20.10^{-3}.10 = 0,2N$

$$v = \frac{4}{3}\pi r^3 = \frac{4}{3}.3,14.(0,03)^3 = 1,13.10^{-4}m^3$$

$$\pi = \rho_{air}.v.g = 1,3.1,13.10^{-4}.10 = 1,46.10^{-5}N$$

$P \rangle\rangle \pi \Leftarrow$ نستطيع إهمال دافعة أرخميدس أمام ثقل الكرة.

ثالثا: دافعة أرخميدس مهملة وقوة الاحتكاك غير مهملة:

1- المعادلة التفاضلية للحركة:في مرجع سطحي أرضي نعتبره غاليلي وبتطبيق نظرية مركز العطالة: $\sum \vec{F} = m\vec{a}$

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

بالإسقاط على المحور (OZ) :

$$P - f = ma_z$$

$$mg - kv_z^2 = m\frac{dv_z}{dt} \rightarrow \frac{dv_z}{dt} + \frac{k}{m}v_z^2 = g.....①$$

2- أثناء سقوط الكرة تزداد سرعتها وبالتالي تزداد قوة الاحتكاك مع الهواء $(f = kv^2)$ وعند الوصول إلى السرعة الحدية $v_L = 10\,m/s$ يصبح: $\vec{P} = -\vec{f}$ أي: $\vec{P} + \vec{f} = \vec{0}$ ومنه: $\sum \vec{F} = \vec{0}$ ومنه: الحركةمستقيمة منتظمة

3- الثابت k : في الطور الدائم:

$$v_L = 10\,m/s \rightarrow \frac{dv_L}{dt} = 0 \Rightarrow ① \rightarrow 0 + \frac{k}{m}V_L^2 = g$$

$$\rightarrow k = \frac{mg}{V_L^2} = \frac{0,2}{10^2} = 2.10^{-3}\,kg/m$$

نصيحة : إن تعثرت فلا تقعد بل قم وانطلق صعودا نحو **القمة**

www.ency-education.com

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية

متقن عبيد مروش+ ثانوية شهرة محمد –المغير- **المستوى : 3ع ت+3ت ر+3ر**

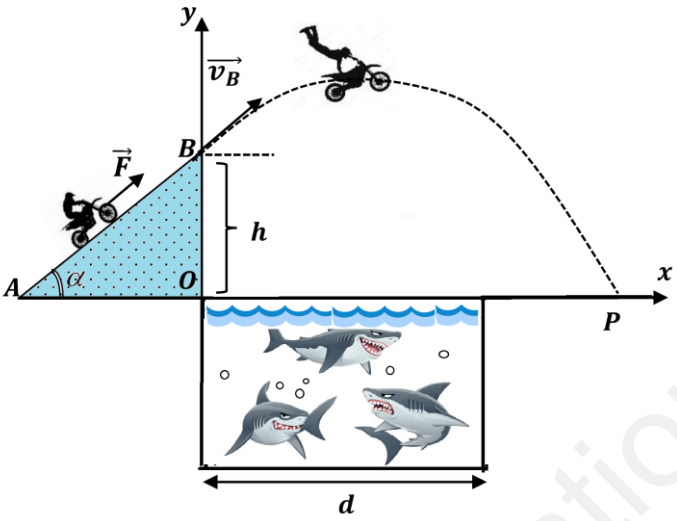
السنة الدراسية:2023/2022 **الاختبار الثاني للثلاثي الثاني في مادة الفيزياء** **المدة : 03ساعة**

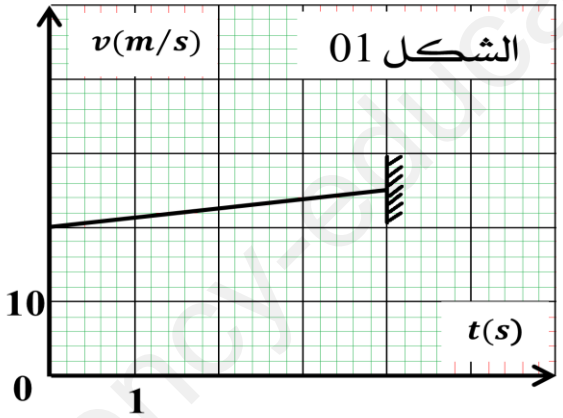
التمرين01:(06نقاط) :

تعتبر الدرجات النارية من أحد المركبات التي تستهوي المجازفين و المغامرين في هذا التمرين سندرس حركة الجملة الميكانيكية (دراج +دراجة) و التي نعتبرها جسما صلبا كتلته $m = 150Kg$ تسير على مسار خشن AB وذلك بفعل قوة دفع أفقية التي $F = 600N$ نعتبرها ثابتة . بعدها تغادر المستوي المائل عند الموضع B .(نعتبر شدة قوة الاحتكاك العجلات مع سطح الأرض ثابتة خلال الحركة قيمتها $f = 150N$)

دراسة الحركة على مستوي AB مائل يميل عن الأفق بزاوية α

عند اللحظة $(t = 0)$ يصعد الدراج مارا بالموضع A بسرعة ابتدائية $v_A = 20m/s$ ليصل الى الموضع B بعد مدة قدرها: $(t = 4s)$ الدراسة التجريبية مكنتنا من رسم المنحنى البياني لتغيرات سرعة مركز عطالة الجملة (دراج +دراجة)بدلالة الزمن(شكل-1-)





1- مثل القوى المطبقة على الجملة (دراج +دراجة).

2-بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجملة (دراج +دراجة) بين أن عبارة تسارع مركز عطالة الجملة السابقة تكتب من الشكل:

$$a = \frac{F-f}{m} - g\sin\alpha$$

3-أثبت أن زاوية ميل المستوي المائل هي $(\alpha = 10^0)$

4- أوجد طول المسافة AB التي يقطعها الدراج - ثم احسب قيمة سرعته عند الموضع B . بطريقتين

5-مثل الحصيلة الطاقوية للجملة (دراج +دراجة) بين الموضع A و B

6- بتطبيق مبدا انحفاظ الطاقة بين الموضع A و B

- أحسب قيمة الارتفاع h للمستوي المائل AB .

دراسة الحركة بعد مغادرة المستوي المائل AB

يغادر الدراج و دراجته المستوي المائل عند الموضع B محاولا وصوله الى موضع P(نهمل جميع تأثيرات الهواء) و تلغى قوة الدفع الافقية F و يخضع الدراج و دراجته الى قوى الثقل فقط.

أ- بتطبيق قانون الثاني لنيوتن جد المعادلتين الزمنيتين للسرعة $v_x(t)$ و $v_y(t)$

ب- أثبت أن المعادلتين الزمنيتين للموضع تكتب من الشكل:

$$\begin{cases} x(t) = 24.62t \\ y(t) = -5t^2 + 4.34t + 15.62 \end{cases}$$

د -استنتج معادلة المسار.

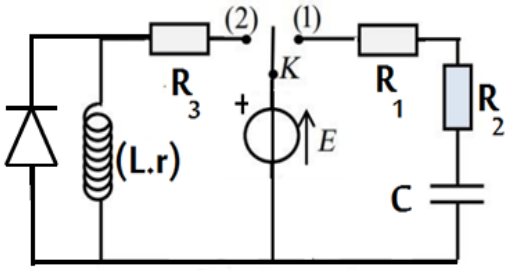
هـ - هل يجتاز الدراج المغامر خندق سمك القرش أم لا؟ علما أن طول الخندق $d = 40m$

تعطى الجاذبية الارضية: $g = 10m/s^2$

www.ency-education.com

التمرين02:(07نقاط) :

نقترح في هذا التمرين دراسة كل ثنائي قطب، RL و RC نحقق التركيب التجريبي في الشكل-1-



الشكل-1-

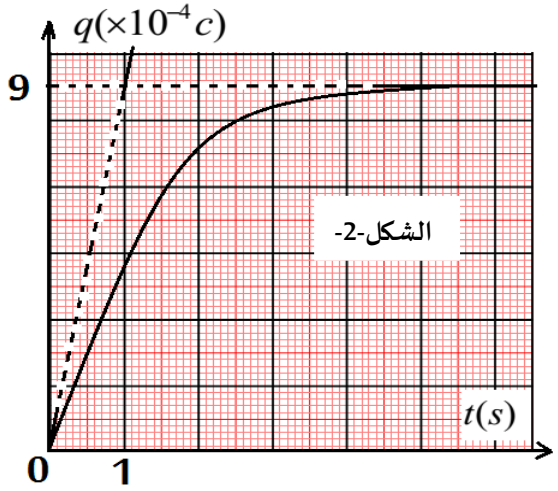
- مولد ذو توتر ثابت $E = \cdots ?$ مجهول.
- 03 نواقل مقاومتهم: $R_2 = 6k\Omega$. $R_1 = 4\text{K}\Omega$. $R_3 = 20\Omega$
- مكتفة سعتها $(C = \cdots ?)$ مجهولة مفرغة تفريغا تام بادلة K.

I. دراسة الدارة RC :

ا- نجعل البادلة في الوضع (1) : ارسم مخطط الدارة الكهربائية مبينا جهة كل من التوترات والتيار الكهربائي.

باستعمال برمجية مناسبة نتابع تطور $q(t)$ شحنة المكثفة بدلالة الزمن t

نحصل على المنحنى البياني الموضح في **الشكل-2-**



الشكل-2-

ب- بين أن المعادلة التفاضلية التي تحققها $q(t)$ تكتب على الشكل:

$$\frac{dq(t)}{dt} + \frac{1}{(R_1+R_2)C}q(t) = \frac{E}{(R_1+R_2)}$$

ج- استنتج بيانيا قيمة ثابت الزمن τ_1

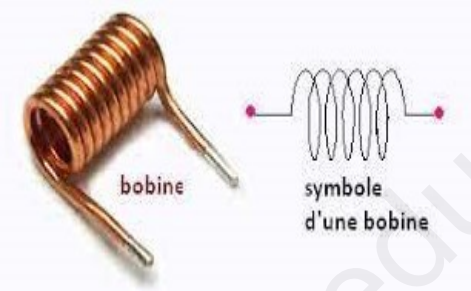
د- جد سعة المكثفة C وكذا توتر المولد E .

هـ- احسب الطاقة المخزنة في المكثفة عند $(U_C = E)$

II. دراسة الدارة RL : باستعمال وشيعة (L, r) و ناقل أومي $(\text{R}_3 = 20\Omega)$ و مولد توتر ثابت $(\text{E} = 9\text{V})$:

- **(غلق القاطعة) :**

عند اللحظة $(t = 0)$ نضع البدلة في الوضع (2) ونعتبرها مبدا للزمن:



1- ما هو الهدف من وضع الصمام الثنائي في الدارة ؟

2-اعد رسم الدارة الكهربائية مع تمثيل الجهة الاصطلاحية للتيار الكهربائي وجهة التوتر الكهربائي بين طرفي كل عنصر كهربائي.

3- بتطبيق قانون جمع التوترات :

أ/- أثبت أن المعادلة التفاضلية من الشكل :

$$\frac{di(t)}{dt} + \frac{(R_3+r)}{L}i(t) = \frac{E}{L}$$

ب/- إن حل المعادلة التفاضلية من الشكل : $\text{i(t)} = \left(\frac{\text{A}}{(R_3+\text{r})} - \text{Be}^{-\alpha\text{t}}\right)$. حيث $(B\ ,A\ ,\alpha)$ ثوابت تختلف عن الصفر يطلب تحديد عبارة كل منها .

ج/- باستعمال التحليل البعدي حدد وحدة المقدار $\left(\frac{1}{\alpha}\right)$ في جملة الوحدات الدولية .ماذا يمثل هذا المقدار؟ عرفه.

د/- نضع: $I_0 = \frac{E}{(R_3+r)}$ و $\tau_2 = \frac{L}{(R_3+r)}$ - اثبت ان العبارة الزمنية للتوتر $U_L(t)$ بين طرفي الوشيعة تعطى بالعبارة :

$$U_L(t) = R_3 I_0 e^{-\frac{1}{\tau_2}} + rI_0$$

هـ/- استنتج ان العبارة الزمنية للتوتر $U_R(t)$ بين طرفي المقاومة تعطى بالعبارة:

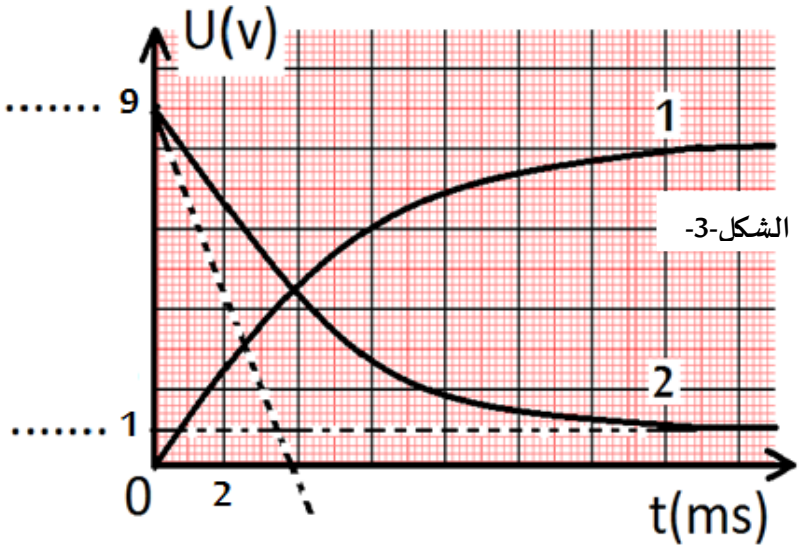
$$U_R(t) = R_3 I_0 \left(1 - e^{-\frac{1}{\tau_2}}\right)$$

حيث: I_0 شدة التيار في النظام الدائم .

www.ency-education.com

III. دراسة البيانات :

- متابعة التوتر بين طرفي الوشيعة $U_L(t)$ والتوتر بين طرفي المقاومة $U_{R_3}(t)$ بواسطة راسم اهتزاز مهبطي مكنتنا من مشاهدة التوترين:



الشكل-3-

أ /- بين على الدارة كيفية ربط راسم الاهتزاز ذو ذاكرة لمشاهدة التوترين $U_L(t)$ و $U_{R_3}(t)$ احد التوترات يظهر سالب(مقلوب)كيف نصحح هذا البيان؟

ب/- حدد في الشكل-3- المنحنى الذي يوافق التوتر $U_{R_3}(t)$ والتوتر $U_L(t)$ مع التعليل؟

ج/- اعتمادا على **الشكل-3-** جد كل من :

- شدة التيار الاعظمي I_0 - قيمة ثابت الزمن τ_2 - المقاومة الداخلية للوشيعة r - قيمة الذاتية L

- نفتح البادلة في لحظة $(t = 0)$ نعتبرها مبدأ للزمن :

أ/- اثبت ان العبارة الزمنية للطاقة المخزنة في الوشيعةفي حالة فتح القاطعة(انقطاع التيار) تعطى : $E_L(t) = E_{max}e^{\frac{-2t}{\tau_2}}$

علما ان العبارة الزمنية لشدة التيار المار في الدارة عند فتح القاطعة هي : $i(t) = I_0 e^{\frac{-t}{\tau_2}}$

ب/- اثبت ان زمن تناقص الطاقة الى النصف : $t_{\frac{1}{2}} = \frac{\tau_2}{2} ln\, 2$

ج/ - اكمل الجدول التالي:

t	0	τ	5τ	∞
$E_L(t)$				

د/- ارسم كيفيا $E_L = f(t)$

التمرين التجريبي:(07نقاط)

I. نريد دراسة بعض خصائص حمض الايثانويك CH_3COOH

وتحديد قيمة PK_a له.لدينا عينة من هذا الحمض كتلتها $m = 10{,}5\ g$

وحجمها $V = 10ml$

حمض CH_3COOH

1- احسب الكتلة الحجمية ρ للحمض الايثانويك CH_3COOHثم استنتج كثافته d للحمض

تعطى :الكتلة الحجمية للماء $\rho_0 = 1000 g/L$

$M(C) = 12\ g/mol$ ، $M(H) = 1\ g/mol$ ، $M(O) = 16\ g/mol$

2- نحضر محلولا (S) باستعمال حمض الايثانويك تركيزه المولي C وحجمه V نهمل تركيز $[OH^-]$في المحلول

أ/ أكتب معادلة التفاعل حمض الايثانويك CH_3COOH مع الماء .ثم انجز جدول التقدم

ب/ ما هي الانواع الكيميائية المتواجدة في المحلول ؟

www.ency-education.com

اثبت ان : $\tau_f = \frac{[H_3O^+]_f}{C} = \frac{[CH_3COO^-]_f}{C}$. τ_f:هي النسبة النهائية لتقدم التفاعل .

جـ / استنتج عبارة $[CH_3COOH]_f$ تكتب بالشكل: $[CH_3COOH]_f = (C - C\tau_f)$

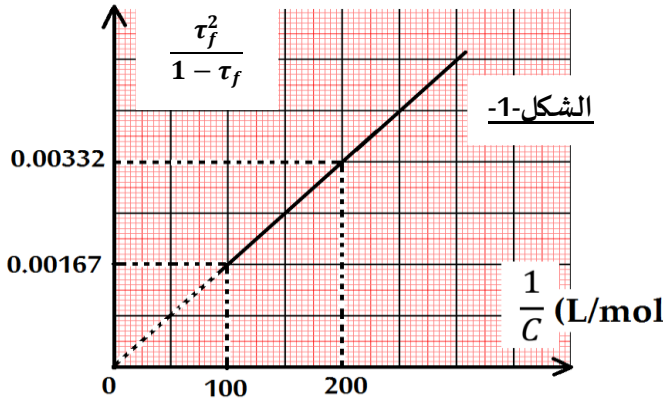
د/ بين أنه يمكن كتابة ثابت التوازن K لهذا التفاعل بالشكل التالي :

$$K = \frac{[H_3O^+]_f^2}{C-[H_3O^+]_f} \qquad K = \frac{X_{max}.\tau_f^2}{V.(1-\tau_f)}$$

هـ/ بين أن العلاقة نسبة التقدم النهائي بين τ_f وثابت الحموضة K_a لثنائية (CH_3COOH/CH_3COO^-)

تعطى بالعلاقة: $\frac{\tau_f^2}{1-\tau_f} = K_a.\frac{1}{C}$

3- من أجل قيم مختلفة لـ C نعين عن طريق قياس الناقلية قيم مختلفة لـ τ ثم نرسم البيان $\frac{\tau_f^2}{1-\tau_f} = f(\frac{1}{C})$ أنظر **الشكل (01)**



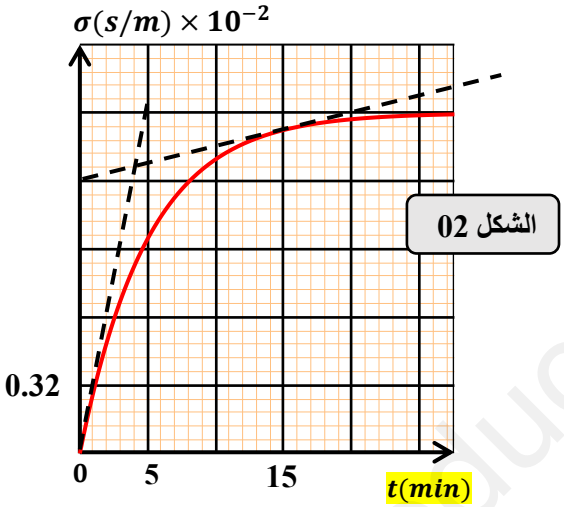
الشكل-1-

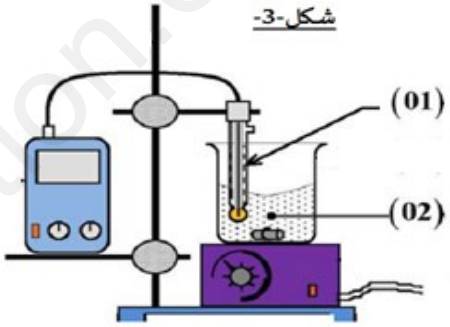
أ / اكتب معادلة بيان **شكل-1**-ثم استنتج من البيان قيمة a للثنائية(CH_3COOH/CH_3CO^-):

ب/ ماهي قيمة PK_a لحمض الايثانويك

II. المتابعة الزمنية لحمض الايثانويك :

يمكن متابعة حجم قدره $(V = 100\ ml)$ للتفاعل السابق زمنيا عن طريق قياس الناقلية النوعية σ **(شكل-2-)**





1) سم البيانات الموضحة في الشكل- 3-

2) ما هي الافراد الكيميائية المسؤولة عن الناقلية (نهمل تأثير شوارد OH^- في المزيج التفاعلي)

3) بين أن ناقلية$\sigma(t)$ المزيج التفاعلي في اللحظة t تكتب على الشكل :

$$\sigma(t) = \left(\frac{\lambda_{CH_3COO^-_{(aq)}} + \lambda_{H_3O^+(aq)}}{V}\right)x$$

حيث: x يمثل تقدم التفاعل عند اللحظة .

4) عرف زمن نصف التفاعل $t_{\frac{1}{2}}$ ثم حدد قيمته من **الشكل-2-**

5) عرف سرعة التفاعل v وبين انه يمكن كتابتها على الشكل التالي:

$$v = \frac{V}{(\lambda_{CH_3COO^-_{(aq)}} + \lambda_{H_3O^+(aq)})}\frac{d\sigma}{dt}$$

6) احسب سرعة التفاعل عند $(t = 0)$و $(t = 15\text{min})$ كيف تتطور هذه السرعة؟

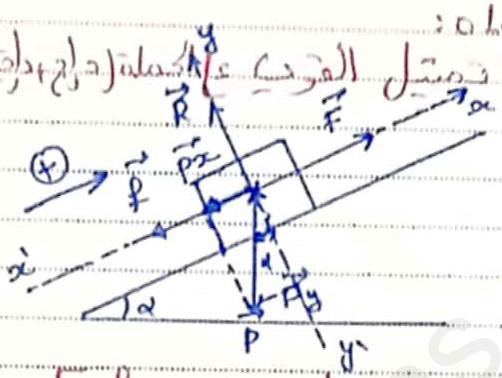
تعطى: $\lambda_{H_3O^+} = 35mS.m^2.mol^{-1}$ $\lambda_{CH_3COO^-} = 4{,}1mS.m^2.mol^{-1}$ عند: 25^0

انتهى بالتوفيق في شهادة البكالوريا

ency-education.com/exams

تمرين:

1- تمثيل القوى على الجملة (جرار+مقطورة)



2- تبيان أن: $a = \frac{F-f}{m} - g\sin\alpha$

الجملة المدروسة: (جرار + مقطورة)

المرجع المناسب: سطحي أرضي

القوى الخارجية المؤثرة: $\vec{P}, \vec{R}, \vec{F}, \vec{f}$

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن في المرجع السابق:

$$\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}$$

$$\vec{P} + \vec{R} + \vec{F} + \vec{f} = m\vec{a}$$

بالاسقاط على محور الحركة (x'x):

$$-Px + 0 + F - f = ma$$

$$-P\sin\alpha + F - f = ma$$

$$-mg\sin\alpha + F - f = ma$$

$$\Rightarrow a = \frac{F-f}{m} - g\sin\alpha$$

3- اثبات أن: $\alpha = 10°$

حساب كل من: a

$$a = \frac{dv}{dt} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \left[\frac{25-20}{4-0}\right]$$

$$a = 1{,}25\ m/s^2$$

نعوض:

$$g\sin\alpha = \frac{F-f}{m} - a$$

$$g\sin\alpha = \frac{600-150}{150} - 1{,}25$$

$$\sin\alpha = 0{,}175$$

$$\Rightarrow \alpha = 10°$$

4- إيجاد طول المسافة AB:

طريقة ①: انطلاقا من:

$$AB = \text{مساحة شبه منحرف} = \frac{(\text{قاعدة كبرى} + \text{قاعدة صغرى}) \times \text{الارتفاع}}{2}$$

$$= \frac{(20+25)\times 4}{2} \Rightarrow AB = 90\ m$$

حساب السرعة عند الموضع "B":

طريقة ①: من البيان: عند $t = 4\ s$

$$v_B = 25\ m/s$$

طريقة ②: معتمدين على الزمن:

$$v_B^2 - v_A^2 = 2.a.AB$$

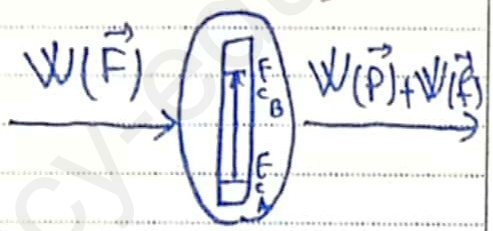
$$v_B^2 = 2.a.AB + (20)^2$$

$$v_B = \sqrt{2\times 1{,}25\times 90 + 400}$$

$$v_B = \sqrt{625} \Rightarrow v_B = 25\ m/s$$

* تقبل طريقة الحساب الآنية!

5- الجملة الطاقوية المدروسة: (جرار + مقطورة)



6- حساب الارتفاع R التي عندها الطاقة الحركية تساوي طاقة الوضع الثقالية:

طاقة الوضع الثقالية + طاقة الحركية = طاقة الوضع المختزنة + طاقة الحركية البدئية

$$E_{c_A} + W(\vec{F}) - |W(\vec{P}) + W(\vec{R})| = E_{c_B}$$

$$\frac{1}{2}mv_A^2 + FAB - (mgh + fAB) = \frac{1}{2}mv_B^2$$

www.ency-education.com

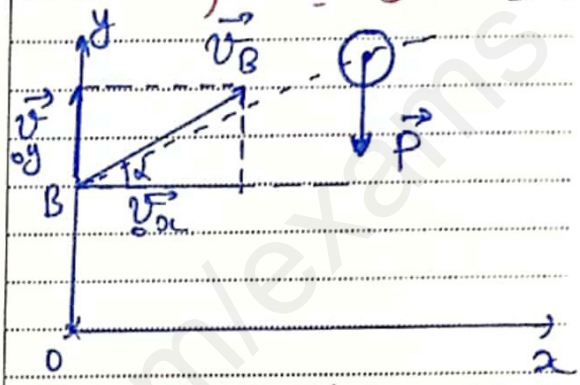
نعوض عددياً:

$0,5\times150\times(20)^2+600\times g-(150\times10\times h+150\times90)=0,5\times150\times(25)^2$

بعد الحساب نجد:

$h\simeq15,62\ m$

* دراسة الحركة على المسار AB:



P - الجملة المدروسة: النقطة (G)، $v_x(t)$، $v_y(t)$

نطبق القانون II لنيوتن على الجملة (مرجع + دراسة) في المرجع العطالي:

$$\sum \vec{F}_{ext}=m\vec{a}$$

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

بالاسقاط على المحور (ox):

$$0=ma_x$$

$$\Rightarrow a_x=0$$

$$\Rightarrow a_x=\frac{dv_x}{dt}=0$$

$$\Rightarrow v_x=C_1$$

C_1: من الشروط الابتدائية $(t=0)$

$$C_1=v_B\cos\alpha$$

$$\Rightarrow v_x(t)=v_B\cos\alpha=25\cos$$

$$v_x(t)=24,61\ m/s$$

بالاسقاط على المحور (oy):

$$-P=ma_y$$

$$-mg=+ma_y$$

$$a_y=-g$$

$$\Rightarrow a_y=\frac{dv_y}{dt}=-g$$

$$\Rightarrow v_y=-gt+C_2$$

C_2: من أجل $(t=0)$

$$v_{oy}=v_B\sin\alpha$$

$$\Rightarrow v_y=-gt+v_B\sin\alpha$$

$$v_y=-10t+4,34$$

ب- الاستنتاج:

$y(t)=-5t^2+4,34t+15,62$، $x(t)=24,62t$

لدينا:

$$v_x(t)=\frac{dx}{dt}=24,62$$

$$x(t)=24,62t+C_3$$

$(x=0)$ من أجل $(t=0)$: C_3

$$\Rightarrow C_3=0$$

$$x(t)=24,62t$$

$$v_y(t)=\frac{dy}{dt}=-10t+4,34$$

$$\Rightarrow y(t)=-\frac{1}{2}10t^2+4,34t+C_4$$

$(y_0=h)$ من أجل $(t=0)$: C_4

$$C_4=h=15,62$$

$$\Rightarrow y(t)=-5t^2+4,34t+15,62$$

$y=f(x)$ معادلة المسار من:

$$x(t)=24,62t$$

$$t=\left(\frac{x}{24,62}\right)$$

نعوض t في $y(t)$:

$$y=-5\left(\frac{x}{24,62}\right)^2+4,34\left(\frac{x}{24,62}\right)+15,62$$

www.ency-education.com

$$\frac{q}{C} + (R_1 + R_2) i = E$$

$$\frac{q}{C} + (R_1 + R_2) \frac{dq}{dt} = E$$

بالقسمة على (R_1+R_2)

$$\frac{dq(t)}{dt} + \frac{1}{(R_1+R_2)C} q(t) = \frac{E}{(R_1+R_2)}$$

ج- استنتاج ثابت الزمن τ_1 من البيان، الذي يوافق $q_0 = 63\%$

$$\tau_1 = 1\,(s)$$

د- سعة المكثفة C:

$$\tau_1 = (R_1+R_2)C$$

$$\Rightarrow C = \frac{\tau_1}{(R+R_2)} = \frac{1}{(4+6).10^3}$$

$$C = 10^{-4}\,F$$

هـ- من البيان: $E \longrightarrow Lp$

$$Q_{max} = CE$$

$$9.10^{-4} = 10^{-4}.E$$

$$\Rightarrow E = \frac{9.10^{-4}}{10^{-4}} \Rightarrow E = 9V$$

و- حساب الطاقة العظمى E_c المخزنة:

$$E_c = \frac{1}{2} C u_c^2, \quad (u_c = E)$$

$$E_c = \frac{1}{2} C.(E)^2$$

$$E_c = \frac{1}{2} \times 10^{-4} (9)^2$$

$$E_c = 4{,}05.10^{-3}\,J$$

II - دراسة RL:

1- الهدف من وضع العامل التباين في حالة الدارة قبل التلف عند فتح البادلة

$$y = -8{,}2\times10^{-3}x^2 + 0{,}176x + 15{,}6$$

2- حل بيان: المقادير المنذرة.

نضع $y = 0$ على (P)

$$-8{,}2.10^{-3}x^2 + 0{,}176x + 15{,}62 = 0$$

حل المعادلة من الدرجة 2

$$\Delta = (0{,}176)^2 - 4\times(8{,}2\times10^{-3})\times15{,}6$$

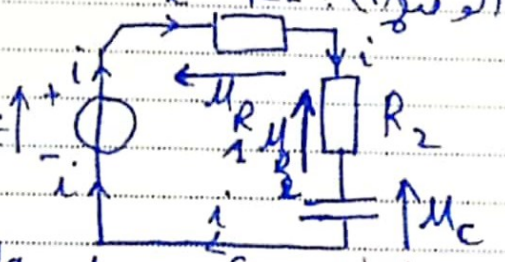
$$\sqrt{\Delta} = \sqrt{0{,}54} = 0{,}73$$

$$\begin{cases} x_{1P} = 55{,}24\,m & \text{(مقبول)} \\ x_{2P} = -33{,}78\,m & \text{(مرفوض)} \end{cases}$$

نقوم بحجاز المنذر.

$$x_P > d = 40\,m$$

I 1- رسم مخطط الدارة، مع توصيل الفولتمتر على التوتر u_{R_1}:



ب- تبيان المعادلة التفاضلية:

$$\frac{dq}{dt} + \frac{1}{(R_1+R_2)C} q = \frac{E}{(R_1+R_2)}$$

حسب قانون جمع التوترات:

$$u_c + u_{R_1} + u_{R_2} = E$$

$$\frac{q}{C} + R_1 i + R_2 i = E$$

www.ency-education.com

2- إيجاد وحدة $\left(\frac{1}{\alpha}\right)$ في جملة الوحدات الدولية:

$$\frac{1}{\alpha} = \frac{L}{(R_3+r)}$$

$$\Rightarrow \left[\frac{1}{\alpha}\right] = \frac{[L]}{[R]} = \frac{[U].[T]}{[I]} \Big/ \frac{[I]}{[U]}$$

$$\Rightarrow \left[\frac{1}{\alpha}\right] = \frac{[U][T]}{[I]} \times \frac{[U]}{[I]} = [T]$$

إذن وحدة $\frac{1}{\alpha}$ هي الثانية (s)

يمثل هذا المقدار τ ثابت الزمن للدارة RL.

تعريفه: هو الزمن اللازم لبلوغ التيار نسبة 63% من قيمته العظمى $\frac{E}{R_0}$.

- إذن لدينا: $u_L(t) = R_3 I_0 e^{-\frac{t}{\tau_2}} + r i$

حسب قانون جمع التوترات:

$$u_L + u_{R_3} = E$$

$$\Rightarrow u_L = E - u_{R_3}$$

$$= E - R i$$

$$\Rightarrow u_L(t) = E - R I_0 (1 - e^{-\frac{t}{\tau_3}})$$

$$u_L(t) = E - R I_0 + R I_0 e^{-\frac{t}{\tau_3}}$$

$$\Rightarrow u_L(t) = I_0(R_3+r) - R I_0 + R I_0 e^{-\frac{t}{\tau_2}}$$

$$u_L(t) = R I_0 + r I_0 - R I_0 + R I_0 e^{-\frac{t}{\tau_2}}$$

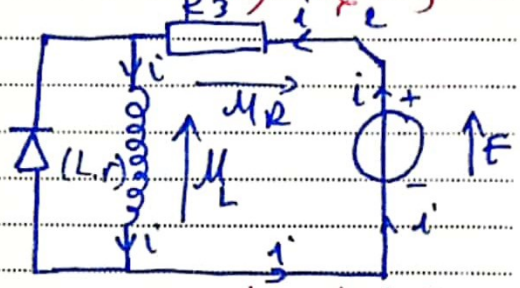
$$u_L(t) = R_3 I_0 e^{-\frac{t}{\tau_3}} + r I_0$$

- استنتاج العبارة $u_{R_3}(t)$:

لدينا: $u_{R_3} = R_3 i$

نعوض: $u_{R_3}(t) = R_3 I_0 (1 - e^{-\frac{t}{\tau_2}})$

2- إيجاد المعادلة التفاضلية:



حسب قانون جمع التوترات:

$$u_L + u_{R_3} = E$$

$$L\frac{di}{dt} + R i + R_3 i = E$$

$$L\frac{di}{dt} + (R_3+r) i = E$$

بالقسمة على L:

$$\frac{di}{dt} + \frac{(R_3+r)}{L} i = \frac{E}{L}$$

ب- إيجاد (β, A, α):

$$\frac{di}{dt} + \frac{(R_3+r)}{L} i = \frac{E}{L}, \quad i = \left(\frac{A}{R_3+r} - Be^{-\alpha t}\right)$$

بالتعويض:

$$\Rightarrow \frac{d\left(\frac{A}{R_3+r} - Be^{-\alpha t}\right)}{dt} + \frac{(R_3+r)}{L}\left(\frac{A}{(R_3+r)} - Be^{-\alpha t}\right) - \frac{E}{L} = 0$$

$$\Rightarrow \left[\frac{d\left(\frac{A}{(R_3+r)}\right)}{dt} - \frac{dBe^{-\alpha t}}{dt}\right] + \frac{A}{L} - \frac{B(R_3+r)}{L} e^{-\alpha t} - \frac{E}{L} = 0$$

بعد النشر والاختصار:

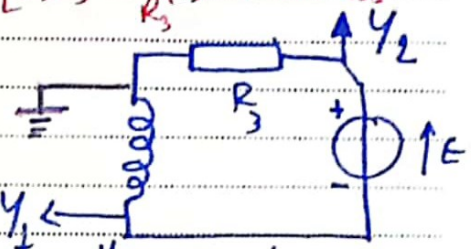
$$\begin{cases} \alpha = \frac{(R_3+r)}{L} \\ A = E \\ B = \left(\frac{E}{R_3+r}\right) \end{cases}$$

www.ency-education.com

III ـ دراسة التيارات :

1 ـ كيفية ربط راسم الاهتزاز المهبطي :

لمشاهدة $u_{R_3}(t)$ و $u_L(t)$:



المدخل Y_1 يكون مسلك معكوس ، بالتالي نضغط على زر INV للتصحيح ← مستقيم.

2 ـ تحديد المنحنى $u_L(t)$ و $u_{R_3}(t)$:

المنحنى ① ← $u_{R_3}(t)$ ← لأن عند الشروط الابتدائية ($t=0$)

$u_{R_3}(0) = R_3 I_0 (1 - e^{0}) = 0$

المنحنى ② ← $u_L(t)$ ← لأن عند الشروط الابتدائية ($t=0$)

$u_L(0) = R_3 I_0 e^{0} + r I_0 = (R_3 + r) I_0 = E$

أ ـ انطلاقا من أن $E_L(t) = E_{max} e^{-\frac{2t}{\tau_2}}$

لدينا : $E_L = \frac{1}{2} L i^2$ ، $i = I_0 e^{-\frac{t}{\tau_2}}$

بتعويض :

$E_L(t) = \frac{1}{2} L (I_0 e^{-\frac{t}{\tau_2}})^2$

$E_L(t) = \frac{1}{2} L I_0^2 e^{-\frac{2t}{\tau_2}}$

$\frac{1}{2} L I_0^2 = E_{max}$

$\Rightarrow$ **$E_L(t) = E_{max} e^{-\frac{2t}{\tau_2}}$**

ب ـ إذا كان $t = \frac{t_1}{2}$

لدينا :

$E_L(t) = E_{max} e^{-\frac{2t}{\tau_2}}$

$E_L(\frac{t_1}{2}) = \frac{E_{max}}{2}$ ← من أجل $t = \frac{t_1}{2}$

بالتعويض :

$\frac{E_{max}}{2} = E_{max} e^{-\frac{2 \frac{t_1}{2}}{\tau_2}}$

$\frac{1}{2} = e^{-\frac{t_1}{\tau_2}}$

بإدخال ($\ln$)

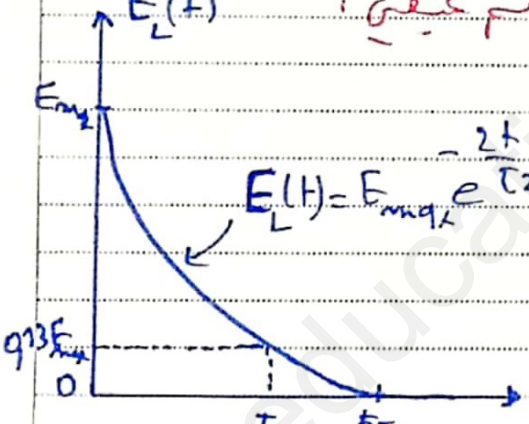
$-\ln 2 = -\frac{t_1}{\tau_2}$

$\Rightarrow$ **$\frac{t_1}{2} = \frac{\tau_2 \ln 2}{2}$**

2 ـ إكمال الجدول :

t	0	τ	5τ	∞
$E_L(t)$	E_{max}	$0,13 E_{max}$	≈ 0	0

رسم تبيني :



التحويل التجريبي :

أ ـ حساب الكتلة الحجمية ρ :

$\rho_{CH_3COOH} = \frac{m}{V}$ ، $V = 10 ml = 0,01 l$

$\rho_{CH_3COOH} = \frac{10,5}{0,01}$

$\Rightarrow \rho_{CH_3COO^-} = 1050 g/l$

ب ـ $\rho_{CH_3COOH} = 1,05 kg/l$

www.ency-education.com

استنتاج الكتلة الحجمية d :

$$d = \frac{\rho_{CH_3COOH}}{\rho_0} = \frac{1050}{1000}$$

$$\boxed{d = 1,05}$$

جدول التقدم P - 2

$$CH_3COOH_{(aq)} + H_2O_{(\ell)} = CH_3COO^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$$

جدول التقدم :

الحالة	$CH_3COOH + H_2O = CH_3COO^- + H_3O^+$				
ابتدائية	0	n_a	بزيادة	0	0
انتقالية	x	$n_a - x$		x	x
نهائية	x_f	$n_a - x_f$		x_f	x_f

الأنواع الكيميائية الموجودة في المحلول :

CH_3COOH ، H_2O ، CH_3COO^- ، HO^- ، H_3O^+

متبقية

أنشأ خلال التحول

$$\tau_f = \frac{[H_3O^+]_f}{C} = \frac{[CH_3COO^-]_f}{C}$$

من جدول التقدم :

$$\begin{cases} n_{H_3O^+} = x_f \\ n_{CH_3COO^-} = x_f \end{cases} \Rightarrow n_{H_3O^+} = n_{CH_3COO^-}$$

$$\Rightarrow [H_3O^+]_f \cdot V = [CH_3COO^-]_f \cdot V$$

$$\boxed{[H_3O^+]_f = [CH_3COO^-]_f}$$

ولدينا :

$$\tau_f = \frac{x_f}{x_{max}} = \frac{n_{f\,H_3O^+}}{n_a}$$

$$\Rightarrow \tau_f = \frac{[H_3O^+]_f \cdot V}{C \cdot V}$$

$$\boxed{\tau_f = \frac{[H_3O^+]_f}{C} = \frac{[CH_3COO^-]_f}{C}}$$

2- استنتاج أن :

$$[CH_3COOH]_f = C - C\tau_f$$

لدينا :

$$[H_3O^+]_f = \tau_f \cdot C$$

من جدول التقدم :

$$n_{CH_3COOH\,f} = n_a - x_f$$

أي :

$$[CH_3COOH]_f \cdot V = CV - [H_3O^+]_f \cdot V$$

$$[CH_3COOH]_f = C - [H_3O^+]_f$$

ومنه :

$$\boxed{[CH_3COOH]_f = C - C\tau_f}$$

د- أثبت أن :

$$K = \frac{[H_3O^+]_f^2}{C - [H_3O^+]_f} \quad (1)$$

لدينا :

$$K = \frac{[H_3O^+]_f \cdot [CH_3COO^-]_f}{[CH_3COOH]_f}$$

بالتعويض :

$$[H_3O^+]_f = [CH_3COO^-]_f$$

$$[CH_3COOH]_f = C - [H_3O^+]_f$$

نجد :

$$K = \frac{[H_3O^+]_f^2}{C - [H_3O^+]_f}$$

$$K = \frac{x_{max} \cdot \tau_f^2}{V(1 - \tau_f)} \quad (2)$$

لدينا :

$$\tau_f = \frac{x_f}{x_{max}} = \frac{[H_3O^+]_f \cdot V}{x_{max}}$$

$$\Rightarrow [H_3O^+]_f = \left(\frac{x_{max} \cdot \tau_f}{V}\right)$$

نعوض في العبارة السابقة.

www.ency-education.com

$$\Rightarrow \frac{\tau_f^2}{(1-\tau_f)} = Ka \cdot \frac{1}{C}$$

معادلة البيان والمستقيم Ka:
البيان عبارة عن خط مستقيم مار من المبدأ معادلته
$y = A x$
أي
$\frac{\tau_f^2}{1-\tau_f} = A \cdot \frac{1}{C}$ ..... علاقة بيانية
$\frac{\tau_f^2}{1-\tau_f} = Ka \frac{1}{C}$ ..... علاقة نظرية
بالمطابقة:
$Ka = A$ ميل
حساب الميل A:
$Ka = A = \frac{\Delta \frac{\tau_f^2}{1-\tau_f}}{\Delta(\frac{1}{C})} = \frac{0,0033 - 0,00167}{200 - 100}$

$Ka = 1,65 \times 10^{-5}$

PKa الثنائية CH_3COOH/CH_3COO^-

$PKa = -\log Ka$

$PKa = -\log(1,65 \cdot 10^{-5})$

$PKa = 4,78$

صفي الابتانويك

II - الكتابة الرمزية:
1) معادلة التفاعلات:
① حامل ② جهاز قياس الناقلية
③ و ④ يشير ⑤ الكريز التفاعلي.
⑥ مخلاط مغناطيسي

$$K = \frac{\left(\frac{x_{maq+} \cdot \tau_f}{V}\right)^2}{C - \left(\frac{x_{maq+} \cdot \tau_f}{V}\right)}$$

توحيد المقام وضرب الطرفين:

$$K = \frac{x_{maq+}^2 \cdot \tau_f^2}{V^2} \cdot \frac{V}{(C.V - x_{maq+} \cdot \tau_f)}$$

$$K = \frac{x_{maq+}^2 \cdot \tau_f^2}{V(x_{maq+} - x_{maq+} \cdot \tau_f)}$$

$$K = \frac{x_{maq+}^2 \cdot \tau_f^2}{V x_{maq+}(1-\tau_f)}$$

$$K = \frac{x_{maq+} \cdot \tau_f}{V(1-\tau_f)}$$

ب - إثبات أن:
$\frac{\tau_f^2}{1-\tau_f} = Ka \cdot \frac{1}{C}$

لدينا: $Ka = \frac{[H_3O^+]_f \cdot [CH_3COO^-]_f}{[CH_3COOH]_f}$

$\Rightarrow Ka = \frac{[H_3O^+]_f^2}{C - [H_3O^+]_f} = \frac{(\tau_f \cdot C)^2}{C - \tau_f C}$

$\Rightarrow Ka = \frac{\tau_f^2 \cdot C}{C(1-\tau_f)}$

$\Rightarrow Ka = \frac{\tau_f^2 \cdot C}{(1-\tau_f)}$

$\Rightarrow \frac{\tau_f^2}{(1-\tau_f)} = \frac{Ka}{C}$

www.ency-education.com

2- الافراد الموافقة للموصلية
من الناقلة

CH_3COO^- , H_3O^+

3- تعبير $\sigma(t)$:

$$\sigma(t) = \left(\frac{\lambda_{CH_3COO^-} + \lambda_{H_3O^+}}{V}\right) x$$

حسب قانون كلوروش

$$\sigma = \sum \lambda_{y-m} [y^{-m}] + \sum \lambda_{x+m} [x^{+m}]$$

$$\sigma(t) = \lambda_{CH_3COO^-} [CH_3COO^-] + \lambda_{H_3O^+} \cdot [H_3O^+]$$

من جدول التقدم:

$$n_{H_3O^+} = x \Rightarrow [H_3O^+] \cdot V = x$$

$$\Rightarrow [H_3O^+] = \frac{x}{V} = [CH_3COO^-]$$

بالتعويض:

$$\sigma(t) = \lambda_{CH_3COO^-} \left(\frac{x}{V}\right) + \lambda_{H_3O^+} \left(\frac{x}{V}\right)$$

$$\Rightarrow \sigma(t) = \left(\frac{\lambda_{CH_3COO^-} + \lambda_{H_3O^+}}{V}\right) x$$

4- تعريف $t_{\frac{1}{2}}$ هو الزمن اللازم لبلوغ التفاعل نصف تقدمه النهائي

حيث عند اللحظة:

$$t_{\frac{1}{2}} \approx 4 \text{ min}$$

5- تعريف سرعة التفاعل v:
هي مشتق تقدم التفاعل بالنسبة لوحدة الزمن.

$$v = \frac{dx}{dt}$$

أثناء t:

$$v = \frac{V}{(\lambda_{CH_3COO^-} + \lambda_{H_3O^+})} \frac{d\sigma}{dt}$$

لدينا:

$$\sigma = \frac{(\lambda_{CH_3COO^-} + \lambda_{H_3O^+}) \cdot x}{V}$$

$$\Rightarrow x = \frac{V}{(\lambda_{CH_3COO^-} + \lambda_{H_3O^+})} \cdot \sigma$$

بالتعويض في العبارة العامة

$$v = \frac{dx}{dt}$$

$$v = d\left(\frac{V}{(\lambda_{CH_3COO^-} + \lambda_{H_3O^+})} \sigma\right) / dt$$

$$\Rightarrow v = \frac{V}{(\lambda_{CH_3COO^-} + \lambda_{H_3O^+})} \frac{d\sigma}{dt}$$

$(t=15s)$ / $(t=0)$ ... $(t=0)$ عند

$$v = \frac{0,1 \times 10^{-3}}{(4,1+35).10^{-3}} \frac{\Delta\sigma}{\Delta t})_{t=0}$$

$$v(0) = 2,55.10^{-3} \left[\frac{1,6.10^{-2} - 0}{5 - 0}\right]$$

$$v(0) \approx 8,18.10^{-6} \text{ mol/min}$$

www.ency-education.com

$(t = 15\,min)$ أي

$$v(15) = 2{,}55 \cdot 10^{-3}\left[\frac{1{,}85 - 1{,}78}{15 - 0}\right] \times 15^{-2}$$

$$v(15\,min) \simeq 9{,}69 \cdot 10^{-7}\ mol/L$$

كيف تتطور السرعة:
تتناقص مع مرور الزمن بسبب
تناقص التصادمات الفعالة

ency-education.com

www.ency-education.com

وزارة التربية الوطنية	مديرية التربية لولاية البليدة	متقنة بن تواتي علي بوفاريك
المستوى: نهائي	المدّة: ساعتان	السنة الدراسية: 2022-2023

فرض الفصل الثاني في مادة العلوم الفيزيائية

التمرين الاول:

تتألف دارة كهربائية من مولد للتوتر الثابت قوته المحركة الكهربائية E ومكثفة سعتها C ومقاومة $R = 5\ K\Omega$

1. حقق بهذه العناصر دارة كهربائية تسمح بشحن و تفريغ مكثفة بوجود المقاومة.
2. بين كيفية ربط راسم الاهتزاز المهبطي من اجل الحصول على بيان التوتر بين طرفي المكثفة.
3. بالاعتماد على قانون جمع التوترات:
   - أ- أكتب المعادلة التفاضلية للدارة المعبرة عن تغير التوتر بين طرفي المكثفة خلال الشحن .
   - ب- اثبت ان حل هذه المعادلة هو : $u_c = E(1 - e^{-\frac{t}{RC}})$.
   - ت- أوجد العلاقة بين u_c و E من أجل $t = \tau$.
   - ث- كيف يمكن تعريف τ ثابت الزمن.
4. البيان يمثل تطور التوتر (u_c) بين طرفي المكثفة بدلالة الزمن خلال الشحن وجزء منه يمثل تطور التوتر (u_c) بين طرفي المكثفة خلال التفريغ. بالاعتماد على البيان:
   - ماهي مدة شحن المكثفة.
   - هل تمت عملية الشحن؟علل.
   - اذا علمت ان التوتر بلغ u=7,969V بين طرفي المكثفة خلال مدة عملية الشحن احسب توتر المولد E
   - خلال عملية الشحن بلغت قيمة الطاقة المخزنة في المكثفة القيمة Ec=0,0699 J اوجد قيمة سعة المكثفة.
   - احسب ثابت الزمن τ
   - استنتج من البيان قيمة ثابت الزمن τ.هل يوافق القيمة النظرية؟
5. بالاعتماد على بيان التفريغ كم تبلغ قيمة الطاقة المخزنة في المكثفة

التمرين الثاني:

هل يسجل لاعب الغولف الهدف

تُعرّف لعبة الغولف بأنّها رياضة فردية تُمارَس عن طريق ضرب كرة الغولف بمضرب من نقطة وجودها باتجاه حفرة خاصّة للكرة، والهدف منها هو تمكّن اللاعب الممارس من إدخال الكرة في الحفرة بأقلّ عدد من الضربات . تُزوّد ملاعب الغولف بعدة أنواع مختلفة من العوائق،لجعل وصول الكرة إلى الحفرة أكثر صعوبة، ومن أكثر هذه العوائق شيوعًا العوائق المائية، والعوائق المنخفضة أو المرتفعة المصنوعة من الرمل، أو من مواد أخرى.

في احدى المسابقات يقذف لاعب كرة غولف كريته فتسلك المسار OABC .

1. دراسة حركة الكرة على المسار OA.

المسار OA هو تصوير متعاقب لحركة الكرة حيث زمن التصوير المتعاقب $\tau = 0,6\ S$

حيث سلم المسافة هو 1Cm ⟶ 6m سلم السرعة هو 1Cm ⟶ 15m/s

أ- ماهي سرعة القذيفة لحظة قذفها؟

ب- بالاعتماد على القانون الثاني لنيوتن ادرس حركة الكرة :

- وفق المحور الافقي مع كتابة المعادلات الزمنية للحركة.
- وفق المحور الشاقولي مع كتابة المعادلات الزمنية للحركة.

ت- احسب سرعة الكرية عند الموضع A واحسب الزاوية التي يصنعها شعاع السرعة مع المستوي الافقي.

ث- استنتج قيمة الزاوية α_2 حيث منحى شعاع السرعة عند الموضع A منطبق على المستوي الافقي AB.

ج- احسب ارتفاع الموضع A عن سطح الارض.

2. <u>دراسة حركة الكرة على المسار AB.</u> نعتبر المسار املس تماما. سرعة الكرية عند الموضع A V_A=21,34 m/s

أ- اذا علمت ان الكرية تصل الموضع B بسرعة V_B =30 m/s ماهي المسافة بين الموضعين A وB .

ب- بالاعتماد على المبدأ الثاني لنيوتن اكتب المعادلة الزمنية للسرعة.

ت- ماهو زمن هذه المرحلة.

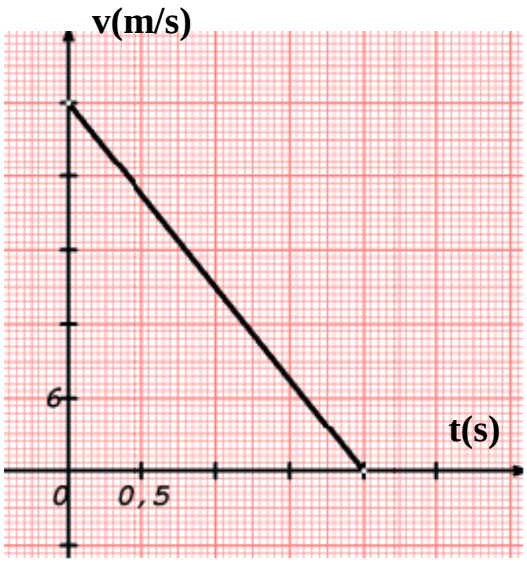
3. <u>دراسة حركة الكرة على المسار BC.</u>مسار به رمل يكافئ قوة احتكاك ثابتة الشدة ومعاكسة لجهة الحركة f=0,69 N ; تبعد راية التسجيل عن الموضع B بمسافة قدرها d=30.5 m.

أ- بالاعتماد على القانون الثاني لنيوتن اكتب المعادلة الزمنية للسرعة.

ب- بالاعتماد على بيان السرعة بدلالة الزمن ماهي المسافة BC التي تقطعها الكرية حتى توقفها .

ت- استنتج كتلة كرة الغولف.

ث- هل يسجل اللاعب الهدف؟



بيان السرعة على المسار BC

تعطى: g=9.8 N/m

بالتوفيق