

امتحان تجريبي في مادة العلوم الفيزيائية

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين

الموضوع الأول

الجزء الأول : (13 نقطة)

التمرين الأول : (7 نقاط)

I. تسقط كرية من الفلين شاقوليا دون سرعة ابتدائية في جو هادئ ، نصف قطرها $r = 2cm$ ، إليك المعطيات التالية :

تسارع الجاذبية الأرضية	الكتلة الحجمية للفلين	الكتلة الحجمية للهواء	حجم الكرة
		1.3K	—

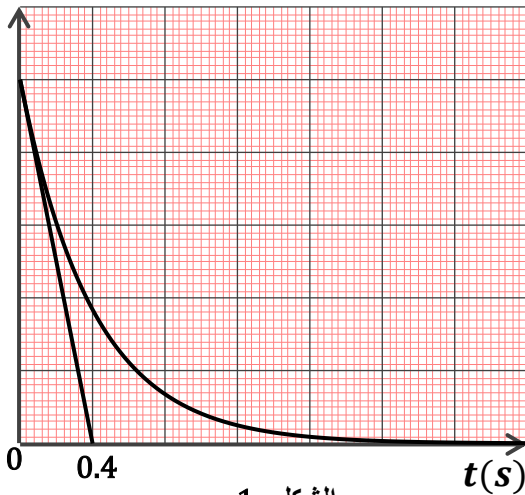


تخضع الكرية أثناء سقوطها لقوة احتكاك f تتناسب شدتها طردا مع قيمة سرعتها v .

1 / تحقق أن كتلة الكرية هي : — .

2 / أثبت أن النسبة بين شدة دافعة أرخميدس و ثقل الكرية تكتب على الشكل : — — ، ثم بين أنه يمكن إهمال دافعة أرخميدس أمام الثقل .

3 / بتطبيق القانون الثاني لنيوتن بين أن المعادلة التفاضلية التي تحققها السرعة تكتب على الشكل : $a(m.s^{-2})$



الشكل - 1

— — حيث τ و B ثابتين يطلب تحديد عبارتيهما .

4 / مستعملا التحليل البعدي جد وحدة معامل الاحتكاك .

5 / باستعمال برمجية مناسبة تمكنا من رسم المنحنى البياني

$f(t)$ الممثل في الشكل - 1 .

أ - اعتمادا على البيان جد الثابت المميز للسقوط τ ، ثم استنتج قيمة معامل الاحتكاك .

ب - اعتمادا على المعادلة التفاضلية جد قيمة التسارع

الابتدائي a_0 ، و استنتج سلم رسم محور الترتيب للمنحنى $f(t)$

6 / عرف السرعة الحدية v_l أوجد عبارتها ثم احسب قيمتها .

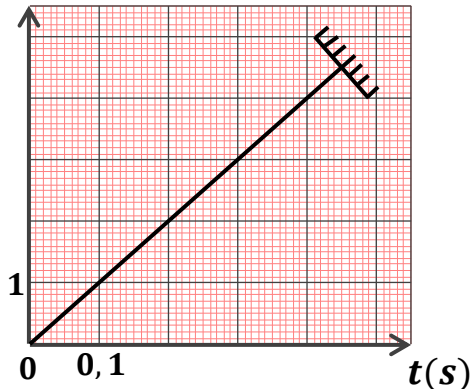
7 / احسب شدة قوة الاحتكاك عند اللحظة $t = 0.2S$ ، ثم استنتج قيمة الطاقة الحركية للكرية عندئذ .

.II

توضع الكرة السابقة داخل أنبوب زجاجي طوله L مفرغ تماما من الهواء و تترك لتسقط دون سرعة ابتدائية من

نقطة O أعلى الأنبوب في لحظة زمنية نعتبرها مبدأ للأزمنة ، يمثل الشكل -2- منحنى تغيرات سرعة الكرة بدلالة الزمن :

$v(m.s^{-1})$



1 / ما نوع السقوط ؟ عرفه .

2 / احسب تسارع مركز عتالة الكرة ، ثم استنتج طبيعة حركتها .

3 / احسب طول الأنبوب الزجاجي L .

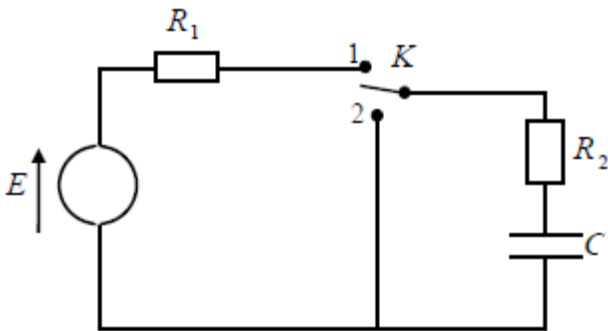
التمرين الثاني : (6 نقاط)

تتكون الدارة الكهربائية المقابلة من : مولد للتوتر E

ناقلان أواميان مقاومتيهما على الترتيب : $R_1 = 75\Omega$

و R_2 مجهولة ، مكثفة فارغة سعتها C و بادلة K

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



1 / عرف المكثفة .

2 / أعط التفسير المجهري للظاهرة التي تحدث عندئذ .

3 / أعد رسم الدارة موضحا أسهم التيار و التوترات

4 / أوجد المعادلة التفاضلية التي تعبر عن تطور شدة التيار

الكهربائي $i(t)$.

5 / يعطى حل المعادلة التفاضلية : $i(t) = ke^{-bt}$

عبر عن k و b بدلالة مميزات الدارة، ما هو مدلولهما الفيزيائي ؟

6 / استنتج العبارتين اللحظيتين للتوترين : $U_C(t)$ و $U_{R_2}(t)$

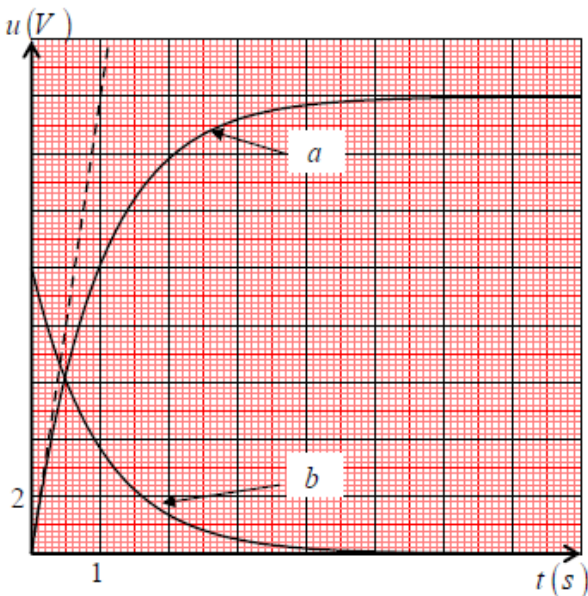
7 / باستعمال راسم اهتزاز ذو ذاكرة تمكنا من الحصول على

المنحنيين $U_C(t)$ و $U_{R_2}(t)$ الممثلين في الشكل -1 :-

أ / وضح طريقة ربط راسم الاهتزاز لمشاهدة التوترين $U_C(t)$ و $U_{R_2}(t)$.

ب - وضح على الدارة السابقة (السؤال 3) كيفية ربط راسم الاهتزاز ، ثم انسب لكل منحنى التوتر الموافق مع التعليل.

ج - أوجد قيم كل من : E ، C ، R .



الشكل -1 -

II . عندما تصبح المكثفة مشحونة كلياً ننقل البادلة في الوضع (2) عند لحظة نعتبرها مبدأ للأزمة :

1 / أعد رسم الدارة موضحة جهة التيار الكهربائي .

2 / اكتب العبارة اللحظية للتوتر $U_C(t)$ عندئذ ، ثم احسب قيمة ثابت الزمن τ_2 في دارة التفريغ .

3 / اكتب عبارة الطاقة المخزنة في المكثفة عند اللحظة $t = 0S$ ، ثم احسب قيمتها .

4 / ما هي اللحظة t_1 التي تصبح من أجلها قيمة الطاقة المحولة في الناقل الأومي R_2 بفعل جول مساوية لـ $0.32J$.

أوجد عبارتها ثم احسب قيمتها .

5 / نحافظ على نفس العناصر الكهربائية السابقة و نجري تغييراً بسيطاً لترتيب هذه العناصر من أجل أن

تصبح النسبة : $\frac{\tau_2}{\tau_1} = \frac{R_2}{R_1}$ حيث τ_1 و τ_2 ثابتي الزمن الجديدين لدارتي الشحن و التفريغ ، اقترح مخططاً يوافق هذه الحالة

الجزء الثاني : (7 نقاط)

التمرين التجريبي : (7 نقاط)

إيثانوات البنزويل $CH_3COO - CH_2 - C_6H_5$ هو أستر عطري يتم تحضيره من أزهار الياسمين ، لدينا عينة من هذا

الأستر نقسمها إلى جزأين متساويين ، كمية المادة في كل جزء هي n_0

I . نضع الجزء الأول من إيثانوات البنزويل مع كمية مماثلة من الماء في حوالة مزودة بجهاز التسخين المرتد ، و نضيف

بعض القطرات من حمض الكبريت المركز . يعطى ثابت التوازن لهذا التفاعل : $K = 0.25$

1 / اكتب معادلة التفاعل الحادث ، أعط اسمه .

2 / هل يعتبر حمض الكبريت في هذا التفاعل وسيطاً ؟ علل .

3 / أنشئ جدول تقدم التفاعل ، ثم بين أن : $K = \frac{\tau_f^2}{(1-\tau_f)^2}$ ، حيث τ_f هو نسبة التقدم النهائي .

4 / تحقق أن مردود التفاعل هو 33% .

II . نفاعل الجزء الثاني من الأستر مع محلول مائي لهيدروكسيد الصوديوم ($Na^+; OH^-$) بزيادة .

حجم المزيج التفاعلي $V = 200mL$ نقسم المزيج التفاعلي إلى عينات ذات حجوم متساوية ، نضعها في حمام مائي درجة

حرارته ثابتة . نعاير عند لحظات زمنية مختلفة كمية مادة شوارد الهيدروكسيد OH^- في العينات بعد تبريدها نسجل كمية

مادة الهيدروكسيد المتبقية في المزيج التفاعلي في مختلف اللحظات :

$t(min)$	0	2	4	6	8	10	12	14	16
$n(OH^-)mmol$	100	80	65	55	48	43	41	39	38
$x(mmole)$									

1 / اكتب معادلة التفاعل الحادث الذي نعتبره تاما .

2 / هل يمكن متابعة هذا التفاعل عن طريق قياس الناقلية ؟ علل .

3 / انشئ جدول تقدم التفاعل الحادث في المزيغ التفاعلي . ثم بين أن : $n(OH^-) = 0.1 - x(t)$

4 / أكمل الجدول السابق بحساب قيم تقدم التفاعل $x(t)$ في المزيغ التفاعلي .

5 / إذا علمت أن كتلة الأستر المستعملة هي $m = 10g$ بين أن زمن نصف التفاعل ينتمي إلى المجال $[2mn - 4mn]$.

6 / مثل بيانيا تقدم التفاعل في المزيغ بدلالة الزمن $x = f(t)$ ، ثم جد زمن نصف التفاعل بيانيا .

7 / عرف سرعة التفاعل ، احسب قيمتها عند اللحظتين : $t = 0S$ و $t = 8S$. فسر مجهريا تغير سرعة التفاعل .

III . نحضر محلولاً مائياً S لحمض الإيثانويك CH_3COOH الناتج عن التفاعل المدروس في الجزء الأول تركيزه المولي C

نقيس قيمة الـ pH عند التوازن نجد : $pH = 2.9$

1 / عرف الحمض حسب برونشتد ولوري ، ثم اكتب معادلة تفاعل حمض الإيثانويك مع الماء .

2 / بين أنه يمكن كتابة عبارة نسبة التقدم النهائي τ_f على الشكل : $\tau_f = \frac{K_a}{K_a + 10^{-pH}}$

3 / احسب قيمة τ_f ، ثم استنتج تركيز المحلول C

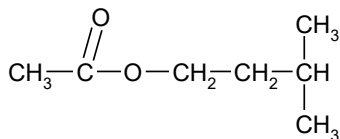
4 / ما هو الفرد الكيميائي المتغلب في المحلول S . المعطيات : $pKa(CH_3COOH/CH_3COO^-) = 4.8$

انتمى الموضوع الأول

الموضوع الثاني :

الجزء الأول: (13 نقطة)

التمرين الأول : (7 نقاط)



I. يستعمل المركب (C) ذو الصيغة النصف مفصلة في بعض المشروبات لإعطاء نكهة الموز

1 / ماهي الوظيفة الكيميائية للمركب (C) ؟ وما هو اسمه ؟

2 / للحصول على المركب (C) نجري تفاعل كيميائي بين حمض كربوكسيلي (A) و كحول (B)

أ - اكتب معادلة التفاعل الحادث باستعمال الصيغ نصف مفصلة . ما اسم هذا التفاعل ؟

ب - ما هي خصائص هذا التفاعل؟ اشرحها باختصار .

ج - كيف يمكن التأكد تجريبيا من أن التفاعل غير تام ؟

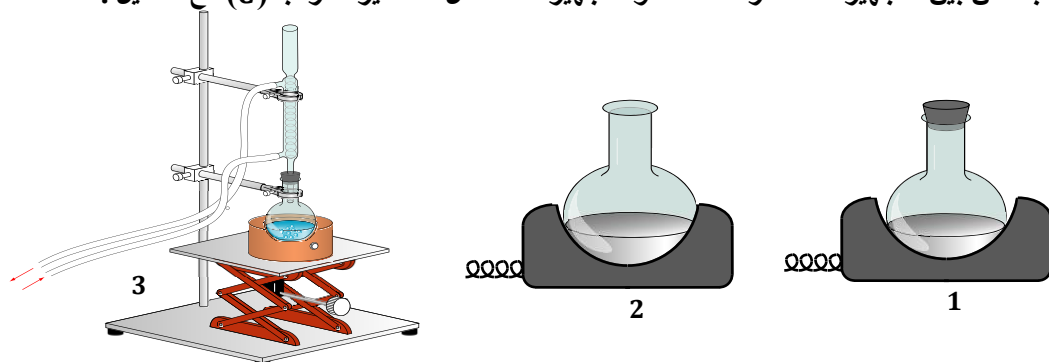
د - سم كل من الحمض (A) و الكحول (B) المستعملين في هذا التفاعل . ما هو صنف الكحول ؟

3 / نمزج عند اللحظة $t = 0s$ من الحمض (A) و $0.5mol$ من الكحول (B) مع $2mL$ من حمض

الكبريت المركز و نسخن المزيج بطريقة التسخين بالارتداد :

أ - ما الهدف من هذه الطريقة في التسخين ؟

ب - من بين التجهيزات المقترحة ، ما هو التجهيز المستعمل لتحضير المركب (C) مع التعليل .



ج - نعاير كمية مادة الحمض المتبقي في المزيج عند لحظات زمنية مختلفة بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم

$(Na^+; OH^-)$ ، نأخذ كميات من المزيج التفاعلي نقوم بتبريدها ثم نضعها في بيشر مع قطرات من كاشف ملون . و أخيرا

نمثل بيانيا كمية مادة الحمض بدلالة الزمن :

1- ما هو الغرض من استعمال الكاشف الملون ؟

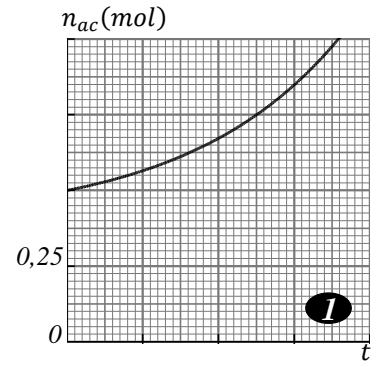
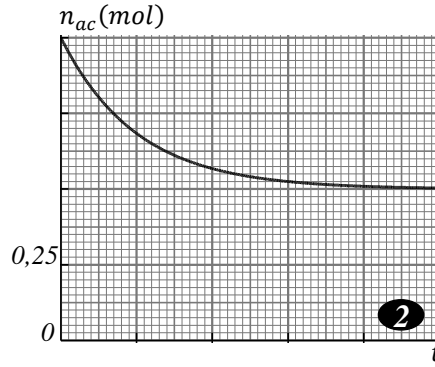
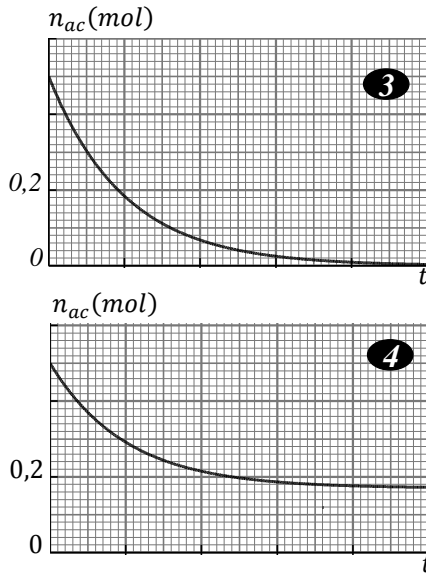
2- بين أن البيانات (1) ، (2) و (3) لا توافق هذه التجربة ، أما البيان (4) يوافق التجربة ، مع التعليل .

3- احسب مردود التفاعل ، أذكر طريقتين تمكننا من تحسينه .

4- هل يتغير مردود التفاعل عندما : 1 / نرفع درجة حرارة المزيج 2 / عندما نستعمل كمية مادة أكبر من الحمض (A)

اختر الجواب الصحيح مع التعليل .

5 - حدد التركيب المولي للمزيج التفاعلي عند حالة التوازن ، ثم احسب ثابت التوازن .



التمرين الثاني : (6 نقاط)

→ يتحرك جسم S كتلته $m = 400g$ على المسار (ABC) ابتداءً من الموضع A بسرعة v_A تحت تأثير قوة جر F ثابتة

الشدة يصنع حاملها زاوية مع الأفق : $\beta = 60^\circ$

→ I يخضع الجسم أثناء حركته لقوة احتكاك f شدتها ثابتة $f = 0.4N$ على الجزء AB فقط

1 / بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجسم أثبت أن :

$$\frac{dv}{dt} = \frac{-f + F \cdot \cos \beta}{m}$$

ثم استنتج المعادلة الزمنية للسرعة $v(t)$

2 / يعطى لك مخطط سرعة الجسم $v(t)$ على الجزء AB :

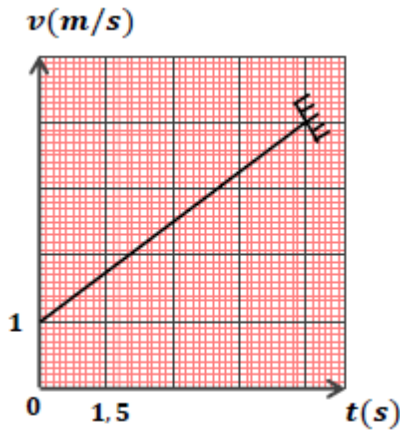
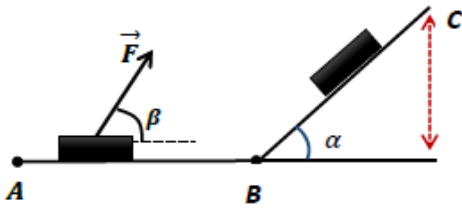
أ - هل يتوافق البيان مع المعادلة الزمنية للسرعة ؟ برر إجابتك .

ب - اعتماداً على البيان أوجد كلا من سرعة الجسم عند النقطة A و a

تسارع الجسم ، ثم استنتج شدة قوة الجر F

ج - احسب المسافة AB

د - اعتماداً على النتائج السابقة استنتج طبيعة حركة الجسم .



II يواصل الجسم حركته على الجزء BC حيث $BC = 0.85m$ ، الذي يميل عن الأفق بزاوية $\alpha = 45^\circ$

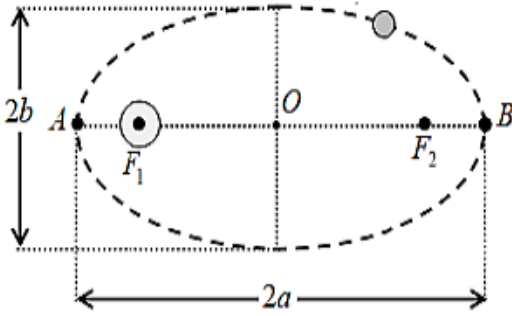
دون احتكاك و دون قوة الجر ليصل إلى الموضع C بالسرعة v_C :

1 / مثل القوى الخارجية المؤثرة على الجسم في هذا الجزء من المسار .

2 / احسب شدة القوة R التي تطبقها الطريق على الجسم S في الجزء BC

3 / بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة على الجملة (جسم + أرض) بين أن : $v_C = 2m/S$.

III ملاحظة : هذا الجزء مستقل تماما عن الجزأين السابقين



قمر إصطناعي روسي تم إطلاقه سنة 1957 ، تقدر

المسافة بينه وبين مركز عطالة الأرض بالقيمتين الموافقتين لأدنى

مسافة $r_p = 6610Km$ وأقصى مسافة $r_A = 7330Km$

1 / ما نوع مسار القمر *Spoutnik* الموضح في الشكل المقابل ، عرفه .

2 / حدد على الشكل (أعد رسمه على ورقة الإجابة) كلا من : الأرض ، القمر الاصطناعي ، نقطتي الأوج و الحضيض

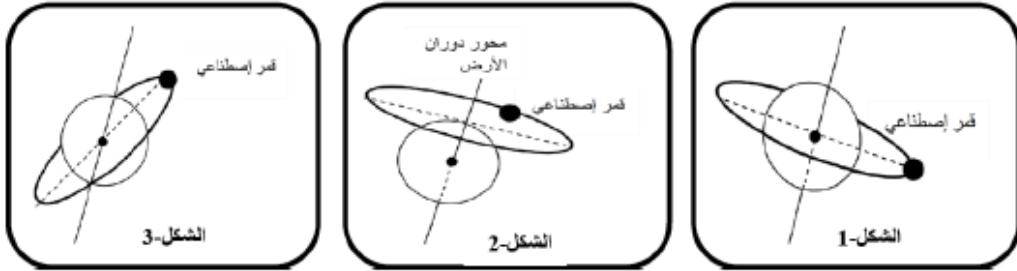
أدنى مسافة r_p و أقصى مسافة r_A .

3 / ذكر بنص القانون الأول لكيبلر ، هل هو محقق في الشكل السابق ؟

4 / ماذا تمثل الأبعاد $2a$ ، $2b$ ، OA . احسب قيمة OA .

6 / في أي نقطة تكون سرعة القمر أعظمية و في أي نقطة تكون أصغرية ؟ علل .

7 / نقترح عليك ثلاث افتراضية حول الأرض ، حدد مدار القمر الجيومستقر مع التعليل

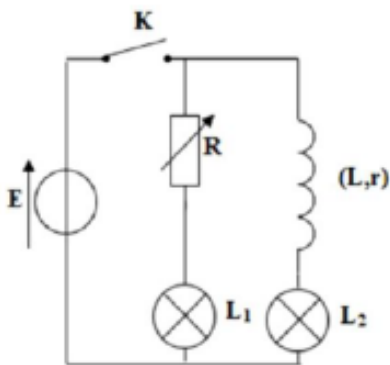


الجزء الثاني : (7 نقاط)

التمرين التجريبي : (7 نقاط)

لدراسة تأثير وشيعة في دارة كهربائية ، ننجز التركيب المبين في الشكل - 1 - المكون من : مولد مثالي للتوتر قوته المحركة

E ، وشيعة ذاتيتها L و مقاومتها الداخلية r ، ناقل أومي مقاومته R متغيرة ، مصباحان متمثلان L_1 و L_2 و قاطعة K



الشكل 1

نضبط مقاومة الناقل الأومي على القيمة R_0 حيث $R_0 = r$.

1 / عرف الوشيعة

2 / اختر الاقتراح الصحيح من بين الاقتراحات التالية مع التعليل (باختصار)

أ - يضيء المصباحان L_1 و L_2 مباشرة بعد غلق القاطعة .

ب - يضيء L_1 مباشرة بعد غلق القاطعة و يضيء L_2 بتأخر زمني .

ج - يضيء L_2 مباشرة بعد غلق القاطعة و يضيء L_1 بتأخر زمني .

د - يضيء L_1 مباشرة بعد غلق القاطعة ولا يضيء L_2 .

2 / تحمل الوشيعة السابقة المعلومات التالية : $L = 60mH$; $r = 4\Omega$. للتحقق من

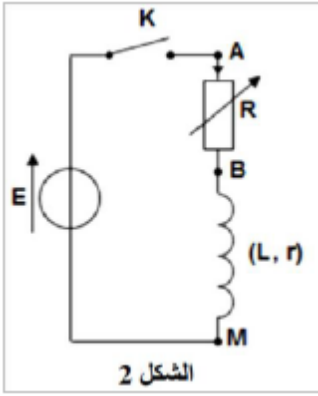
هاتين القيمتين نجز التركيب التجريبي الممثل في الشكل - 2 - لضبط مقاومة الناقل الأومي

على القيمة $R = 8\Omega$ ، نغلق القاطعة عند اللحظة $t = 0s$

أ - جد المعادلة التفاضلية بدلالة شدة التيار $i(t)$.

ب - يعطى حل المعادلة التفاضلية من الشكل : $i(t) = A(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$

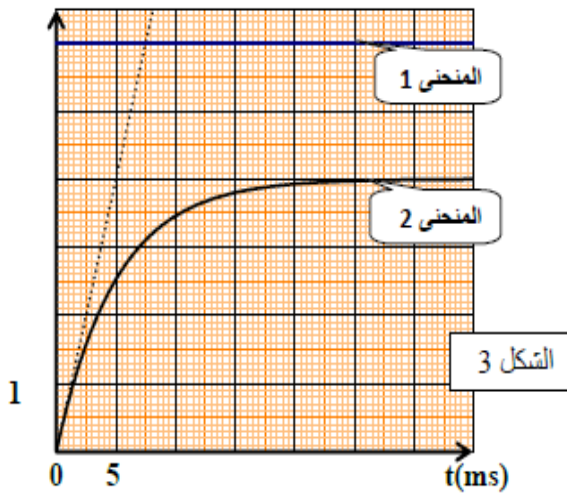
جد عبارة A و τ بدلالة مميزات الدارة



3 / نتابع التوترين $U_{AB}(t)$ و $U_{AM}(t)$ باستعمال وسيط معلوماتي مناسب ، تحصلنا على المنحنيين الممثلين في الشكل - 3 - .

أ - اقترح تركيبا تجريبيا يمكننا من الحصول على المنحنيين (1) و (2) في آن واحد ، وضح برسم تخطيطي .

$u_{AB}(V)$; $u_{AM}(V)$



ب - بين أن المنحنى - 2 - يوافق التوتر U_{AB} .

ج - حدد بيانيا قيمة كل من E و U_{ABmax} .

د - اوجد عبارة I_{max} شدة التيار الكهربائي في النظام الدائم

كيف تتصرف الوشيعة عندئذ ؟

ه - بين أن عبارة $r = R(\frac{E}{U_{ABmax}} - 1)$ الشكل على الشكل

ثم تحقق من قيمتها المسجلة على الوشيعة .

و - تحقق من قيمة الذاتية L المشار إليها على الوشيعة .

4 / بين أن التوتر بين طرفي الوشيعة يكتب على الشكل : $U_L(t) = E - 4(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$ ثم مثل على ورقة ميليمترية البيان

$$U_L = f(t)$$

5 / بين أن المماس عند $t = 0s$ للمنحنى $U_L(t)$ يقطع محور الفواصل في نقطة فاصلتها : $t_1 = \frac{L}{R}$.

انتهى الموضوع الثاني

نتمنى للجميع التوفيق والنجاح في امتحان شهادة البكالورياأماخذة المأخذة