الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

المدرسة الخاصة لاماجورال- الشراقة

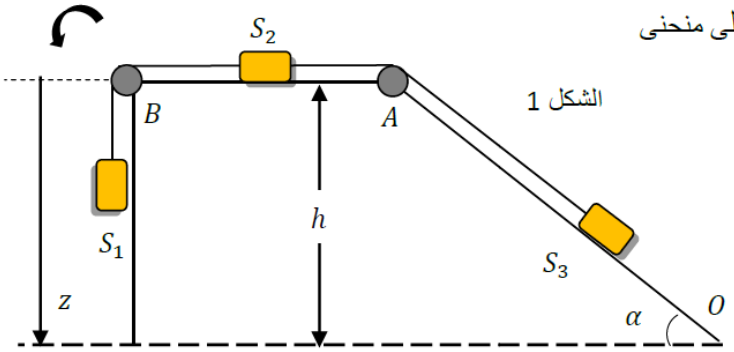
الفرض الثاني في مادة العلوم الفيزيائية

المستوى : 3ASM – 2025/2024 – المدة : 2 ساعة

التمرين الأول: (07 نقاط)

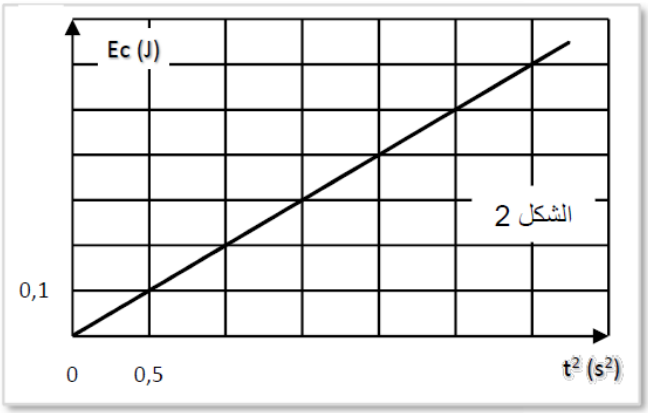
يعطى $g = 10m/s^2$ ، $\sin\alpha = 0{,}34$ ، $m_1 = m_2 = m_3 = 400\ g$

تتكون الجملة الموضحة في (الشكل 1) من 3 أجسام متساوية الكتلة يصل بينها خيط عديم الامتطاط ومهمل الكتلة ويمر على محزي بكرتين نعتبرهما نقطيتين . تنطلق الجملة من السكون بحيث ينزل الجسم S_1 شاقوليا من النقطة B (نهمل تأثير الهواء) لينسحب الجسم S_2 على مستوأفقي AB يطبق قوة احتكاك $\vec{f}$ ثابتة الشدة، بينما يصعد الجسم S_3 على مستو مائل OA سطحه أملس يصنع مع الأفق زاوية α



الشكل 1

I. تم تسجيل الحركة ومعالجتها ببرمجية Avistep . فتحصلنا على منحنى تغيرات الطاقة الحركية للجسم S_2: $E_c = f(t^2)$ (الشكل 2)



الشكل 2

1- أذكر نص القانون الثاني لنيوتن (مبدأ الديناميكا)

2- أ- بتطبيق مبدأ الديناميكا بيّن أن عبارة تسارع الجملة تكتب على الشكل: $a = \frac{1-sin\alpha}{3}g - \frac{f}{3\,m_2}$

ب- حدّد طبيعة الحركة ثم أكتب المعادلة الزمنية للسرعة.

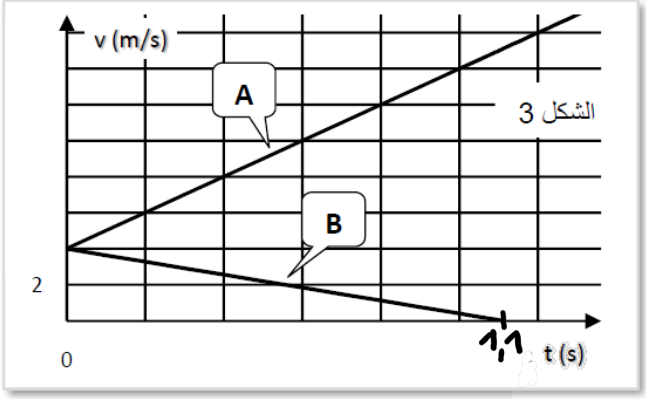
ج- استنتج عبارة الطاقة الحركية للجسم S_2 بدلالة الزمن.

د- أعط معادلة البيان $E_c = f(t^2)$ ثم استنتج:

- قيمة تسارع الجملة a .

- شدة الاحتكاك f.

أعدنا الجملة الى وضعها الابتدائي وعند اللحظة $4\ s$ والتي نعتبرها مبدءا جديدا للأزمنة قطعنا الخيط بين الكتل. ولتكن النقطة B مبدأ للفواصل في المحور الشاقولي OZ بتسجيل حركة الجسمين S_1 و S_2 نتحصل على البيانين (A) و (B) لتغيرات سرعتيهما بدلالة الزمن (الشكل 3)



الشكل 3

1- أرفق كل بيان بالجسم الذي يوافقه.

2- حدّد المسافة التي يقطعها الجسم S_2 منذ قطع الخيط إلى أن يتوقف.

3- ندرس حركة الجسم S_1

أ- عيّن الشروط الابتدائية v_0، z_0 .

ب- أكتب المعادلة التفاضلية للحركة واستنتج طبيعتها.

د- باستعمال مبدأ انحفاظ الطاقة حدد سرعة الارتطام علما أن $h = 20\ m$.

التمرين الثاني: (13 نقطة)

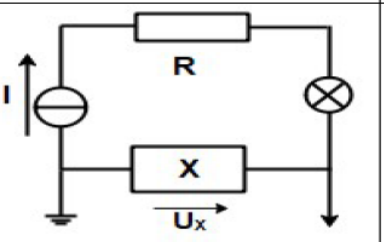
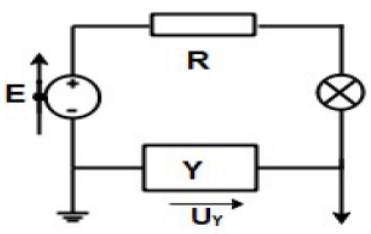
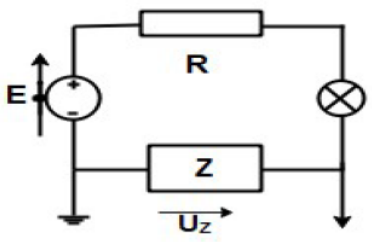
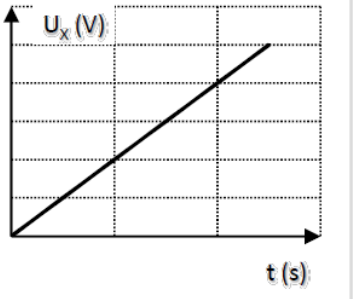
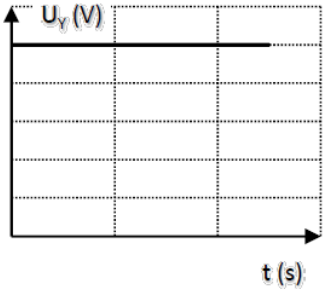
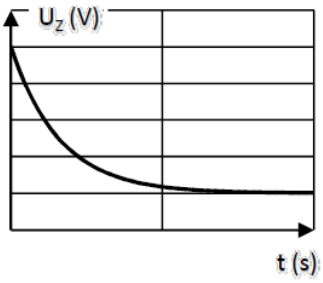
❖ **الجزء1**: تدخل المكثفات والوشائع والمقاومات في تراكيب الكترونية مختلفة و تلعب دورا هاما في تقويم التيارات وترشيح التواترات .

ولدراسة مميزاتها قام الأستاذ في حصة الأعمال المخبرية بإسناد 3 علب مغطاة X Y Z (مجهولة المحتوى) لثلاثة أفواج من الأشبال ليتم ربط ثنائي القطب في كل حالة بجهاز EXAO قصد معاينة التوتر و الكشف على محتوى كل علبة وتحديد الخصائص المميزة لكل منها

1- تعرف على الأجهزة X ، Y ، Z مبررا إجابتك

2- حدد مع الشرح الكيفية التي يتوهج بها المصباح عند غلق القاطعة في كل حالة

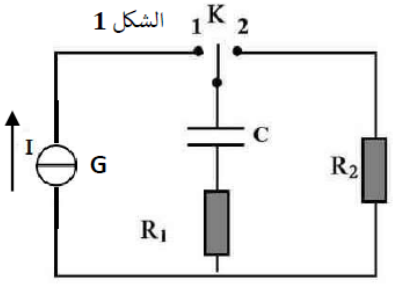
3- أعط المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر المشاهد عند الفوجين X و Y (نعتبر القاطعة مغلقة في كل حالة)

الفوج X	الفوج Y	الفوج Z
		
		

❖ **الجزء2**: لتحديد سعة المكثفة وقيمة المقاومة قام أحد الأفواج بتغذية ثنائي القطب RC بواسطة مولد للتيار الثابت شدته $I = 20mA$ ، حيث $R_1 = 100\ \Omega$ و R_2 مجهولة

عند $t_0 = 0$ توصل البادلة بالوضع 1 و عند $t_1 = 10s$ تؤرجح إلى الوضع 2 . (الشكل 1) .

سمحت المتابعة الزمنية للتوتر بين طرفي المكثفة بالحصول على البيان الموضح في الشكل 2



1- أ- بين أن العبارة الزمنية التوتر بين طرفي المكثفة (في الوضع 1)

تعطى بالعلاقة: $U_c(t) = \frac{I}{C}t$

ب- استنتج العبارة اللحظية للتوتر بين طرفي المولد $U_G(t)$

2- أكتب المعادلة الرياضية للبيان من أجل $t < t_1$ واستنتج قيمة C

3- أ- أكتب المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر U_C في الوضع 2

ب- تأكد حل المعادلة التفاضلية يكتب من الشكل $u_C(t) = Ae^{m(10-t)}$

حيث A و m ثابتين يطلب تعيينهما بدلالة عناصر الدارة

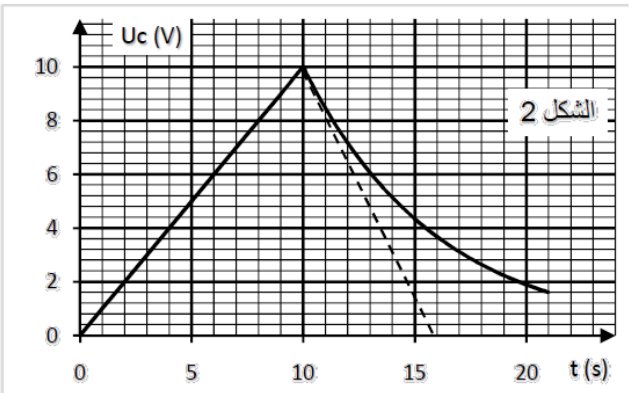
4- أ- بين أن المماس عند اللحظة t_1 يقطع محور الأزمنة عند اللحظة $t_2 = (10 + \tau)s$

ب- عين بيانيا قيمة τ ثم حدد قيمة R_2

ج- هل تتغير وتيرة الشحن والتفريغ بتبديل موضعي المقاومتين ؟

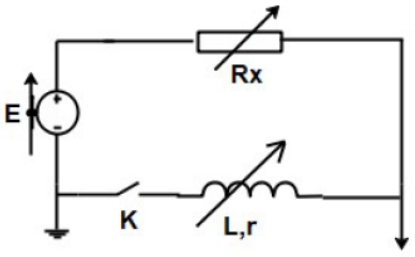
- علل اجابتك

5- أحسب الطاقة المحولة عبر الناقلين الأوميين عند اللحظة $13s$



الجزء3:

الشكل 3



قام فوج آخر بانجاز التركيب الموضح في (الشكل 3) والذي يتضمن في على التسلسل مولد توتر مثالي قوته المحركة الكهربائية E، قاطعة K، ناقل أومي مقاومته $R = 80\ \Omega$، وشيعة حث ذاتيتها L ومقاومتها الداخلية r. (قيم R و L قابلة للتعديل)

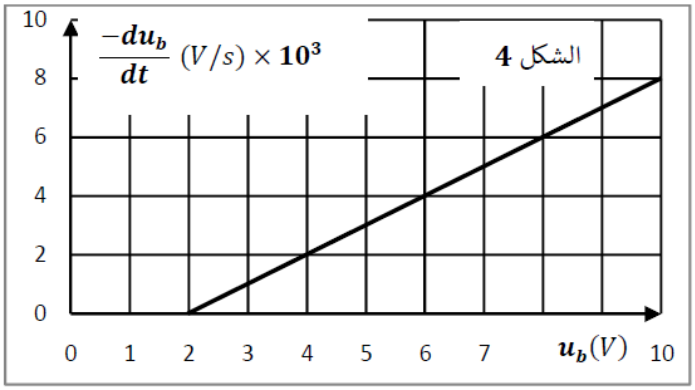
I. في اللحظة t = 0، نغلق القاطعة K وباستخدام EXAO نحصل على منحنى (الشكل 4)

1- بيّن أن المعادلة التفاضلية لتطور التوتر بين طرفي الوشيعة u_b

تكتب بالشكل : $\tau \frac{du_b}{dt} + u_b = \frac{rE}{r+R}$

2- تحقق أن حل المعادلة التفاضلية يعطى بالعبارة $u_b = A(r + Re^{-B \cdot t})$ ، حيث A و B ثابتان يُطلب تحديد عباراتهما.

ثم استنتج العبارة الحرفية للتوتر u_b في الحالتين الابتدائية والنهائية.



3- باستعمال التحليل البعدي بين أن τ متجانس مع الزمن

4- أكتب معادلة البيان (الشكل 4) ثم أوجد (بيانياً)

أ- قيمة القوة المحركة الكهربائية E

ب-قيمة التوتر على طرفيْ الناقل الأومي في النظام الدائم

ت-قيمة المقاومة الداخلية r للوشيعة

ث-قيمة ثابت الزمن τ ثم استنتج قيمة الذاتية L

II. ننجز الآن ثلاث تجارب أخرى وذلك بتغيير قيم كل من R و L كالتالي

(يتم تتغير R بواسطة المعدلة و L بادراج نواة حديدية داخل الوشيعة)

أ- أكمل الجدول المقابل المقابل

التجربة	2	3	4
$R\ (\Omega)$			80
$L\ (H)$	0,4	1	
$\tau(ms)$			1
$I(mA)$		62,5	
$E_{L_{max}}(mJ)$			

ب-أعد رسم البيان السابق مع البيانين الموافقين للتجربتين2 و 3

ت-اشرح كيف تؤثر كل من R L على المقادير τ ، I ، $E_{L_{max}}$