الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — ثانوية محمد الصديق بن يحي الميلية

مديرية التربية لولاية جيجل — امتحان الثلاثي الثاني

الشعبة: علوم تجريبية — 21 مارس 2022

اختبار في مادة: العلوم الفيزيائية — المدة: 02 سا

التمرين الأول:(10 نقاط)

الشكل-1 -

الشكل-1 - يمثل جسم (S) نعتبره نقطي كتلته m موضوع على مستوي مائل خشن يميل عن الأفق بزاوية $\alpha = 30^\circ$. نعتبر قوى الاحتكاك مكافئة لقوة واحدة $\vec{f}$ شدتها ثابتة ومعاكسة لحامل شعاع السرعة $\vec{v}$ للجسم (S).

نجر الجسم (S) من السكون انطلاقا من الموضع A حتى الموضع B بقوة $\vec{F}$ يمكن تغيير شدتها ، وتصنع مع المستوي المائل زاوية $\beta = 60^\circ$ تبقى ثابتة أثناء الحركة.

نكرر التجربة بقيم مختلفة لشدة القوة $\vec{F}$ ونحسب في كل تجربة الزمن الضروري لانتقال الجسم (S) من A إلى B والنتائج مدونة في الجدول التالي:

$F(N)$	1,3	1,4	1,6	1,8	1,9	2,0
$t(s)$	2,83	2,00	1,41	1,15	1,07	1,00
$a(m.s^{-2})$						

1- حدد المرجع المناسب الذي تدرس فيه حركة الجسم (S)

2- مثل القوى الخارجية المؤثرة على الجسم (S) أثناء حركته.

3- أذكر نص القانون الثاني لنيوتن

4- بتطبيق القانون السابق في المرجع الذي اخترته بين أن التسارع a للجسم (S) يعطى بالعلاقة التالية:

$$a = \frac{\cos\beta}{m} \times F - \left(\frac{f}{m} + g\sin\alpha\right)$$

5- أكتب العبارة الزمنية لسرعة $v(t)$ و الموضع $x(t)$ للجسم المتحرك

6- اعتمادا على عبارة الموضع $x(t)$ اكمل الجدول .

7- ارسم البيان $a = h(F)$ تغيرات التسارع a بدلالة شدة قوة الجر F اعتمادا على سلم رسم التالي:

$$\begin{cases} a: 1\text{cm} \rightarrow 1\text{m.s}^{-2} \\ F: 1\text{cm} \rightarrow 0,5\text{N} \end{cases}$$ ، **الرسم يكون على الورقة المليمترية المرفقة**

8- اعتمادا على البيان $a = h(F)$ جد قيمة كل من: كتلة الجسم m و شدة قوة الاحتكاك f

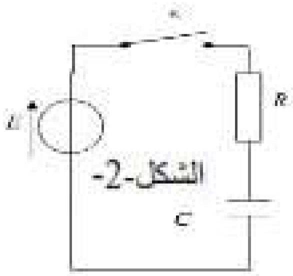
9- احسب السرعة v_B للجسم (S) عند الموضع B في التجربة الأخيرة من أجل $(F = 2N)$.

10- ماهي أصغر قيمة للقوة F التي من أجلها لا يتحرك الجسم (S).

المعطيات: $AB = 2m$ ، $g = 10m.s^{-2}$.

التمرين الثاني:(10 نقاط)

لغرض تحديد بعض المقادير الكمية المجهولة لعناصر كهربائية . نحضر الوسائل التالية



— مولد لتوتر الكهربائي مثالي قوته المحركة الكهربائية $E = 6V$.

— مكثفة فارغة سعتها $C = 500\mu F$.

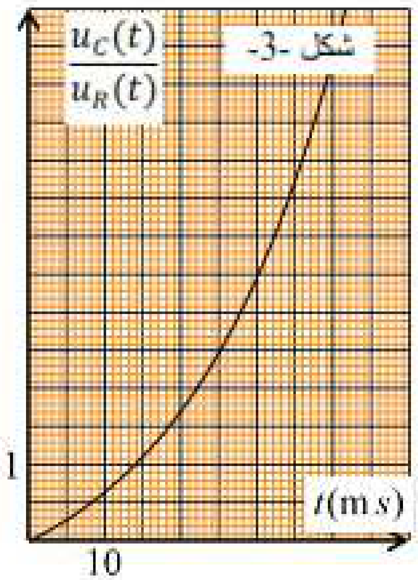
— ناقل أومي مقاومته R مجهولة

— وشيعة تحريضية ذاتيتها L ومقاومتها الداخلية r مجهولتان

— حاسوب ، فولطمتر رقمي ، أمبيرمتر رقمي ، راسم اهتزاز مهبطي ذو ذاكرة

— قاطعة K

نقسم التلاميذ الى مجموعتين :



المجموعة الأولى: ايجاد قيمة مقاومة الناقل الأومي R

بعد تركيب الدارة الموضحة في الشكل -2- وغلق القاطعة عند اللحظة $t = 0$

1- اقترح طريقة تجريبية تمكنك من متابعة تطور كل من التوتر $u_C(t)$ بين طرفي المكثفة وشدة التيار $i(t)$ المار في الدارة.

2- جد المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر $u_C(t)$ بين طرفي المكثفة.

3- إذا علمت أن العبارة: $u_C(t) = A + Be^{\alpha t}$ حل للمعادلة التفاضلية. جد عبارة كل من: A ، B و α . و أعد كتابة عبارة الحل

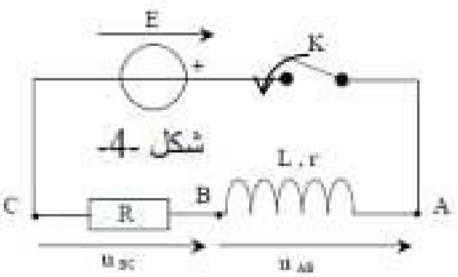
4- استنتج عبارة $u_R(t)$

5- بواسطة برمجية خاصة تدرس تغيرات $\frac{u_C(t)}{u_R(t)} = f(t)$ فنحصل على الشكل -3-

أ- اثبت أن: $\frac{u_C(t)}{u_R(t)} = e^{\frac{t}{\tau_1}} - 1$

ب- استنتج من البيان τ_1 ثابت الزمن لثنائي القطب (RC) ثم تحقق أن: $R = 40\Omega$

6- احسب الطاقة المخزنة في المكثفة عند نهاية عملية الشحن

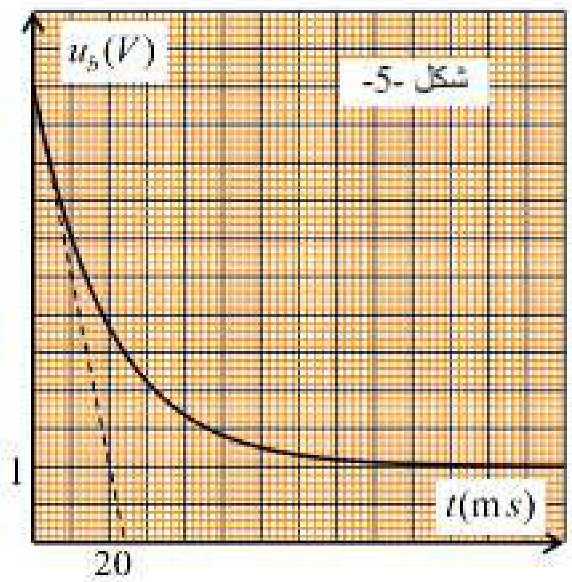


المجموعة الثانية: ايجاد قيمة كل من الذاتية L والمقاومة r

بعد تركيب الدارة الموضحة في الشكل -4- وغلق القاطعة عند اللحظة $t = 0$

تحصلت المجموعة على البيان الممثل لتغيرات التوتر $u_b(t)$ بين طرفي الوشيعة بدلالة الزمن شكل -5-.

1- ما هو الجهاز المناسب لمتابعة تغيرات التوتر $u_b(t)$ ؟ بين طريقة توصيله في الدارة للحصول على المنحنى شكل -4-.



2- جد المعادلة التفاضلية لتطور شدة التيار $i(t)$ المار في الدارة

3- بين أن العبارة: $i(t) = I_m(1 - e^{-t/\tau_2})$ حل للمعادلة التفاضلية لتطور شدة التيار . حيث I_m شدة التيار الأعظمي في النظام الدائم .

4- بين أن عبارة التوتر بين طرفي الو شيعة تكتب على الشكل:

$$u_b(t) = RI_m e^{-t/\tau_2} + rI_m$$

5- جد من البيان قيمة ثابت الزمن τ_2

6- أثبت أن $r = \frac{R(t' - \tau_2)}{\tau_2}$ حيث t' فاصلة نقطة تقاطع المماس عند اللحظة $t = 0$ مع محور الأزمنة.

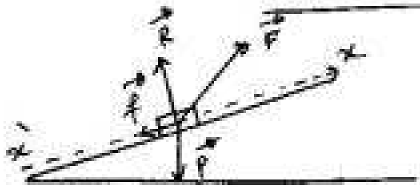
7- احسب قيمة كل من المقاومة r و الذاتية L

التنقيط	
	التصحيح النموذجي لإختبار الفيزياء .

التمرين ①:

1- المرجع المناسب : السطحي الأرضي الذي نعتبره عطالياً. 0,5

2- تمثيل القوى الخارجية :



0,75

3- نص القانون الثاني لنيوتن :

01 * في معلم عطالي مجموع القوى الخارجية المؤثرة على جسم تساوي جداء كتلة الجسم في شعاع تسارع مركز عطالته :

4- عبارة التسارع : من قانون : $\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}$

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

بالإسقاط على المحور xx' :

1,25 $F\cos\beta - P\sin\alpha - f = m.a$

$\Rightarrow \boxed{a = \frac{\cos\beta}{m}F - \left(\frac{f}{m}+g\sin\alpha\right)}$ ---- ①

5- العبارة الزمنية لـ $x(t)$ و $v(t)$: من أجل $F = cst$

$\Rightarrow a = cst$

0,75 $\Rightarrow v(t) = a.t + v_0^{0} \Rightarrow \boxed{v(t) = a\,t}$

$x(t) = \frac{1}{2}at^2 + x_0^{0} \Rightarrow \boxed{x(t) = \frac{1}{2}a\,t^2}$

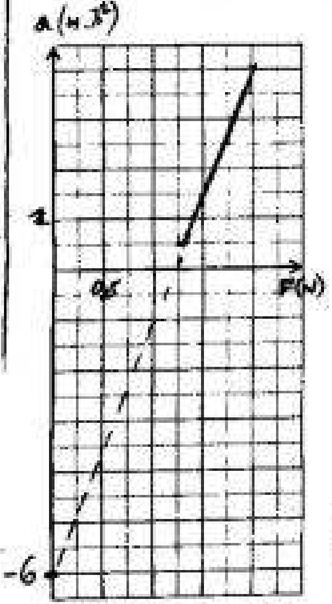
6- إكمال الجدول : كما سبقة : $x(t) = \frac{1}{2}a\,t$

من أجل $x(t) = AB$ نأخذ قيم t الموافقة للجدول

1,25 $a = \frac{2AB}{t}$

$a(m.s^{-2})$	0,5	1	2	3,02	3,5	4

01 7- رسم البيان :



8- إيجاد f و m :

البيان خط مستقيم لا يشمل المبدأ

0,75 $\boxed{a = kF + k'}$ ---②

$k = \frac{\Delta a}{\Delta F} = 5\ \frac{m.s^{-2}}{N}$

$k' = -6\ m.s^{-2}$

بمطابقة ① و ② :

$k = \frac{\cos\beta}{m} \Rightarrow m = \frac{\cos\beta}{k}$

01 $\boxed{m = \frac{0,5}{5} = 0,1\ kg}$

$k' = -\left(\frac{f}{m} + g\sin\alpha\right) = -6$

$f = m(6 - g\sin\alpha)$

$f = 0,1(6 - 10\times 0,5) \Rightarrow \boxed{f = 0,1\,N}$

0,5 9- حساب v_B : السرعة الأخيرة : $v_B = at = (4\times1) \Rightarrow \boxed{v_B = 4\,m/s}$

10- أصغر قيمة لـ F : أي الجسم ساكن ومنه $a = 0$

01 $\Rightarrow \frac{F\cos\beta}{m} - \left(\frac{f}{m} + g\sin\alpha\right) = 0 \Rightarrow \boxed{F = \frac{f + mg\sin\alpha}{\cos\beta} = 1,2\,N}$

* التمرين :

الجزء الأول :

1- الطريقة التجريبية :

0,5 * u_C : الفولطمتر الرقمي أو راسم الاهتزاز المهبطي ذي الذاكرة بين طرفي المكثفة + حاسوب

* i : الأمبير متر رقمي على التسلسل + حاسوب

2- المعادلة التفاضلية لـ $u_C(t)$: من قانون جمع التوترات

$u_C + u_R = E$

$u_C + Ri = E$, $i = \frac{dq}{dt} = C\frac{du_C}{dt}$

01 $\left(u_C + RC\frac{du_C}{dt} = E\right)$

$\Rightarrow \boxed{\frac{du_C}{dt} + \frac{1}{RC}u_C = \frac{E}{RC}}$

3- عبارة الحل :

$u_C(t) = A + Be^{\alpha t}$

$\frac{du_C}{dt} = \alpha B e^{\alpha t}$

1,25 $\alpha Be^{\alpha t} + \frac{1}{RC}\left(A + Be^{\alpha t}\right) = \frac{E}{RC}$

$\Rightarrow A = E$, $\alpha = -\frac{1}{RC}$; $B = -E$ من الشروط الابتدائية

$\boxed{u_C(t) = E - Ee^{-\frac{1}{RC}t}}$

4- عبارة $u_R(t)$: من قانون جمع التوترات $u_R = E - u_C$

0,5 $u_R = \cancel{E} - \cancel{E} + Ee^{-\frac{1}{RC}t} \Rightarrow \boxed{u_R(t) = Ee^{-\frac{1}{RC}t}}$ $\left(u_R = RC\frac{du_C}{dt}\right)$

5- أ- إثبات العبارة $\frac{u_C(t)}{u_R}$:

0,75 $\frac{u_C(t)}{u_R(t)} = \frac{E(1-e^{-t/\tau_1})}{Ee^{-t/\tau_1}} = e^{t/\tau_1} - 1$

ب- قيمة τ_1 : عند $t = \tau_1$ لدينا

0,5 $\frac{u_C}{u_R}(t=\tau_1) = e^{1} - 1 = 1,71$

بالإسقاط نجد $\tau_1 = 20ms$

0,5 * المقاومة R : $\tau_1 = RC \Rightarrow R = \frac{\tau_1}{C} = \frac{20\cdot10^{-3}}{500\cdot10^{-6}}$

$\boxed{R = 40\Omega}$

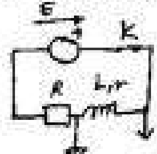
جـ- الطاقة المخزنة في نهاية عملية الشحن :

0,75 $E_{C_m} = \frac{1}{2}Cu_{C_m}^2 = \frac{1}{2}CE^2 = \frac{1}{2}\cdot500\cdot10^{-6}\cdot(6)^2$

$\boxed{E_{C_m} = 9\cdot10^{-4}J = 0,9mJ}$

المجموعة الثانية :

1- الجهاز المناسب : راسم الاهتزاز المهبطي بين طرفي
الوشيعة

0,5 

2- المعادلة التفاضلية : من قانون جمع التوترات

$u_R + u_b = E$

0,25 $\left(Ri + L\frac{di}{dt} + ri = E\right)\frac{1}{L} \Rightarrow \boxed{\frac{di}{dt} + \left(\frac{R+r}{L}\right)i = \frac{E}{L}}$

3- عبارة الحل :

$i(t) = I_m\left(1 - e^{-t/\tau_2}\right) \Rightarrow \frac{di}{dt} = \frac{I_m}{\tau_2}e^{-t/\tau_2}$

0,75 $\frac{I_m}{\tau_2}e^{-t/\tau_2} + \left(\frac{R+r}{L}\right)I_m\left(1 - e^{-t/\tau_2}\right) = \frac{E}{L}$

$\Rightarrow I_m = \frac{E}{R+r} \; ; \; \tau_2 = \frac{L}{R+r}$

4- عبارة $u_b(t)$: من قانون جمع التوترات :

$u_b = E - u_R = E - Ri$

$= E - R\frac{E}{R+r}\left(1 - e^{-t/\tau_2}\right)$

0,75 $\boxed{u_b = R I_m e^{-t/\tau_2} + r I_m}$

5- قيمة τ_2 من البيان

0,25 $\tau_2 = 20\,ms$

6- إثبات عبارة r : تقاطع المماس مع محور الفواصل عند t'

من معامل التوجيه

0,75 $\alpha = \frac{0 - E}{t' - 0} = \frac{-E}{t'}$

$\alpha = \frac{du_b}{dt}(t=0) = -\frac{R I_m}{\tau_2}$

01 $\alpha = -\frac{E}{t'} = -\frac{R I_m}{\tau_2} \Rightarrow \boxed{r = \frac{(t' - \tau_2)R}{\tau_2}}$

7- حساب r , L : لدينا

$t' = 24\,ms$

$r = \frac{(24 - 20).10^{-3}.40}{20.10^{-3}}$

$\boxed{r = 8\,\Omega}$

$\tau_2 = \frac{L}{R+r} \Rightarrow L = \tau_2(R+r) = 20.10^{-3}(40+8)$

$\boxed{L = 0,96\,H}$