الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — ثانوية محمد الصديق بن يحي الميلية

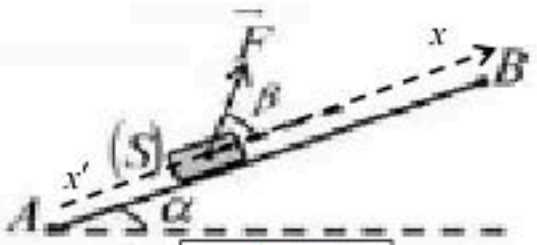
مديرية التربية لولاية جيجل — امتحان الثلاثي الثاني

الشعبة: علوم تجريبية — 21 مارس 2022

اختبار في مادة: العلوم الفيزيائية — المدة: 02 سا

التمرين الأول:(10 نقاط)

الشكل-1 - 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).



الشكل-1 -

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: $AB = 2m$ ، $g = 10m.s^{-2}$.

www.dzexams.com

التمرين الثاني:(10 نقاط)

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

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

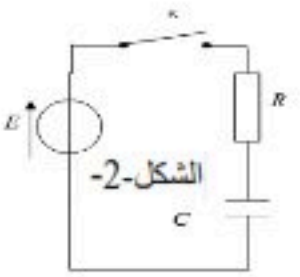
— مكثفة فارغة سعتها $C = 500\mu F$.

— 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



الشكل-2-

نقسم التلاميذ الى مجموعتين :

المجموعة الأولى: ايجاد قيمة مقاومة الناقل الأومي R

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

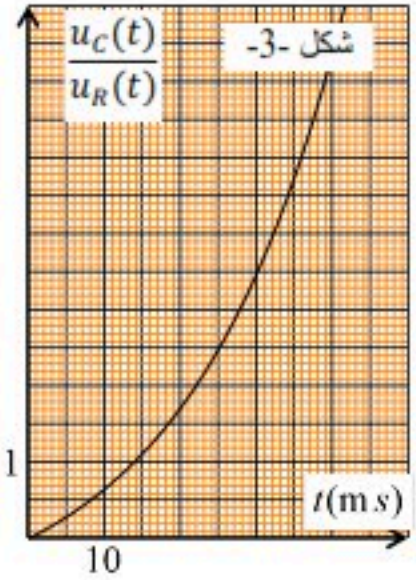
1- اقترح طريقة تجريبية تمكنك من متابعة تطور كل من التوتر $u_C(t)$ بين طرفي المكثفة وشدة التيار $i(t)$ المار في الدارة.

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 ندرس تغيرات $\frac{u_C(t)}{u_R(t)} = f(t)$ فنحصل على الشكل -3-



شكل -3-

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

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

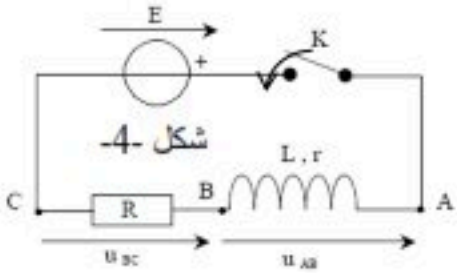
6- احسب الطاقة المخزنة في المكثفة عند نهاية عملية الشحن

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-



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 .

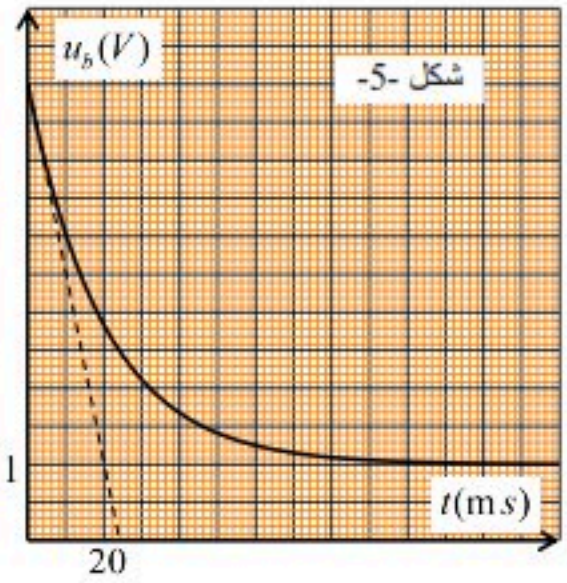
4- بين أن عبارة التوتر بين طرفي الو شيعة تكتب على الشكل:

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

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



شكل -5-

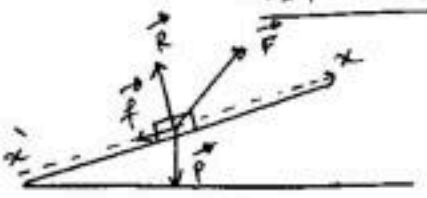
www.dzexams.com

التصحيح النموذجي لإختبار الفيزياء.

التمرين ①:

1 - المرجع المناسب: السطح الأرضي الذي نعتبره غالياً. (0,5)

2 - تمثيل القوى الخارجية:



(0,75)

3 - نص القانون الثاني لنيوتن:

في معلم غالي مجموع القوى الخارجية المؤثرة على جسم تساوي جداء كتلة الجسم في متجاع تسارع مركز عطالته. (01)

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':

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

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

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

$\Rightarrow a = cst$

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

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

---

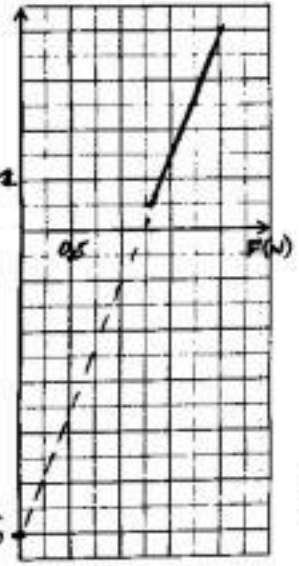
6 - إكمال الجدول: بما سبقه: $x(t) = \frac{1}{2}at^2$

من أجل تأطير قيم t الموافق للجدول $x(t) = AB$

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

$a(m.s^{-2})$	4,5	1	2	3,01	3,5	4

7 - رسم البيان: (01)



8 - إيجاد m و f:

البيان خط مستقيم لا يمر بالمبدأ $\Rightarrow a = kF + k'$ ---②

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

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

بالمطابقة بين ① و ②:

$k = \frac{\cos\beta}{m} \Rightarrow m = \frac{\cos\beta}{k}$ (01)

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

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

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

$f = 0,1(6 - 10.0,5) \Rightarrow f = 0,1N$

9 - V_B في اللحظة الأخيرة: $V_B = at = (4)(1) \Rightarrow V_B = 4m/s$ (0,5)

10 - الجسم ساكن من أجل: F أصغر قيمة $a = 0$

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

www.dzexams.com

التمرين الثاني :

المجموعة الأولى :

1- الطريقة التجريبية :

* u_c : الفلطمتر الرقمي أو راسم الاهتزاز المهبطي ذي الذاكرة بين طرفي المكثفة + حاسوب

* i : الأمبيرمتر رقمي على التسلسل + حاسوب

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

$$u_c + u_R = E$$

$$u_c + Ri = E \quad ; \quad i = \frac{dq}{dt} = C\frac{du_c}{dt}$$

$$\left(u_c + RC\frac{du_c}{dt} = E\right)$$

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

3- عبارة الحل :

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

$$\frac{du_c}{dt} = \alpha Be^{\alpha t}$$

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

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

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

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

$$u_R = E - E + Ee^{-\frac{1}{RC}t} \Rightarrow \boxed{u_R(t) = Ee^{-\frac{1}{RC}t}} \quad \left(u_R = RC\frac{du_c}{dt}\right)$$

5- أ- في الشكل العبارة : $\frac{u_c(t)}{u_R(t)}$

$$\frac{u_c(t)}{u_R(t)} = \frac{E\left(1 - e^{-t/\tau_1}\right)}{Ee^{-t/\tau_1}} = e^{t/\tau_1} - 1$$

ب- قيمة τ_1 عند $t = \tau_1$ لدينا

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

بالإسقاط نجد $\tau_1 = 20\,ms$

* التحقق من R :

$$\tau_1 = RC \Rightarrow R = \frac{\tau_1}{C} = \frac{20 \cdot 10^{-3}}{500 \cdot 10^{-6}}$$

$$\boxed{R = 40\,\Omega}$$

6- الطاقة المخزنة في نهاية عملية الشحن :

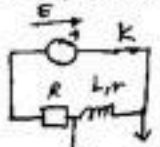
$$E_{c_m} = \frac{1}{2}Cu_{c_m}^2 = \frac{1}{2}CE^2 = \frac{1}{2} \cdot 500 \cdot 10^{-6} \cdot (6)^2$$

$$\boxed{E_{c_m} = 9 \cdot 10^{-4}\,J = 0{,}9\,mJ}$$

www.dzexams.com

المجموعة الثانية:

1- الجهاز المناسب: راسم الاهتزاز المهبطي بين طرفي الوشيعة



0,5

2- المعادلة التفاضلية: من قانون جمع التوترات

$u_R + u_b = E$

$\left(Ri + L\frac{di}{dt} + ri = E\right)\frac{1}{L} \Rightarrow \boxed{\frac{di}{dt} + \frac{(R+r)}{L}i = \frac{E}{L}}$ 0,75

3- عبارة الحل: $i(t) = I_m\left(1 - e^{-t/\tau_L}\right) \Rightarrow \frac{di}{dt} = \frac{I_m}{\tau_L}e^{-t/\tau_L}$

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

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

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

$u_b = E - u_R = E - Ri$

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

$\boxed{u_b = RI_m e^{-t/\tau_L} + rI_m}$

5- قيمة τ_L: من البيان $\tau_L = 20\,ms$ 0,25

6- إثبات عبارة r: تقاطع المماس عند $t = 0$ مع محور الفواصل من معامل التوجيه

$\alpha = \frac{0 - E}{t - 0} = -\frac{E}{t}$ 0,75

$\alpha = \frac{du_b}{dt}(t=0) = -\frac{RI_m}{\tau_L}$

$\alpha = -\frac{E}{t'} = -\frac{RI_m}{\tau_L} \Rightarrow \boxed{r = \frac{(t' - \tau_L)R}{\tau_L}}$

7- حساب r و L: $t' = 24\,ms$

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

$\boxed{r = 8\,\Omega}$ 01

$\tau_L = \frac{L}{R+r} \Rightarrow L = \tau_L(R+r) = 20\cdot 10^{-3}(40+8)$

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

www.dzexams.com