الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التربية الوطنية

الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات
امتحان الثلاثي الثاني
الشعبة: تقني رياضي

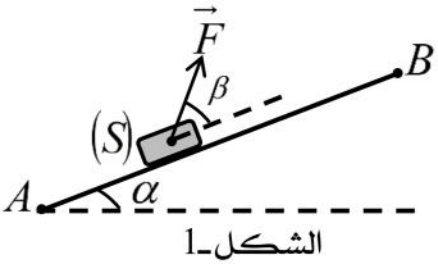
ثانوية: أفلح بن عبد الوهاب - تيارت
دورة: 2022

اختبار في مادة: العلوم الفيزيائية
المدة: 04 سا

يحتوي الموضوع على (04) صفحات (من الصفحة 1 من 4 إلى الصفحة 4 من 4)

التـــــمرين الأول : (04 نقاط)

الشكل-1 يمثل جسم (S) نعتبره نقطي كتلته m موضوع على مستوي مائل خشن يميل عن الأفق بزاوية $\alpha = 30°$ ،نعتبر قوى الاحتكاك مكافئة لقوة واحدة $\vec{f}$ وشدتها 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 $\beta = 60°$ 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- أ- أذكر نص القانون الثاني لنيوتن .

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

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

4- اكمل الجدول ،ثم ارسم البيان $a = g(F)$ اعتمادا على سلم رسم مناسب .

5- اعتمادا على البيان $a = g(F)$ جد قيمة كل من m و f .

6- احسب سرعة الجسم (S) عند الموضع B في التجربة الأخيرة $(F = 2N)$.

7- ماهي أصغر قيمة للقوة $\vec{F}$ التي من أجلها لا يتحرك الجسم (S) ؟

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

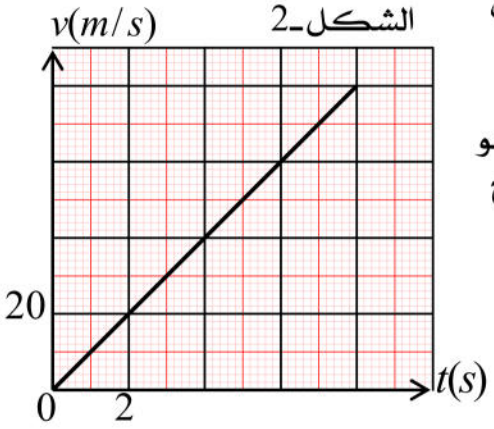
3as.ency-education.com

التـــمرين الثاني : (04 نقاط)

أثناء التدريبات التي تقوم بها فرقة الصاعقة للمظليين بالمدرسة العليا للقوات الخاصة ببسكرة , استعملت طائرة مروحية حلقت على ارتفاع ثابت من سطح الأرض لانزال المظلين (تبقى الطائرة في حالة ثبات خلال العملية).

I ـ ننمذج المظلي ومظلته بجملة (s) مركز عطالتها G وكتلتها : $m = 80kg$, نهمل تأثير دافعة أرخميدس.

عند اللحظة $t = 0$ يقفز المظلي دون سرعة ابتدائية , فيقطع ارتفاعا h خلال $8s$ قبل فتح مظلته , نعتبر حركته سقوطا حرا.



إن دراسة تطور $v(t)$ سرعة المظلي بدلالة الزمن في معلم شاقولي $\overrightarrow{Oz}$ موجه نحو الأسفل مرتبط بمرجع سطحي أرضي , مكنت من الحصول على البيان الموضح في الشكل ـ2 .

1ـ حدد طبيعة حركة الجملة (s) مع التعليل.

2ـ احسب الارتفاع h .

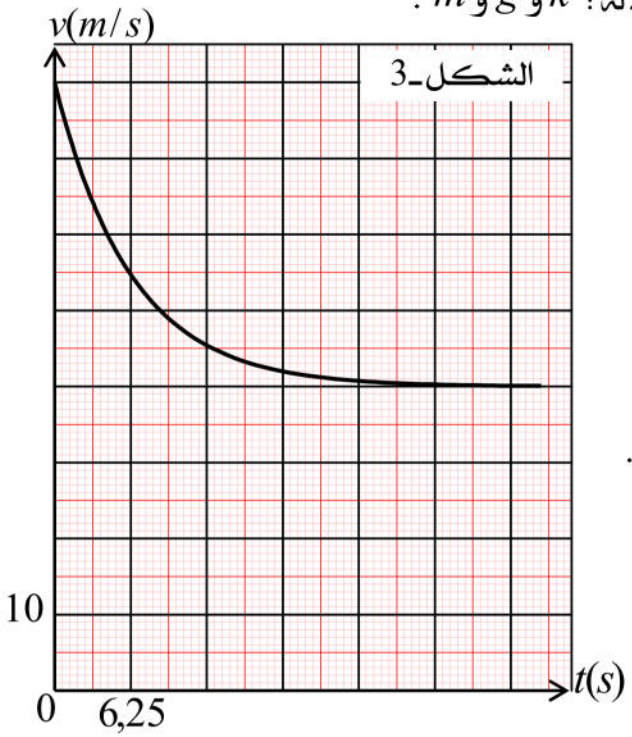
3ـ أ ـ بتطبيق القانون الثاني لنيوتن استنتج قيمة تسارع الجاذبية الأرضية g .

ب ـ استنتج المعادلة الزمنية $Z = f(t)$.

II ـ بعد قطع المظلي الارتفاع h يفتح مظلته , فتخضع الجملة لقوة احتكاك عبارتها $f = kv^2$ مع إهمال تأثير دافعة أرخميدس.

1ـ بتطبيق القانون الثاني لنيوتن بيّن أن المعادلة التفاضلية لسرعة الجملة (s) تكتب بالعلاقة:

$$\frac{dv(t)}{dt} = g\left(1 - \frac{v^2}{\beta^2}\right)$$ حيث β ثابت يطلب التعبير عنه بدلالة : k و g و m .



2ـ يمثل المقدار β :

أ ـ سرعة الجملة (s) في اللحظة $t = 0$.

ب ـ تسارع حركة مركز عطالة الجملة (s) في النظام الدائم.

جـ ـ السرعة الحدية v_l للجملة (s) .

اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات السابقة مع التعليل .

3ـ يمثل الشكل ـ3 تغيرات سرعة مركز عطالة الجملة (s) بدءا من لحظة فتح المظلة التي نعتبرها مبدأ جديد للأزمنة $t = 0$.

أ ـ حدد قيمة السرعة الحدية v_l .

ب ـ بالاعتماد على التحليل البعدي حدد وحدة الثابت k ثم احسب قيمته .

جـ ـ مثل كيفيا القوى الخارجية المؤثرة على الجملة (s) لما $t \geq 32s$.

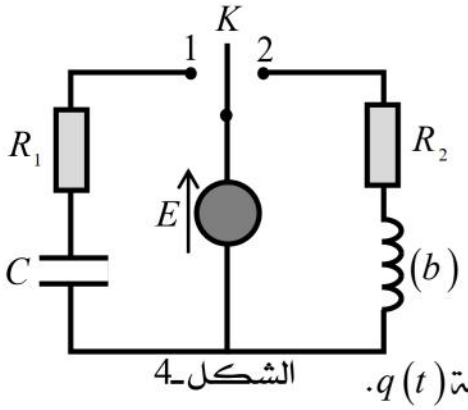
يعطى : $g = 10m/s^2$.

3as.ency-education.com

التـــمرين الثالث: (06 نقاط)

نحقق التركيب التجريبي الموضح في الشكل-4 و المكون من :

- مولد توتر ثابت قوته المحركة الكهربائية E .
- مكثفة فارغة سعتها C.
- ناقلين أوميين مقاومتهما $R_1 = 2K\Omega$ و $R_2 = 35\Omega$.
- وشيعة (b) ذاتيتها L و مقاومتها r .
- بادلة كهربائية K ، أسلاك التوصيل.

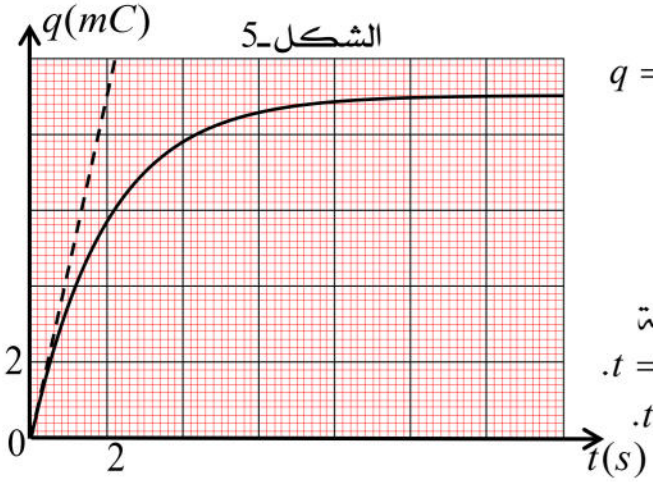


الشكل-4

I- عند اللحظة $t = 0$ نضع البادلة K في الوضع (1).

1- بتطبيق قانون جمع التوترات ، جد المعادلة التفاضلية لتطور شحنة المكثفة $q(t)$.

2- تقبل المعادلة التفاضلية السابقة حلا من الشكل $q(t) = Ae^{-\frac{t}{\alpha}} + B$ حيث: A و B و α ثوابت ، يطلب تعيين عبارتها بدلالة مميزات الدارة الكهربائية.



الشكل-5

3- الدراسة التجريبية مكنتنا من رسم المنحى البياني $q = f(t)$ كما هو مبين في الشكل-5.

أ- بالاعتماد على المنحنى البياني جد قيمة الثابت α .

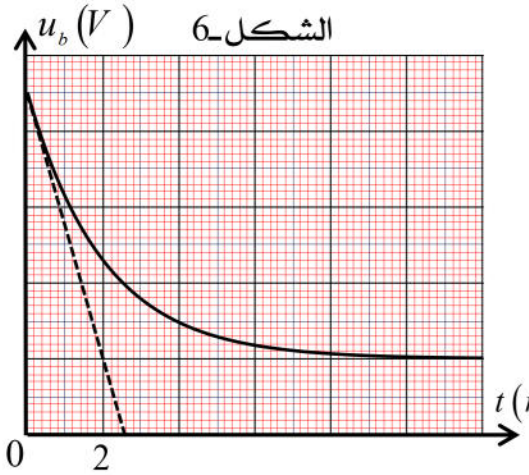
ب- احسب سعة المكثفة C.

جـ- أحسب القوة المحركة الكهربائية E للمولد.

4- عبر عن شدة التيار المار في الدارة الكهربائية i بدلالة شحنة المكثفة q ، ثم أحسب شدة التيار الكهربائي في اللحظة $t = 4s$.

5- أحسب قيمة الطاقة المخزنة في المكثفة عند اللحظة $t = 4s$.

II- عند لحظة زمنية نعتبرها كمبدأ جديد للأزمنة نؤرجح البادلة إلى الوضع (2) ، و نتابع تغيرات التوتر u_b بين طرفي الوشيعة (b) بدلالة الزمن t ، بواسطة راسم الاهتزاز ذو ذاكرة و الذي يظهر على شاشته البيان الموضح في الشكل-6.



الشكل-6

1- بيّن على الدارة الكهربائية كيفية ربط راسم الاهتزاز لمشاهدة المنحنى البياني $u_b = g(t)$ المبين في الشكل-6.

2- أ- حدد سلم محور تراتيب المنحنى $u_b = g(t)$.

ب- جد شدة التيار الكهربائي الأعظمي I_0 في النظام الدائم.

3- بتطبيق قانون جمع التوترات، جد المعادلة التفاضلية للتيار $i(t)$.

4- تقبل المعادلة التفاضلية السابقة حلا من الشكل $i(t) = A\left(1 - e^{-\frac{t}{\tau_2}}\right)$ ، حيث A و τ_2 ثابتين يطلب تعيين عبارتيهما بدلالة مميزات الدارة .

5- أثبت أن عبارة التوتر $u_b(t)$ بين طرفي الوشيعة تكتب من الشكل: $u_b(t) = \frac{rE}{R_2 + r} + \frac{R_2 E}{R_2 + r} e^{-\frac{t}{\tau_2}}$.

3as.ency-education.com

6ـ برهن أن المماس للمنحنى $u_b = h(t)$ عند اللحظة $t = 0$ يقطع المستقيم المقارب $u_b = u_b(\infty)$ في اللحظة $t = \tau_2$ ، ثم حدد قيمة ثابت الزمن τ_2 .

7ـ جد قيمة ذاتية الوشيعة L ، ثم استنتج قيمة مقاومة الوشيعة r .

8ـ برهن أن زمن وصول الطاقة المخزنة في الوشيعة إلى النصف هو: $t_{1/2} = \tau_2 \ln\left(\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}-1}\right)$.

التـــمرين التجريبي : (06 نقاط)

كل القياسات مأخوذة في درجة الحرارة $25\,°C$.

I ـ حضرنا محلول (S_0) لمحلول حمض الايثانويك $(CH_3COOH(aq))$ تركيزه المولي $c_0 = 0{,}1 mol/L$ بإذابة كتلة m من الايثانويك النقي في حجم $V = 100\,mL$ من الماء المقطر ،نقيس قيمة الـ pH له نجد 2,9 .

1ـ أ ـ جد قيمة الكتلة m .

ب ـ اذكر البروتوكول التجريبي لتحضير المحلول (S_0) .

2ـ أ ـ اكتب معادلة التفاعل المنمذج للتحول الكيميائي بين حمض الايثانويك والماء.

ب ـ هل التفاعل السابق تم: بين حمض وأساسه المرافق أو حمض الثنائية وأساس لثنائية أخرى ؟

3ـ أ ـ انشئ جدول تقدم التفاعل .

ب ـ احسب قيمة نسبة التقدم النهائي للتفاعل τ_f ، ماذا تستنتج ؟

جـ ـ احسب قيمة ثابت التوازن K للتفاعل .

يعطى: $M(CH_3COOH) = 60\,g/mol$.

II ـ انطلاقا من المحلول (S_0) السابق نحضر محاليل (S_i) ممددة وذلك بأخذ في كل مرة حجما $V_0 = 10mL$ من المحلول الأصلي (S_0) ونضيف له حجما مناسبا من الماء المقطر V_{H_2O} .

وعند حدوث التوازن الكيميائي للمحاليل (S_i) المحضرة نقوم بقياس الـ pH لكل محلول فنحصل على النتائج المدونة في الجدول التالي :

المحاليل (S_i)	(S_1)	(S_2)	(S_3)	(S_4)	(S_5)	(S_6)
$V_{H_2O}(mL)$	0	10	20	40	60	90
pH	2,9	3,05	3,15	3,25	3,30	3,40
$c(mol/L)$						
$-\log(c)$						

1ـ أ ـ اكتب عبارة التركيز المولي c للمحاليل (S_i) بدلالة c_0 و V_0 و V_{H_2O} .

ب ـ اكمل الجدول .

جـ ـ اذكر الخطوات العملية لتحضير المحلول (S_3) .

2ـ أ ـ اعتمادا على سلم رسم مناسب ،ارسم البيان $pH = f(-\log(c))$.

ب ـ اكتب المعادلة الرياضية للبيان.

3ـ أ ـ جد العلاقة النظرية بين pH و pKa للثنائية $(CH_3COOH(aq)/CH_3COO^-(aq))$.

ب ـ باهمال $[CH_3COO^-]$ أمام c بيّن أن : $pKa = 2pH + \log(c)$.

4ـ استنتج قيمة pKa للثنائية $(CH_3COOH(aq)/CH_3COO^-(aq))$.

انتهى الموضوع بالتوفيق للجميع