najah213.com · نجاح 213

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التربية الوطنية
مديرية التربية الجزائر وسط
مدرسة "الرّجاء والتفوّق" الخاصّة - بوزريعة -

مدرسة "الرّجاء والتفوّق" الخاصة
Ecole Erradja wa Tafaouk
ÉCOLE PRIVÉE

المادّة: العلوم الفيزيائية
المستوى: الثالثة ثانوي

التاريخ: 2019/03/07
المدة: 03 ســـا و 30د

اختبار الفصل الثاني

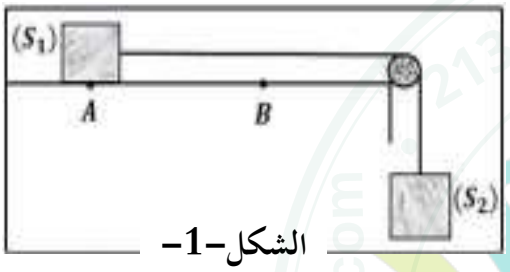
الجزء الأول: (13 نقاط)

التمرين الأول : (6 نقاط)

نهمل دافعة أرخميدس وتأثير مقاومة الهواء في كامل التمرين. و نعتبر ثابت التسارع الأرضي $g = 10\ m/s^2$.

يتحرك جسم (S_1) كتلته $m_1 = 500\ g$ على مستوي أفقي بتأثير السقوط الشاقولي لجسم (S_2) كتلته $m_2 = m_1$.

الجسمان (S_1) و (S_2) مربوطان بواسطة خيط مهمل الكتلة و عديم الإمتطاط يمر على محز بكرة مهملة الكتلة بإمكانها الدوران دون احتكاك حول محور أفقي ثابت **(الشكل-1-)**. يخضع الجسم (S_1) أثناء حركته على المستوي الأفقي إلى قوة احتكاك $\vec{f}$ شدتها ثابتة.



الشكل-1-

في اللحظة $t = 0$ ينطلق الجسم (S_1) من نقطة A نعتبرها مبدأ للفواصل، دون سرعة ابتدائية ليصل إلى النقطة B بعد قطع المسافة $AB = 2\ m$.

1) مثل القوى الخارجية المؤثرة على كل من الجسمين (S_1) و (S_2).

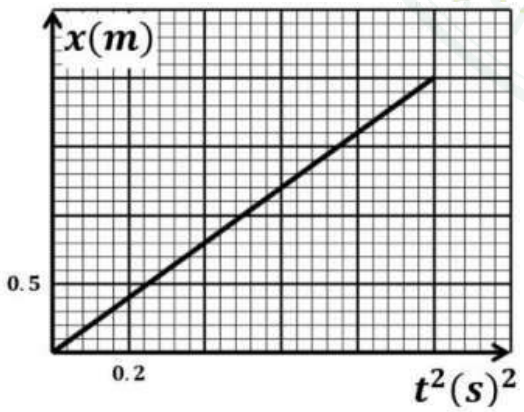
2) اكتب نص القانون الثاني لنيوتن ثم بتطبيقه على الجسمين (S_1) و (S_2) في مرجع سطحي أرضي نعتبره غاليليا:

أ) بين أن المعادلة التفاضلية للفاصلة x تعطى بالعلاقة التالية : $\frac{d^2x}{dt^2} = \frac{g}{2} - \frac{f}{2m_1}$

ب) استنتج طبيعة حركة الجسم (S_1).

ج) باستغلال الشروط الإبتدائية, أوجد المعادلة الزمنية للحركة $x(t)$ حل المعادلة التفاضلية السابقة.

3) باستعمال تقنية التصوير المتعاقب و المعالجة بواسطة برمجية ***Avistep*** ,تمكنا من دراسة تغيرات الفاصلة x بدلالة مربع الزمن t^2 للجسم (S_1). النتائج المتحصل عليها مكنتنا من رسم البيان الممثل **بالشكل-2-** :



الشكل-2-

أ) احسب من البيان قيمة تسارع الحركة a .

ب) استنتج قيمة كل من قوة الإحتكاك $\vec{f}$ و توتر الخيط $\vec{T}$.

ج) حدد سرعة الجسم (S_1) عند الموضع B .

4) عند وصول الجسم (S_1) إلى النقطة B ينقطع الخيط فجأة في لحظة نعتبرها مبدأ جديد لقياس الأزمنة $t = 0$.

أ) ما طبيعة السقوط للجسم (S_2) في هذه الحالة ؟ علل إجابتك

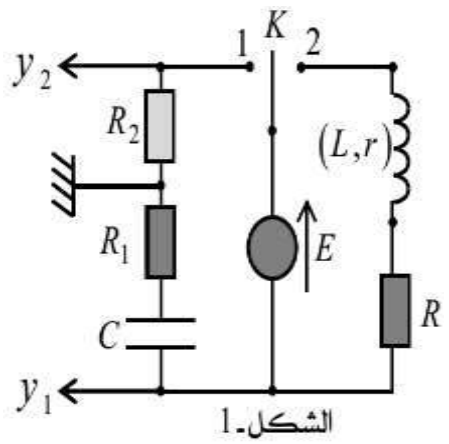
ب) حدد مبررا إجابتك طبيعة حركة كل جسم بعد انقطاع الخيط ثم استنتج قيمة تسارع كل منهما .

www.ecolerradja.com
0550 92 00 22 / 0561 60 62 09
فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

التمرين الثاني : (7 نقاط)

نحقق التركيب التجريبي المبين في **الشكل –1–** و الذي يتألف من العناصر الكهربائية التالية:



الشكل-1

–مولد مثالي ذي توتر ثابت, قوته المحركة الكهربائية E

–مكثفة فارغة سعتها C

–وشيعة ذاتيتها L و مقاومتها الداخلية r

–ثلاثة نواقل أومية: $R_1 = 1\,\Omega$ و R_2 و $R = 8\,\Omega$

–بادلة K

–راسم اهتزاز مهبطي

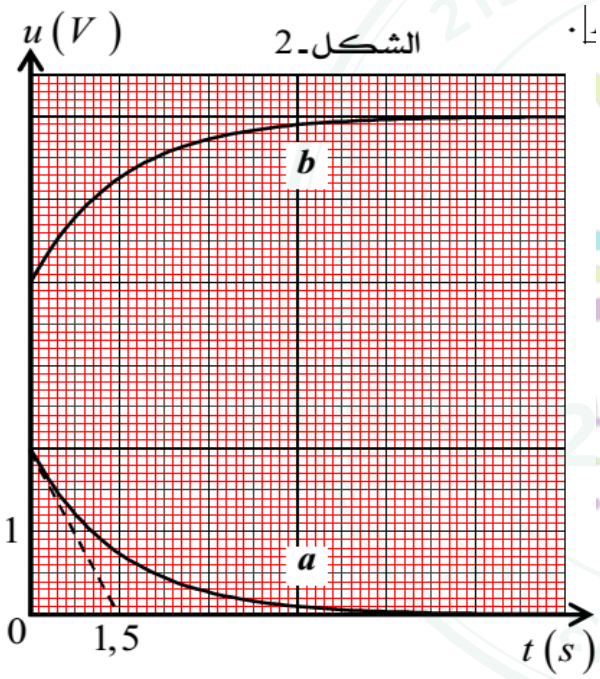
I) عند اللحظة $t = 0$ نضع البادلة في الوضع (1) , فنشاهد على شاشة راسم الإهتزاز المهبطي المنحنيين (a) و (b) المبينين في **الشكل –2–** و ذلك بعد الضغط على الزر العاكس INV.

1) ما هو المدخل المعني بالضغط على الزر العاكس ؟

2) بين أن عبارة شدة التيار المار في الدارة عند اللحظة $t = 0$ هي: $I_0 = \frac{E}{R_1 + R_2}$

3) أرفق كل منحنى بالمدخل الموافق له مع التعليل.

4) بتطبيق قانون جمع التوترات, بين أن المعادلة التفاضلية للتوتر U_{R_2} بين طرفي المقاومة R_2 تكتب على الشكل : $\frac{dU_{R_2}}{dt} + \frac{1}{\tau_1}U_{R_2} = 0$ حيث τ_1 ثابت الزمن المميز للدارة المدروسة يطلب تعيين عبارته.



الشكل-2

5) تقبل المعادلة التفاضلية السابقة حلا من الشكل :

$U_{R_2}(t) = Ae^{-Bt}$ حيث A و B ثابتين يطلب تعيين عبارتيهما بدلالة ثوابت الدارة.

6) اعتمادا على المنحنيين البيانيين (a) و (b) جد قيمة كل من:

–القوة المحركة الكهربائية للمولد E–شدة التيار I_0–المقاومة R_2–سعة المكثفة C

II) نضع الآن البادلة K في الوضع (2), في لحظة نعتبرها كمبدأ جديد لقياس الأزمنة $t = 0$.

1) اكتب المعادلة التفاضلية لتطور التوتر $U_R(t)$ بين طرفي الناقل الأومي R

2) تقبل المعادلة التفاضلية السابقة العبارة : $U_R(t) = RA' - B'e^{-\alpha t}$ حلا لها .

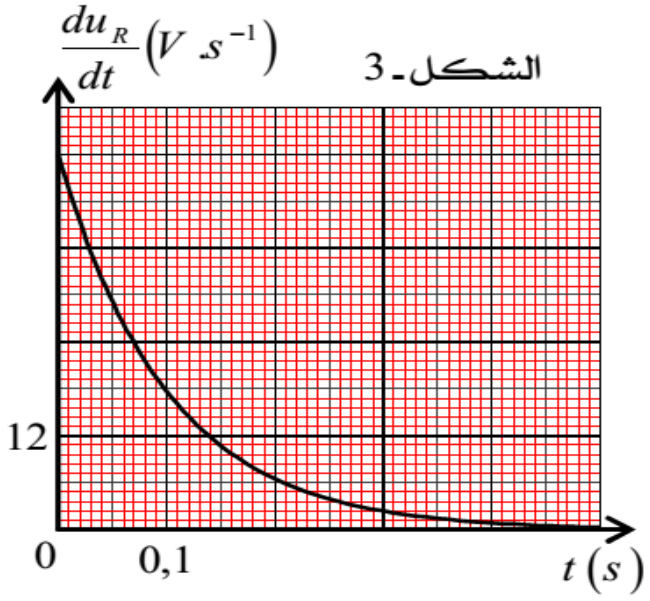
جد عبارة كل من الثوابت A' وB' و α بدلالة ثوابت الدارة المدروسة.

3) سمحت الدراسة التجريبية و برنامج إعلام آلي مناسب برسم المنحنى البياني $\frac{dU_R}{dt} = f(t)$ المبين في **الشكل –3–** .

اعتمادا على هذا البيان حدد مايلي:

–ذاتية الوشيعة L–ثابت الزمن τ المميز للدارة المدروسة–المقاومة R.

www.ecolerradja.com
0550 92 00 22 / 0561 60 62 09
مدرسة "الرجاء والتفوق" الخاصة
Radja wa Tafaouk
فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com



الشكل-3

4) احسب قيمة الطاقة المحولة في الناقل الأومي R بفعل جول عند اللحظة $t = 2\tau$.

5) إن تزويد وشيعة بنواة حديدية يرفع من قيمة ذاتيتها. مثل في هذه الحالة بشكل كيفي منحنى $\frac{dU_R}{dt} = g(t)$ الجديد في نفس المعلم السابق للشكل-3-.

الجزء الثاني: (7 نقاط)

التمرين التجريبي: (7 نقاط)

في طريقه إلى ثانوية الرجاء و التفوق, و كالعادة استعمل عدنان حافلة النقل لبوزريعة و بمجرد ركوبه سمع نقاشا بين صياد سمك و أحد الركاب عن فائدة صيد سمك له رائحة كريهة, و بعد لحظة تدخل طالب جامعي كان متجها إلى القطب الجامعي للعلوم و التكنولوجيا ليخبرهم أن الأمر بسيط , و أن سبب الرائحة وجود مادة في عضلات السمك تعرف بأكسيد الثلاثي ميثيل أمين, حيث بعد خروج السمك من الماء لفترة تبدأ الإنزيمات البكتيرية في تحليل هذه المادة إلى مادتين و هما ثلاثي ميثيل أمين ذي الصيغة $(CH_3)_3N$ و ثنائي ميثيل أمين و هما المسؤولتان عن الرائحة المميزة للسمك, و بالأخص الثلاثي ميثيل أمين.

لحل الإشكال نضيف حمض الخل أو الليمون لمعادلة الرائحة, حيث يعتبر السمك صحيا إذا كانت كتلة الثلاثي ميثيل أمين تتراوح بين $10\ mg$ و $15\ mg$ لكل $100\ g$ من السمك.

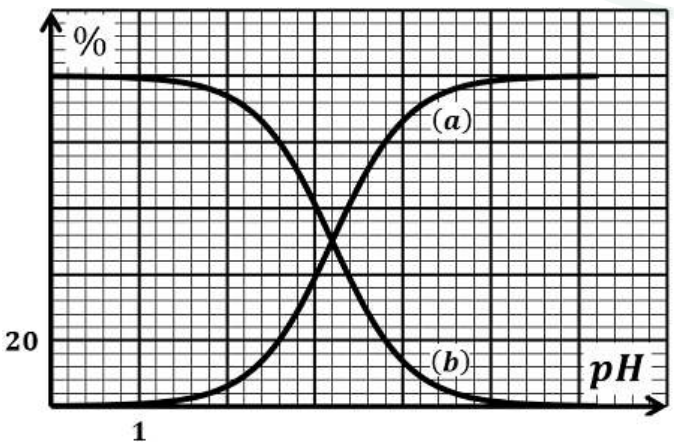
I) دراسة الثنائية أساس / حمض لحمض الخل :

نعتبر محلولا مائيا (S) لحمض الإيثانويك $CH_3COOH_{(aq)}$ حجمه V و تركيزه المولي $C = 10^{-2} mol/L$. أعطى قياس pH هذا المحلول القيمة 3 .

ننمذج التحول الكيميائي الذي يحدث بين حمض الإيثانويك و الماء بالمعادلة التالية:

$$CH_3COOH_{(aq)} + H_2O_{(l)} = CH_3COO^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$$

مدرسة الرجاء والتفوق الخاصة
Ecole Errradja wa Tafouk



الشكل-1-

يمثل بيان **الشكل-1-** مخطط توزيع الصفة الغالبة للثنائية: CH_3COOH/CH_3COO^-.

1) أرفق كل منحنى بالنوع الكيميائي الذي يمثله مع التعليل.

2) حدد بيانيا قيمة ثابت الحموضة pKa_1 المميز للثنائية CH_3COOH/CH_3COO^-.

3) تعرف من البيان على النوع الكيميائي المتغلب في المحلول (S).

4) احسب قيمة النسبة $\frac{[CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]}$ للمحلول (S) بطريقتين: بيانيا و حسابيا.

www.ecolerradja.com
0550 92 00 22 / 0561 60 62 09
فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

II) دراسة تأثير حمض الخل على مادة ثلاثي ميثيل أمين للأسماك:

1) نأخذ حجما $V_0 = 100\ mL$ من محلول مائي(S_0) لثلاثي ميثيل أمين $(CH_3)_3N(aq)$ ذي التركيز $C_0 = 10^{-2} mol/L$ و نقيس pH المحلول فنجد **10,9**.

1.1– اكتب معادلة انحلال ثلاثي ميثيل أمين $(CH_3)_3N$ في الماء.

2.1– احسب النسبة النهائية لتقدم هذا التفاعل τ_f . ماذا تستنتج؟

3.1– حدد معللا جوابك الفرد المتغلب للثنائية $(CH_3)_3NH^+/(CH_3)_3N$ في المحلول.

2) نضيف حجما معينا من المحلول (S) لحمض الخل إلى المحلول السابق(S_0) فينقص pH المزيج إلى القيمة **6,5**.

1.2– اكتب معادلة التفاعل الكيميائي المنمذجة للتحول الحادث. ثم جد قيمة ثابت التوازن K الموافق له.

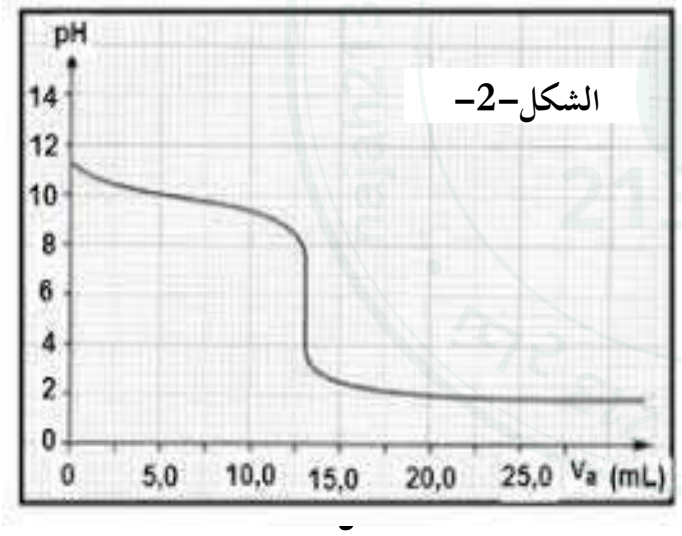
2.2– احسب النسبة : $\frac{[(CH_3)_3N]}{[(CH_3)_3NH^+]}$.

3.2– ما الفائدة من إضافة حمض الخل إلى ماء طهي السمك ؟

III) <u>مراقبة جودة الأسماك</u> :

نأخذ من أحد صناديق السمك $100\ g$ من سمكة و نحضر حجما قدره $100\ mL$ من ثلاثي ميثيل أمين بواسطة تقنية خاصة لمحلول(S_1) تركيزه المولي C_b.

نحقق المعايرة pH – مترية لحجم $V_b = 10\ mL$ من المحلول (S_1) بواسطة محلول مائي (S_2)لحمض كلور الهيدروجين $(H_3O^+ + Cl^-)$ تركيزه $C_a = 10^{-3} mol/L$ فنتحصل على البيان الموضح في الشكل –2–.



الشكل–2–

1) اكتب معادلة التفاعل الكيميائي المنمذج للمعايرة.

2) اعتمادا على مفهوم نقطة التكافؤ, حدد C_b تركيز المحلول(S_1).

3) احسب m كتلة ثلاثي ميثيل أمين في عينة السمك المدروسة.

هل السمك المتواجد بالصندوق قابل للإستهلاك ؟

<u>يعطى</u>: تأخذ كل المحاليل عند درجة الحرارة $25°C$. حيث :

$$K_e = 10^{-14}$$

$$pKa_2((CH_3)_3NH^+/(CH_3)_3N) = 9,8$$

$$M_{((CH_3)_3N)} = 59\ g/mol$$

انتهى الموضوع

الأستاذ: **زاهري**

www.ecolerradja.com
0550 92 00 22 / 0561 60 62 09
فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

ثانوية: الارتقاء والتفوق

الشعبة: الموذجي لاختبار الفصل (2)

مادة: العلوم الفيزيائية — مارس 2019

التمرين (1): (6 نقاط)

$m_1 = m_2 = 0,5\ kg$

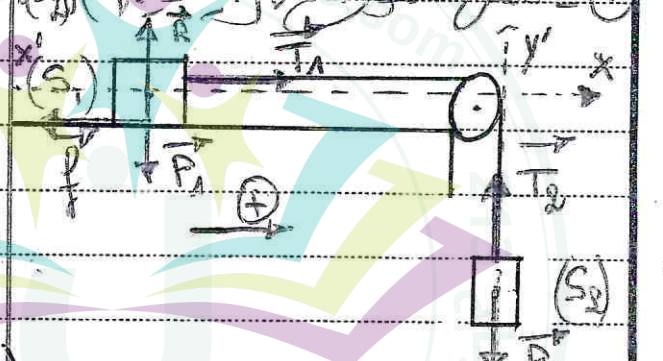
$g = 10\ m/s^2$

f قوة احتكاك ثابتة تؤثر على (S_1)

عند $t=0$: $x_0 = 0$; $v_0 = 0$

$AB = x_B - x_A = x_B = 2m$

1- مثل القوى الخارجية المؤثرة على (S_1) و (S_2)



2- نطبق القانون الثاني لنيوتن:

أ- على الجسم (S_1):

$\sum \vec{F}_{ext_1} = m_1 \vec{a}_1$

$\vec{P}_1 + \vec{R} + \vec{f} + \vec{T}_1 = m_1 \vec{a}_1$

بالإسقاط على محور الحركة $(x'x)$:

$P_{1x} + R_x + f_x + T_{1x} = m_1 a_{1x}$

$(1) \ldots -f + T_1 = m_1 a_1$

ب- تطبيق ق.ن على (S_2):

$\sum F_{ext_2} = m_2 \vec{a}_2$

$\vec{P}_2 + \vec{T}_2 = m_2 \vec{a}_2$

بالإسقاط على محور الحركة $(y'y)$:

$P_{2y} + T_{2y} = m_2 a_{2y}$

$P_2 - T_2 = m_2 a_2$

$(2) \ldots m_2 g - T_2 = m_2 a_2$

بما أن: الخيط مهمل الكتلة وغير قابل للمط فإن:

$T_1 = T_2 = T$ و $(a_1 = a_2 = a)$

نجمع (1) و (2) نجد:

$-f + T = m_1 a \ldots (1)$

$m_2 g - T = m_2 a \ldots (2)$

نطبق (1) + (2):

$-f + T + m_2 g - T = m_1 a + m_2 a$

$-f + m_2 g = a(m_1 + m_2)$

$a = \frac{-f + m_2 g}{m_1 + m_2}$

بما أن: $m_1 = m_2$ فإن:

$a = \frac{-f + m_1 g}{2m_1}$

$a = \frac{dv}{dt} = \frac{d^2x}{dt^2}$

$\frac{d^2x}{dt^2} = \frac{-f + m_1 g}{2m_1}$

$\frac{d^2x}{dt^2} = -\frac{f}{2m_1} + \frac{m_1 g}{2m_1}$

$\boxed{\frac{d^2x}{dt^2} = \frac{g}{2} - \frac{f}{2m_1}}$

ب- استنتاج طبيعة حركة (S_1):

لدينا: $a = cst$

لدينا: مستقيمة ثابتة $\neq 0$ لأن g و f و m_1 ثوابت

(S_1) حركته مستقيمة متغيرة بانتظام.

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً

najah213.com · نجاح 213

1) المعادلات الزمنية لحركة $x(t)$:

① معادلة زمنية التسارع $a(t)$:

$$a(t) = a = \frac{g}{2} - \frac{f}{2m_1}$$

② معادلة زمنية السرعة $v(t)$:

$$a = \frac{dv}{dt} \Rightarrow v(t) = \int a$$

$$v(t) = at + v_0 \Rightarrow \boxed{v(t) = a \cdot t}$$

③ معادلة زمنية للفاصلة $x(t)$:

$$v = \frac{dx}{dt} \Rightarrow x(t) = \int v(t)$$

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

$$\boxed{x(t) = \frac{at^2}{2}}$$

2) طبيعة حركة (S_1) و (S_2) :

المجال (S) مزاح لقوة تثاقلية P الفراغ (يهمل تأثير الهواء).

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجسم (S_2) :

$$\sum \vec{F}_{ext} = m_2 \vec{a}_2$$

$$\vec{P}_2 = m_2 \vec{a}_2$$

$$(Oz): P_{2z} = m_2 a_{2z}$$

$$P_2 = m_2 a_2$$

$$m_2 g = m_2 a_2 \Rightarrow \boxed{a_2 = g}$$

a_2 ثابتة و $a_2 > 0$ و $v_2 = 0$ إذن حركة (S_2) مستقيمة متغيرة بانتظام.

$$\boxed{a_2 = 10\ m/s^2}$$

بالنسبة للجسم (S_1) :

$$\sum \vec{F}_{ext} = m_1 \vec{a}_1$$

$$\vec{P}_1 + \vec{R} + \vec{f} = m_1 \vec{a}_1$$

$$(Ox): P_{1x} + R_x + f_x = m_1 a_{1x}$$

$$-f = m_1 a_1$$

$$\Rightarrow \boxed{a_1 = -\frac{f}{m_1}}$$

$$a_1 = -\frac{1}{0,5} \Rightarrow \boxed{a_1 = -2\ m/s^2}$$

ملاحظات الأستاذ (ة) :

$$f = 0,5 \cdot (10 - 2 \times 4) \Rightarrow \boxed{f = 1N}$$

استنتاج شدة التوتر T :

من العلاقة (1) :

$$T = m_1 a_1 + f \Rightarrow T = 0,5 \times 4 + 1$$

$$\boxed{T = 3N}$$

3) حساب v_B :

$$v_B = v(t_B) = a \cdot t_B$$

البحث عن t_B :

بيانيا، عند النقطة B لدينا :

$$x_B = x(t_B) = AB = 2m$$

بالرجوع لطبيعة حركة (S_1) :

$$\frac{x_B}{2} = 1 \Rightarrow \boxed{t_B = \sqrt{4} = 1,5}$$

وعليه : $v_B = 4 \times 1$

$$\boxed{v_B = 4\ m/s}$$

www.ecolerradja.com
0550 92 00 22 / 0561 60 62 09
فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً

najah213.com · نجاح 213

التمرين (2):

1) التبديل K في الوضع (1) ← الدارة RC

2) المنحنى Y_2 هو المتعلق بالمقحم الراسم INV لأنه

2) عبارة I_0:

حسب قانون جمع التوترات عند

$U_C + U_{R_1} + U_{R_2} = E$

عند $t=0$ $U_C(0)=0$ ومنه

$U_{R_1} = R_1 \cdot i(0)$

$U_{R_2} = R_2 \cdot i(0)$

$R_1 I_0 + R_2 I_0 = E$

$I_0 = \frac{E}{R_1 + R_2}$

3) المنحنى (a) يوافق المدخل Y_1

التعليل: عند $t=0$ يكون $U_C = 0$ ومنه حسب قانون جمع التوترات

$U_{R_1} + U_{R_2} = E$

$R_1 i + R_2 i + \frac{q}{C} = E$

ومنه $i = \frac{U_{R_2}}{R_2}$ و $U_{R_2} = R_2 i$

$R_1 \frac{U_{R_2}}{R_2} + U_{R_2} + \frac{q}{C} = E$

$\left(\frac{R_1}{R_2} + 1\right) U_{R_2} + \frac{q}{C} = E$

المسار مستقيم أفقي و $a_1 \neq 0$ و $a_1 = -a$

مع $a_1(0)$ و $v_1(0)$ أي $\vec{a_1} \cdot \vec{v_1} < 0$

حركة (S_1) مستقيمة متباطئة بانتظام

المسافة d_1 التي يقطعها (S_1)

حتى يتوقف: $(v_1 = 0)$

من معلومات الزمن:

$v_1^2 - v_B^2 = 2 a_1 (x_1 - x_B)$

$-v_B^2 = 2 a_1 d_1$

$d_1 = -\frac{v_B^2}{2 a_1}$

$d_1 = \frac{4^2}{2(-2)} \Rightarrow d_1 = 4\,m$

استنتاج d_1 الموافقة لـ t_1

من معادلات الزمنية لـ (S_1):

$x(t) = \frac{a_1}{2} t^2 + v_B t + x_B$

عند $t = t_1$: $x(t_1) = d_1$

$d_1 = \frac{a_1}{2} t_1^2 + v_B t_1$

$\frac{a_1}{2} t_1^2 + v_B t_1 - d_1 = 0$

$-t_1^2 + 4 t_1 - 4 = 0$

$\Delta = 0$

$t_1 = 2\,s$

ب) سرعة (S_2) عند (S_1) توقف:

عند $t = t_1$ تنعدم v_2

من معادلات الزمنية للسرعة:

$v(t) = a_2 t + v_B$

$v_2 = g t_1 + v_B = 10 \times 2 + 4$

$v_2 = 24\ m/s$

المسافة d_2 الموافقة لـ t_1

$d_2 = x(t_1) = \frac{a_2}{2} t_1^2 + v_B t_1 + x_0$

$d_2 = \frac{10 \times 2^2}{2} + 4 \times 2 \Rightarrow d_2 = 28\,m$

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

U_R $i(t) = R_2 I_0 e^{-\frac{t}{\tau_1}}$ ومنه:

$i(t) = \frac{R_2 \cdot E}{R_1+R_2} \cdot e^{-\frac{t}{(R_1+R_2)\cdot C}}$

ب- إيجاد قيمة كل من:

← شدة التيار I_0:

عند $(t=0)$: $U_C(0) + U_{R_1}(0) + U_{R_2}(0) = E$

من المنحنى (a): $U_{R_2} = 2V$ ← $U_{R_2}(0) = (a)$

من المنحنى (b): $U_{R_1}(0) = 4V$ ← $U_C + U_{R_1} = (b)$

ومنه: $E = 2+4 \Rightarrow \boxed{E = 6V}$

← شدة التيار I_0:

$U_C(0) + U_{R_1}(0) = R_1 I_0$

$I_0 = \frac{U_{R_1}(0)}{R_1} = \frac{4}{1} \Rightarrow \boxed{I_0 = 4A}$

← المقاومة R_2:

$I_0 = \frac{E}{R_1+R_2} \Rightarrow R_1 + R_2 = \frac{E}{I_0}$

$R_2 = \frac{E}{I_0} - R_1 = \frac{6}{4} - 1 \Rightarrow \boxed{R_2 = 0,5\Omega}$

← سعة المكثف C:

طريقة مماس المنحنى عند اللحظة $t=0$

$U_R = (a)$ عند $t=0$

$\tau_1 = 1,5s \Rightarrow \boxed{C = \frac{\tau_1}{R_1+R_2}}$

$C = \frac{1,5}{1+0,5} \Rightarrow \boxed{C = 1F}$

$\left(\frac{R_1+R_2}{R_2}\right) U_{R_2} + \frac{q}{C} = E$

$\frac{d}{dt}\left[\left(\frac{R_1+R_2}{R_2}\right) U_{R_2} + \frac{q}{C}\right] = \frac{dE}{dt}$ (E ثابتة $\Rightarrow \frac{dE}{dt} = 0$)

$\left(\frac{R_1+R_2}{R_2}\right) \frac{dU_{R_2}}{dt} + \frac{1}{C}\frac{dq}{dt} = 0$ ($i = \frac{dq}{dt}$)

$\left(\frac{R_1+R_2}{R_2}\right) \frac{dU_{R_2}}{dt} + \frac{1}{C} i = 0$

$\left(\frac{R_1+R_2}{R_2}\right) \frac{dU_{R_2}}{dt} + \frac{U_{R_2}}{R_2 \cdot C} = 0$] $\times \frac{R_2}{R_1}$

$\frac{dU_{R_2}}{dt} + \frac{R_2}{R_1+R_2} \frac{U_{R_2}}{R_2 \cdot C} = 0$

$\frac{dU_{R_2}}{dt} + \frac{U_{R_2}}{(R_1+R_2)\cdot C} = 0$ ومنه:

$\frac{dU_{R_2}}{dt} + \frac{U_{R_2}}{\tau_1} = 0$ حيث: $\tau_1 = (R_1+R_2)\cdot C$

← حل المعادلة التفاضلية:

$U_{R_2} = A e^{-Bt}$ ①

$\frac{dU_{R_2}}{dt} = \frac{d(A e^{-Bt})}{dt} = -AB e^{-Bt}$ ②

بتعويض ① و ② في المعادلة التفاضلية:

$-AB e^{-Bt} + \frac{A e^{-Bt}}{\tau_1} = 0$

$A e^{-Bt}\left(-B + \frac{1}{\tau_1}\right) = 0$

بما أن: $A e^{-Bt} \neq 0$ فإن: $-B + \frac{1}{\tau_1} = 0$

$\boxed{B = \frac{1}{\tau_1}}$

ملاحظات الأستاذ(ة):

- من الشروط البدائية:

عند $(t=0)$: $U_{R_2}(0) = A e^{0} = A$

$U_{R_2}(0) = R_2 I_0$

$\Rightarrow \boxed{A = R_2 \cdot I_0}$

إمضاء الوالي:

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

II. المعادلة التفاضلية (2):

أ) إثبات المعادلة التفاضلية بدلالة u_R:

حسب قانون جمع التوترات:

في حالة ثابت الزمن:

$$u_R + u_b = E$$

$$u_R + ri + L\frac{di}{dt} = E$$

حسب قانون أوم: $u_R = R.i$

$$i = \frac{u_R}{R}$$

$$u_R + r\frac{u_R}{R} + L\frac{d\left(\frac{u_R}{R}\right)}{dt} = E$$

$$u_R\left(1+\frac{r}{R}\right) + L\cdot\frac{1}{R}\cdot\frac{du_R}{dt} = E$$

$$u_R\cdot\left(\frac{R+r}{R}\right) + \frac{L}{R}\cdot\frac{du_R}{dt} = E \quad \Big] \frac{R}{L}$$

$$\frac{du_R}{dt} + \left(\frac{R+r}{L}\right)u_R = \frac{R.E}{L}$$

ب) حل المعادلة التفاضلية السابقة:

$$u_R = A' - B'e^{-\alpha t} \quad \cdots (1)$$

$$\frac{du_R}{dt} = -(-\alpha)B'e^{-\alpha t} = B'\alpha e^{-\alpha t} \quad \cdots (2)$$

بتعويض (1) و (2) في المعادلة التفاضلية نجد:

$$\alpha B'e^{-\alpha t} + \left(\frac{R+r}{L}\right)\left(A' - B'e^{-\alpha t}\right) = \frac{RE}{L}$$

$$\alpha B'e^{-\alpha t} + \frac{R+r}{L}A' - B'\frac{R+r}{L}e^{-\alpha t} = \frac{RE}{L}$$

$$B'e^{-\alpha t}\left(\alpha - \frac{R+r}{L}\right) + \frac{R+r}{L}A' - \frac{RE}{L} = 0$$

$$\begin{cases} \alpha - \frac{R+r}{L} = 0 \\ \frac{R+r}{L}.A' - \frac{RE}{L} = 0 \end{cases}$$

$$\alpha = \frac{R+r}{L}$$

$$\frac{R+r}{L}.A' = \frac{RE}{L}$$

$$A' = \frac{E}{R+r}$$

من الشروط الابتدائية $(t=0)$:

$$u_R(0) = R\,i(0) = 0$$

$$u_R(0) = RA' - B'.e^0 = RA' - B'$$

$$\Rightarrow RA' - B' = 0 \Rightarrow B' = RA' = \frac{RE}{R+r}$$

$$u_R(t) = \frac{RE}{R+r} - \frac{RE}{R+r}e^{-\frac{R+r}{L}.t}$$

$$u_R(t) = \frac{RE}{R+r}\left(1 - e^{-\frac{R+r}{L}.t}\right)$$

ج) حساب L:

$\frac{du_R}{dt} = f(t)$: مبيانيا هو معامل توجيه المماس.

$$\frac{du_R}{dt} = B'\alpha e^{-\alpha t} = \frac{R+r}{L}\cdot\frac{RE}{R+r}\cdot e^{-\alpha t}$$

$$\frac{du_R}{dt} = \frac{RE}{L}e^{-\frac{R+r}{L}.t}$$

عند $(t=0)$:

$$\left(\frac{du_R}{dt}\right)_{t=0} = \frac{RE}{L}$$

$$\left(\frac{du_R}{dt}\right)_{t=0} = 12\times 4 = 48\ V/s$$

$$\Rightarrow L = \frac{RE}{\left(\frac{du_R}{dt}\right)_{t=0}} = \frac{8.6}{48}$$

$$\Rightarrow L = 1\ H$$

$(5\tau = 0,5\ s)$ أي $\tau = 0,1\ s$ بالإسقاط.

$$u_R(\tau) = 0,37.\left(\frac{du_R}{dt}\right)_{t=0} = 0,37\times 48 = 17,76\ V$$

τ: أفصول نقطة تقاطع المماس عند المبدأ مع المستقيم الذي معادلته $y = 17,76$.

$$\tau = 0,1\ s$$

$$\tau = \frac{L}{R+r} \Rightarrow R+r = \frac{L}{\tau}$$

$$r = \frac{L}{\tau} - R = \frac{1}{0,1} - 8$$

$$r = 2\ \Omega$$

www.ecolerradja.com
0550 92 00 22 / 0561 60 62 09
فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

التمرين التجريبي:

I) دراسة تحويل حمضي

1) المنحنى (b) ← الحمض CH_3COOH ← من أجل قيم كبيرة لـ pH

المنحنى (a) ← الأساس CH_3COO^- ← من أجل قيم صغيرة لـ pH

2) حساب pK_{a1}:

عند تقاطع المنحنيين (a) و (b): $pH = pK_{a1}$ و النسبة % حمض = % أساس = 50%

$\boxed{pK_{a1} = 4,8}$

3) النوع المتغلب في المحلول هو الحمض CH_3COOH

لأن: عند pH = 3 يكون: المنحنى (b) يقع فوق (a) أي: $[CH_3COOH] > [CH_3COO^-]$

4) حساب النسبة: $\frac{[CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]}$

$pH = pK_{a1} + \log \frac{[CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]}$

$\boxed{\frac{[CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]} = 10^{pH-pK_a}}$

$= 10^{3-4,8}$

$\boxed{\frac{[CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]} = 0,0158}$

$\frac{[CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]} = 4$

$pH = 4,8 + \log 4$

$\boxed{pH = 5,4}$

5) حساب E_R الطاقة المحولة:

$t = 5\tau$ عند R في

$E_R(t) = E_i - E_L(t)$

$= \frac{1}{2} L I_0^2 - \frac{1}{2} L i^2(t)$

$= \frac{1}{2} L I_0^2 - \frac{1}{2} L \left[I_0(1-e^{-\frac{t}{\tau}})\right]^2$

$= \frac{1}{2} L I_0^2 - \frac{1}{2} L I_0^2 (1-e^{-\frac{t}{\tau}})^2$

$E_R(t) = \frac{1}{2} L I_0^2 \left[1 - (1-e^{-\frac{t}{\tau}})^2\right]$

$E_R(2\tau) = \frac{1}{2} L I_0^2 \left[1 - (1-e^{-\frac{2\tau}{\tau}})^2\right]$

$E_R(2\tau) = \frac{1}{2} L I_0^2 \left[1 - (1-e^{-2})^2\right]$

$\boxed{I_0 = \frac{E}{R+r} = \frac{6}{8+2} = 0,6A}$

$\boxed{E_R(2\tau) = 0,0454J}$

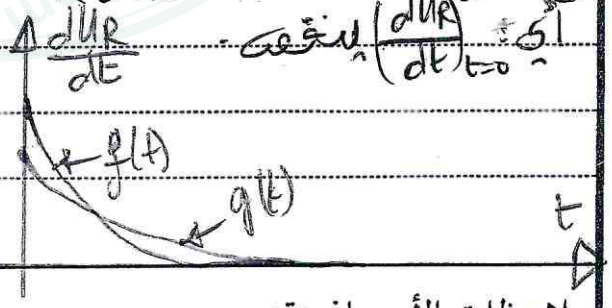
6) رسم المنحنى $\frac{dU_R}{dt} = g(t)$

L يزداد ← τ يزداد ← $\frac{R+r}{L}$ يتناقص

وبالتالي $\frac{dU_R}{dt}$ يتناقص بسرعة أكبر

$\left(\frac{dU_R}{dt}\right)_{t=0} = \frac{E}{L}$ عند $t=0$

ولكن عند $t=0$ أي: $\left(\frac{dU_R}{dt}\right)_{t=0}$ يتغير



ملاحظات الأستاذ (ة):

مدرسة الرجاء والتفوق الخاصة
Ecole Erradja wa Tfaouk
ENSEIGNEMENT PRIVÉ

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

$x_f = n_f(OH^-) = [OH^-]_f \cdot V_0$

$K_e = [H_3O^+]_f \cdot [OH^-]_f \Rightarrow [OH^-]_f = \frac{K_e}{[H_3O^+]_f}$

$\Rightarrow x_f = \frac{K_e}{[H_3O^+]_f} \cdot V_0 = \frac{K_e \cdot V_0}{10^{-pH}}$

$\tau_f = \frac{x_f}{x_{max}}$ حيث $x_{max} = C_0 V_0$

$\tau_f = \frac{K_e \cdot V_0}{10^{-pH} \cdot C_0 V_0} \Rightarrow \boxed{\tau_f = \frac{K_e \cdot 10^{pH}}{C_0}}$

$\Rightarrow \tau_f = \frac{10^{-14} \cdot 10^{10,9}}{10^{-2}} \Rightarrow \boxed{\tau_f = 0,98}$

$\tau_f \approx 1$ التفاعل تام

$(CH_3)_3N$ أساس ضعيف

$(pH = 10,9) > (pK_{a2} = 9,8)$ البروتوكول $(CH_3)_3N$ أساس

$CH_3COOH + (CH_3)_3N = CH_3COO^- + (CH_3)_3NH^+$

$K = Q_{rf} = \frac{[CH_3COO^-]_f \cdot [(CH_3)_3NH^+]_f}{[(CH_3)_3N]_f \cdot [CH_3COOH]_f} \times \frac{[H_3O^+]}{[H_3O^+]}$

$K = \frac{K_{a1}}{K_{a2}} = \frac{10^{-pK_{a1}}}{10^{-pK_{a2}}}$

$\boxed{K = 10^{pK_{a2} - pK_{a1}} = 10^{9,8-4,8}}$

$\Rightarrow \boxed{K = 10^5}$

$\frac{[(CH_3)_3N]}{[(CH_3)_3NH^+]} = 10^{pH - pK_{a2}} = 10^{10,9-9,8}$

$\frac{[(CH_3)_3N]}{[(CH_3)_3NH^+]} = 5,011 \cdot 10^{-4}$

- الاستنتاج تأثير التمدد والأساس:

عند pH الخليط يكون:

$\%\ CH_3COOH = 28\%$

$\%\ CH_3COO^- = 72\%$

حيث النسبة المئوية:

$\%\ CH_3COOH = \frac{[CH_3COOH]}{[CH_3COOH] + [CH_3COO^-]} \times 100$

$[CH_3COOH] + [CH_3COO^-] = C = x_0$

$\Rightarrow \%\ CH_3COOH = \frac{[CH_3COOH]}{C} \times 100$

$\Rightarrow \boxed{[CH_3COOH] = \frac{\%\ CH_3COOH \cdot C}{100}}$

$\Rightarrow [CH_3COOH] = \frac{28 \times 10^{-2}}{100}$

$\boxed{[CH_3COOH] = 2,8 \cdot 10^{-3}\ mol/L}$

$\boxed{[CH_3COO^-] = 4 [CH_3COOH] = 0,011\ mol/L}$

- الاستنتاج: $\tau_f \approx 1$ التفاعل تام

$(CH_3)_3N$ أساس ضعيف

$(pH = 10,9) > (pK_{a2} = 9,8)$ البروتوكول $(CH_3)_3N$ أساس

$(CH_3)_3N + H_2O = (CH_3)_3NH^+ + OH^-$ معادلة التفاعل (1)

$\tau_f = \frac{x_f}{x_{max}}$ جدول التقدم:

الحالة	$(CH_3)_3N + H_2O = (CH_3)_3NH^+ + OH^-$			
$t=0$	$n_0 = C_0 V_0$	موجود	0	0
t	$n_0 - x$	"	x	x
t_f	$n_0 - x_f$	"	x_f	x_f

x_{max} يساوي الماء موجود بوفرة إذن المتفاعل المحد هو $(CH_3)_3N$

$n_0 - x_{max} = 0 \Rightarrow x_{max} = n_0 = C_0 \cdot V_0$

najah213.com · نجاح 213

3) الغاية من إضافة الغليسيرول إلى ماء طلاء السفائح:

من خلال المنحنى السابق:

1.3 ← قبل إضافة الغليسيرول ماء طلاء السفائح يحتوي على كمية كبيرة من مادة $(CH_3)_3N$

2.3 ← عند إضافة حمض النيتريك إلى ماء طلاء السفائح يتفاعل الحمض مع $(CH_3)_3N$ الأساسي

تتناقص كمية $(CH_3)_3N$ بتفاعله مع حمض النيتريك (H_3O^+) ما يؤدي إلى انخفاض كمية المادة $(CH_3)_3N$ الذي يتفاعل

$[(CH_3)_3N] \times [(CH_3)_3NH^+]$ يصبح ثابت

أي ماء طلاء السفائح تعمل على إخفاء مادة مستأنس

المسببة للإصابة التي تصف

(S) $\begin{cases} V_b = 100\,mL \\ C_b = ? \end{cases}$ ← سفائح 100g

(S) $\begin{cases} V_a = ? \\ C_a = 10^{-3}\,mol/L \end{cases}$ ← pH

(S) $\begin{cases} C_b = ? \\ V_b = 10\,mL \end{cases}$

ملاحظات الأستاذ (ة):

$(CH_3)_3N + H_3O^+ = (CH_3)_3NH^+ + H_2O$

C_b من مفهوم نقطة التكافؤ

هي النقطة التي يحدث عندها تفاعل الحمض والأساس بأحسن

$n_b = n_{aE} \Rightarrow C_b V_b = C_a V_{aE}$

V_{aE} حسب من نقطة التكافؤ

$V_{aE} = 13\,mL$

$C_b = \frac{C_a \cdot V_{aE}}{V_b} = \frac{10^{-3} \cdot 13}{10}$

$C_b = 1,3 \cdot 10^{-3}\,mol/L$

$C = \frac{n_b}{V_1} \Rightarrow n_b = C_b \cdot V_1$

$n_b = 1,3 \cdot 10^{-3} \cdot 0,1$

$n_b = 1,3 \cdot 10^{-4}\,mol$

$n = \frac{m}{M} \Rightarrow m = n_b \cdot M$

$m = 1,3 \cdot 10^{-4} \cdot 59$

$m = 7,67 \cdot 10^{-3}\,g$

$m = 7,67\,mg$

$n \in [10 ; 15]\,(mg)$ أي: $m \in [10 ; 15]\,(mg)$

وبما: السفائح مواصفة بالصنع

تعتبر صالحة للاستعمال

إمضاء الوالي:

www.ecolerradja.com
0550 92 00 22 / 0561 60 62 08
فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com