

التمرين الأول: (06 ن)

الحليب الطري قليل الحمضية لكونه يحتوي على كمية قليلة من حمض اللاكتيك $C_3H_6O_3$ ، ويعتبر الاكتوز السكر المميز للحليب اذ تحت تأثير البكتريا يتحول الاكتوز مع مرور الزمن الى اللاكتيك فتزداد درجة الحموضة تلقائيا ويصبح غير صالح للاستهلاك .

الهدف من التمرين تحديد ثابت التوازن للصفة الحمضية لثنائية (أساس/حمض) ودراسة مدى صلاحية مركب عضوي



1- اقترح طريقة تجريبية تزيد من مدة صلاحية الحليب مع تقديم تحليل علمي.

يعتبر الحليب صالحا للاستهلاك (طري) اذا لم تتجاوز حمضيته $18D^\circ$ والتي

تعني أن 1L من الحليب يحتوي على 1.8g من حمض اللاكتيك.

2- من أجل التأكد من صلاحية الحليب، نحضر محلولاً مائياً لحمض اللاكتيك

حجمه V وتركيزه المولي $C=0.01\text{mol/L}$ أعطى قياس PH لهذا المحلول

$PH=2.95$ عند الدرجة $25^\circ C$

أ- أكتب معادلة انحلال حمض اللاكتيك في الماء.

ب- أنشئ جدول تقدم التفاعل

ج- عبر عن نسبة التقدم النهائي τ_f بدلالة PH و C ، ثم احسب قيمته ماذا تستنتج؟

د- احسب قيمة كسر التفاعل عند التوازن الكيميائي، ثم استنتج PKa للثنائية $(C_3H_6O_3/C_3H_5O_3^-)$

2- مثل مخطط الصفة الغالبة للثنائية $(C_3H_6O_3/C_3H_5O_3^-)$ في كأس من حليب له $PH=6.7$ في درجة حرارة $25^\circ C$

3- مددنا عينة من الحليب 5مرات ثم أخذنا حجما $V_a=50\text{ml}$ وعابرهنا بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم

$(Na^+ + HO^-)$ تركيزه المولي $C_b=4.10^{-2}\text{mol/L}$

أ- أكتب معادلة تفاعل المعايرة

ب- تم الحصول على التكافؤ عند صب حجم $V_{bE}=5\text{ml}$ من محلول $(Na^+ + HO^-)$

بين أن الحليب المدروس صالح للاستهلاك أم لا ؟

يعطى: الكتلة المولية الجزيئية لحمض اللاكتيك $M = 90\text{g/mol}$

التمرين الثاني: (07 ن)

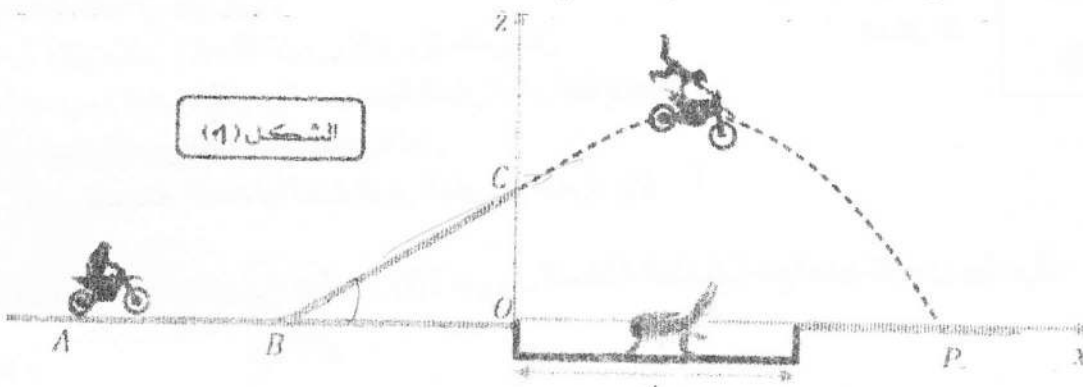
تعتبر الدرجات النارية من احدى المركبات التي تستهوي المجازفين والمغامرين

الهدف من التمرين دراسة ميكانيكية لجملة على مستوى أفقي ومائل وفي مجال الثقالة المنتظم المزود بالمعلم (O, i, j)

نعتبر الجملة الميكانيكية (دراج + دراجة) جسما صلبا كتلته $m=150\text{kg}$ ، يسير على المسار الخشن المكون من جزئين

AB و BC بفعل قوة دفع أفقية للمحرك $F=600\text{N}$ التي نعتبرها ثابتة، تخضع الجملة خلال حركتها الى قوي احتكاك

نمذجها بقوة واحدة f تعتبر ثابتة على طول المسار ABC (الشكل-1).



- دراسة الحركة على AB:

تمر الجملة من الموضع A لمستوي أفقي طوله 50m بسرعة $v_A=36\text{km/h}$ لتصل للموضع B بسرعة $v_B=72\text{km/h}$

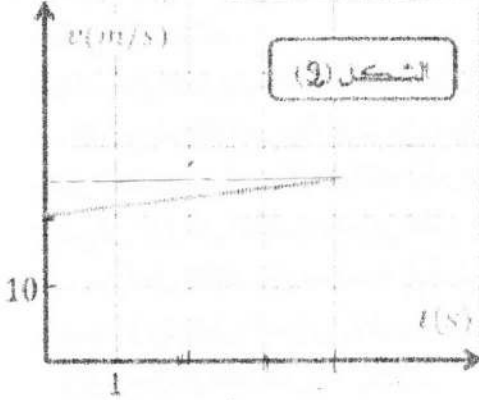
1- ما ذا يمكنك القول عن طبيعة الحركة ؟ علل.

2 - بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة أوجد شدة قوة الاحتكاك f

3- لو زاد الدراج من قوة دفع المحرك الى الضعف انطلاقا من الموضع A ، كم ستكون سرعته في B

II - دراسة الحركة BC:

تصعد الجملة عند الموضع B التي نعتبرها مبدأ للأزمنة ($t=0$) مستوي مائل يميل على الأفق بزاوية α ليصل للموضع C بعد مدة قدرها 4s ، ببرمجة مناسبة يمكننا من رسم منحنى تغيرات السرعة بدلالة الزمن (الشكل -2)



1- مثل القوى المؤثرة على الجملة

2 - بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجملة أوجد عبارة تسارع مركز عطالتها

3- اعتمادا على البيان:

أ- احسب زاوية المستوي المائل α . ب - أوجد طول المسار BC

وسرعة الجملة عند C .

تغادر الجملة الموضع C لتسقط في مجال الجاذبية الأرضية

(نهمل تأثيرات الهواء) الى غاية وصولها للموضع P .

4 - بتطبيق القانون الثاني لنيوتن جد المعادلتين الزنيتين للسرعة.

5 - أثبت أن المعادلتين للموضع في المعلم (o, i, j) تكتبان على الشكل: $x(t) = 24.6t$ و $z(t) = -5t^2 + 4.3t + 15.6$

6 - استنتج معادلة المسار

7- هل يجتاز الدراج المغامر خندق موجود في الطريق عرضه الأفقي $d=40\text{m}$

يعطى: $g=10\text{m/s}^2$

التمرين التجريبي: (07 ن)

في أواخر القرن 19 نهفت العلماء على العلم الجديد في مجال الكهرباء، مما أدى الى الصناعة الكهربائية وتم هذا

بالاعتماد على العناصر الكهربائية الأساسية في ذلك الوقت وهي المقاومة الكهربائية، المكثفة والشعيرة.

الهدف من التمرين دراسة بعض خصائص هذه العناصر الكهربائية.

نقترح العناصر الكهربائية الموضحة في الشكل-3 حيث تحتوي على مولد للتوتر الثابت قوته الكهربائية E ، ناقلين أو ميين

مقاومتها $R=100\Omega$ و R' ، وشعيرة كهربائية (L, r) ، مكثفة سعتها C وقواطع كهربائية K_0, K_1, K_2 و K_3 (الشكل-3)

الدراسة النظرية:

الدائرة (1) K_0 و K_1 مغلقتان و K_2 و K_3 مفتوحتان

1 - ماذا تمثل هذه الظاهرة

2- أكتب المعادلة التفاضلية للشحنة $q(t)$

3- بين أن $q(t) = Q_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau_1}})$ هي حل للمعادلة التفاضلية

مع تحديد كل من Q_0 و τ_1

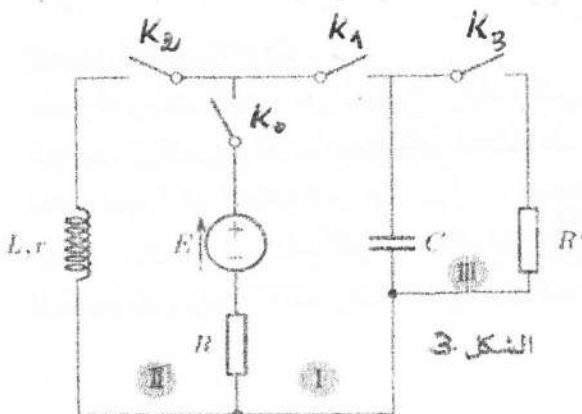
الدائرة (2) K_0 و K_2 مغلقتان و K_1 و K_3 مفتوحتان

1- أعد رسم الدائرة (2) مع تحديد جهة التيار المار فيها وجهة

التوترات للعناصر الكهربائية المكونة لها.

2- أكتب المعادلة التفاضلية لشدة التيار المار في الدائرة $i(t)$

3- بين أن $i(t) = I_{02}(1 - e^{-\frac{t}{\tau_2}})$ هي حل للمعادلة التفاضلية مع تحديد كل من I_{02} و τ_2



الدراسة التجريبية:
بالاعتماد على برمجية مناسبة للإعلام الآلي تحصلنا على البيانات الشكل 4- الممثلة للدائرة (1) والشكل 5- الممثلة

للدائرة (2)

1 - اعتمادا على البيانيين:

أ- حدد قيمة I_{01}

ب - استنتج قيمة τ_1 ، ثم احسب قيمة السعة C

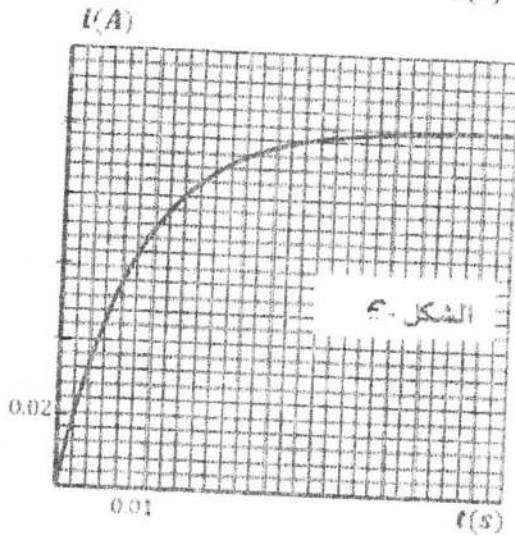
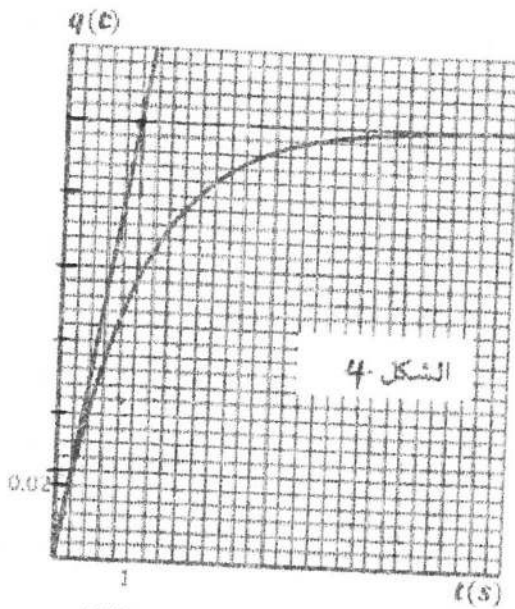
2 - أ- أثبت أن: $\tau = \frac{(I_{01} - I_{02}) \cdot R}{I_{02}}$ ، ثم احسب قيمتها

ب - استنتج قيمة كل من E و L

3- لو فُتِلَ القواطع K_0 و K_1 و K_3 ونترك K_2 مفتوحة أثبت
أن المعادلة التفاضلية للشحنة $q(t)$ تكتب على الشكل:

$$\frac{dq(t)}{dt} + \frac{R + R'}{C \cdot R \cdot R'} q(t) = \frac{E}{R}$$

إذا غلّمت أن $i_2 = i + i_1$



تمنياتنا لكم بالتوفيق والنجاح