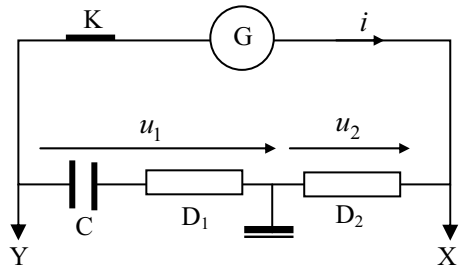
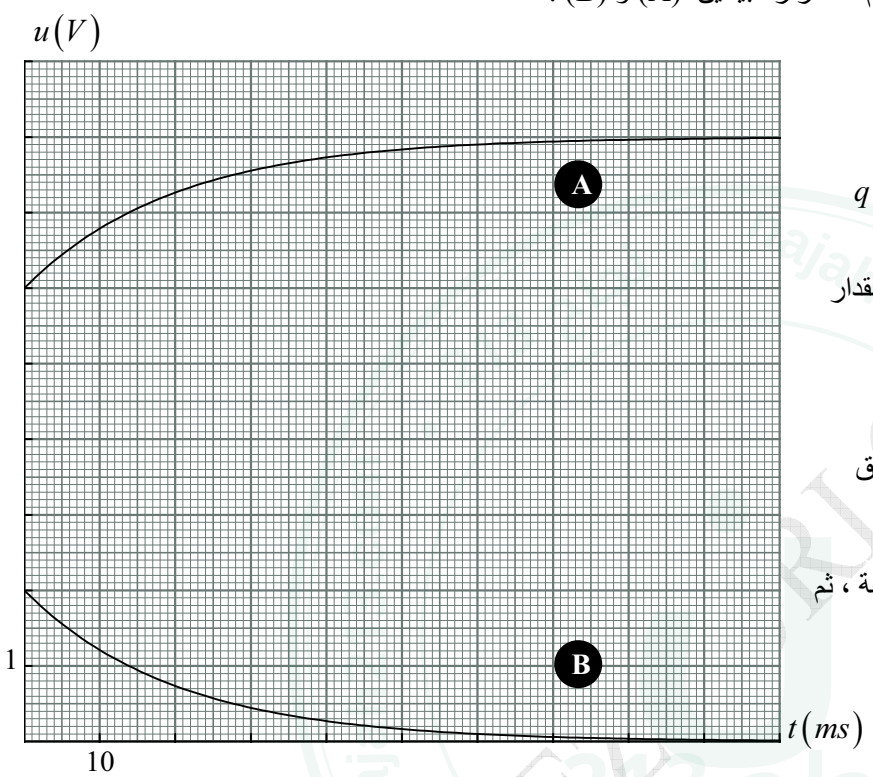
najah213.com · نجاح 213

التمرين 01

نربط لقطبي مولد مثالي قوته المحركة الكهربائية ثابتة E :
ناقلا أوميا D_1 مقاومته $R_1 = 150\Omega$
ناقلا أوميا D_2 مقاومته R_2
مكثفة فارغة سعتها C



نصل للدارة راسم اهتزاز رقمي بالطريقة الموضّحة في الشكل .
بعد غلق القاطعة عند اللحظة $t = 0$ نشاهد على شاشة راسم الاهتزاز البيانين (A) و (B) .



1 – في أي مدخل تمّ الضغط على الزر (INV) ؟ علّل .

2 - اكتب المعادلة التفاضلية بدلالة شحنة المكثفة .

3 – إن حل هذه المعادلة التفاضلية هو $q = CE\left(1 - e^{-\frac{1}{\tau}t}\right)$

استنتج عبارة τ بدلالة C ، R_1 ، R_2 . ما هو مدلول المقدار الفيزيائي τ ؟

4 – أوجد العبارة الزمنية لشدّة التيار الانتقالي .

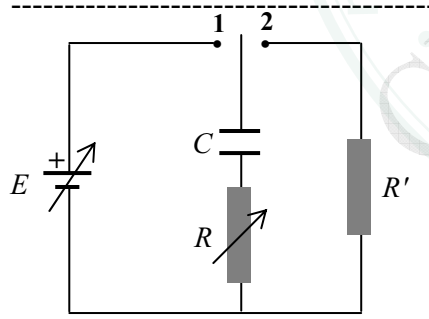
5 – اكتب العبارتين الزمنيتين للتوترين u_1 و u_2 ، ثم أرفق كل توتر بالبيان الموافق .

6 – احسب قيمة أعظم شدة مرّت في الدارة عند غلق القاطعة ، ثم استنتج قيمة R_2 .

7 – احسب قيمة سعة المكثفة .

التمرين 02

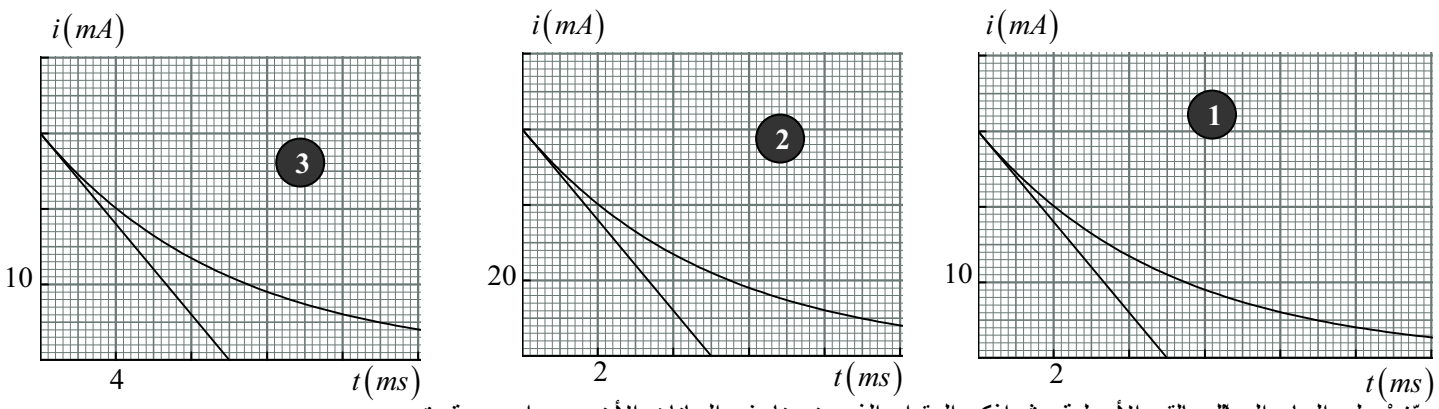
مكثفة فارغة مُسجّل عليها : $U_s = 25V$ ، $C = 50\mu F$. نربطها في الدارة المقابلة مع :
- مولد مثالي للتوتر يمكن تغيير قوته المحركة الكهربائية .
- معدّلة ، يمكن تغيير مقاومتها R
- ناقل أومي مقاومته R' ثابتة
- بادلة مقاومتها مهملة



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

1 – بيّن أن المعادلة التفاضلية لشدة التيار تُكتب بالشكل : $\tau\frac{di}{dt} + i = 0$ ، حيث $\tau = RC$.

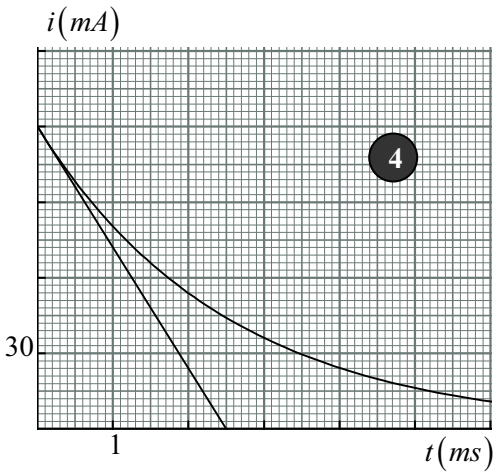
2 – نضبط $E = 6V$ و $R = 100\Omega$ ، ونمثل بيانيا $i(t)$ ، ثم نعيد التجربة بتغيير إما E أو R ، ونمثل بيانات أخرى $i(t)$.



تعرّفْ على البيان الممثّل بالقيم الأصلية ، ثم اذكر المقدار الذي غيرناه في البيانات الأخرى واحسب قيمته .

www.dzexams.com
فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213



3 – نريد أن نُرجع البيان (3) مماثلا تماما للبيان (2) ، فمن أجل ذلك نربط مكثفة أخرى سعتها (C') مع المكثفة السابقة .

أ) كيف يجب ربطها مع المكثفة السابقة (على التسلسل أم على التفرع) ؟

ب) كم يجب أن تكون قيمتا (C') و E ؟

II - نستعمل القيم الأصلية للتجربة الأولى ، ولما تكون المكثفة مشحونة تماما ، نضع البادلة في الوضع (2) عند اللحظة $t=0$.

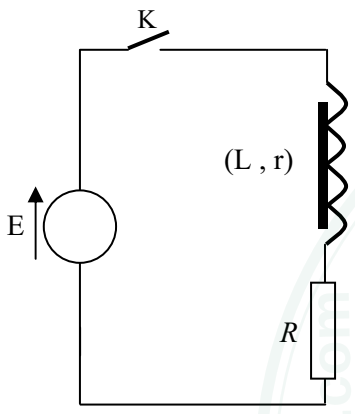
1 - اكتب المعادلة التفاضلية بدلالة التوتر بين طرفي المكثفة ، وبيّن أن حلها من الشكل : $u_C = Ae^{-\alpha t}$ ، باختيار عبارتي A و α بدلالة ثوابت الدارة .

2 - علما أن $\alpha = 50\,s^{-1}$ ، احسب قيمة R' .

3 - ما هي قيمة الطاقة المحوّلة بفعل جول عند اللحظة $t = 20ms$ ؟

التمرين 03

نركّب الدارة المقابلة :



- مولد مثالي للتوتر قوّته المحركة الكهربائية E
- وشيعة تتحرك داخلها نواة حديدية ، مما يجعل ذاتيتها L قابلة للتغيير . مقاومتها $r = 8\Omega$.
- ناقل أومي مقاومته R .
- قاطعة K مقاومتها مهملة

في اللحظة $t=0$ نغلق القاطعة ، وبواسطة تجهيز خاص تمكّنا من الحصول على البيانين $u_B = f(t)$ للتوتر بين طرفي الوشيعة من أجل قيمتين L_1 و L_2 لذاتية الوشيعة .

1 – بواسطة قانون جمع التوترات ، بيّن أنه عند اللحظة $t=0$ يكون التوتر بين طرفي الوشيعة $u_B = E$.

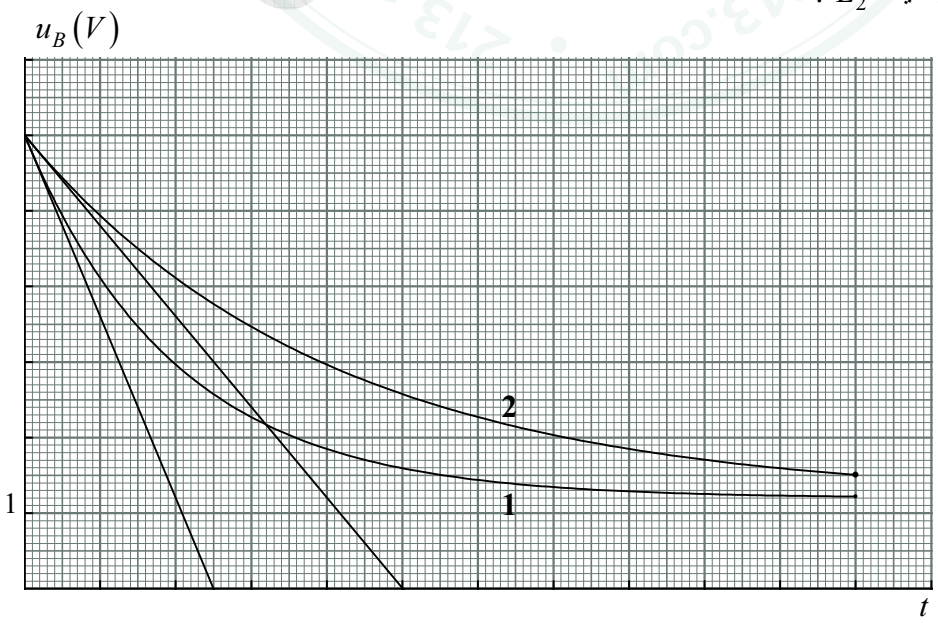
2 – بيّن أن المعادلة التفاضلية بدلالة التوتر بين طرفي الوشيعة تُكتب بالشكل : $\frac{du_B}{dt} + \frac{u_B}{\tau} = \frac{rE}{L}$

3 – يُعطى حل هذه المعادلة : $u_B = Ae^{-\frac{t}{\tau}} + B$ ، بيّن أن التوتر بين طرفي الوشيعة يكتب بالشكل : $u_B = RI\,e^{-\frac{t}{\tau}} + rI$ ، حيث I هي شدة التيار في النظام الدائم .

4 - إذا كانت $L_1 = 0,2H$ ، احسب قيمة L_2 .

5 – احسب قيمة R .

6 - أوجد قيمة I .



www.dzexams.com

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً

najah213.com

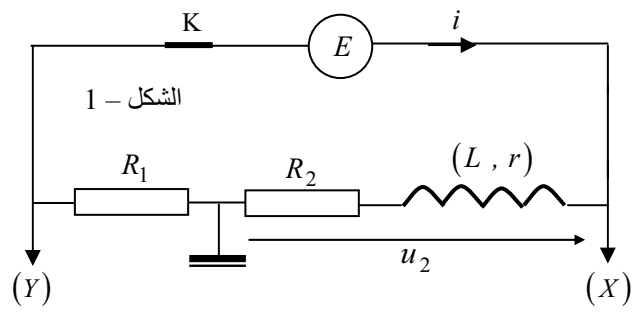
najah213.com · نجاح 213

التمرين 04

تضم دارة كهربائية العناصر التالية :

- مولدا مثاليا للتوترات ، قوته المحركة الكهربائية E
- وشيعة مقاومتها r وذاتيتها L
- ناقلين أوميين مقاوماتهما $R_1 = R_2$

نربط راسم اهتزاز ذي مدخلين للدارة كما هو موضح في الشكل – 1 .



الشكل – 1

وبعد غلق القاطعة في اللحظة $t = 0$ ، نشاهد على شاشة راسم الاهتزاز البيانين الممثلين في الشكل – 2 بعد الضغط على الزر (INV) لأحد المدخلين .

1 – اكتب المعادلة التفاضلية لشدة التيار في الدارة ، ثم استنتج عبارة شدة التيار (I) في النظام الدائم بدلالة E ، R_1 ، R_2 ، r .

2 – إن حل هذه المعادلة التفاضلية هو $i = I\left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$ ، اكتب العبارة الزمنية للتوتر $u_2(t)$ ، ثم بيّن أن $u_2(0) = E$.

3 – بيّن أن البيان (a) يوافق المدخل (Y) .

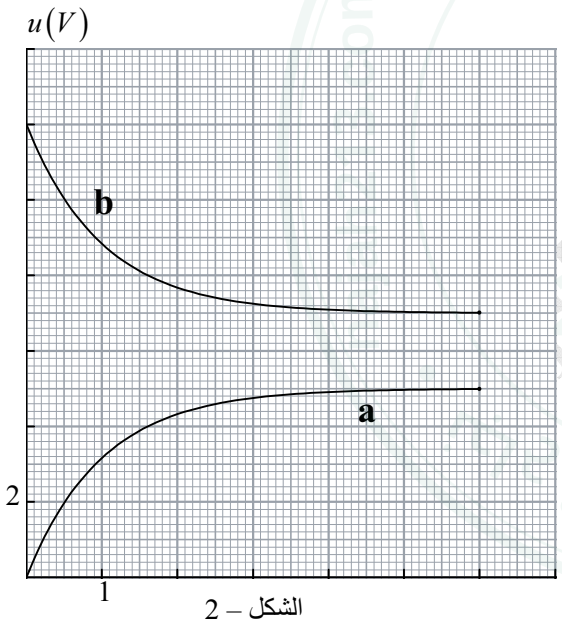
4 – اكتب عبارتي التوترين (U_X) و (U_Y) المشاهدين على الشاشة في النظام الدائم ، وذلك بدلالة ثوابت الدارة .

5 – بواسطة تجهيز خاص حصّلنا على البيان $i = f(t)$ (الشكل – 3) . باستعمال البيانات الثلاثة ، أوجد قيم : R_1 ، R_2 ، r ، E ، L .

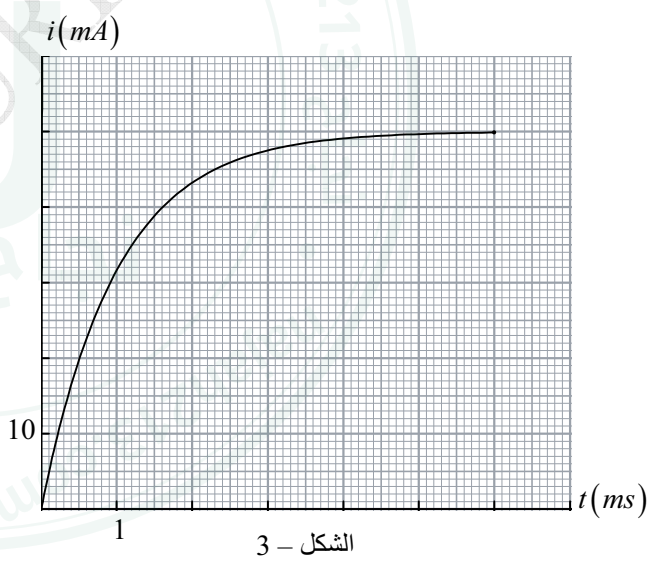
6 – ما هي قيمة الطاقة المخزنة في الوشيعة في اللحظة $t = 2ms$ ؟ وما هي قيمة التوتر بين طرفيها حينذاك بطريقتين ؟

7 - أعدنا نفس التجربة ، واستبدلنا فقط الوشيعة السابقة بوشيعة أخرى مقاومتها مهملة ، وذاتيتها $L' = 2L$.

مثّل بشكل تقريبي مع البيان (a) السابق البيان الجديد (a') .



الشكل – 2



الشكل – 3

التمرين 05

I - الدرس :

1 – ما هما تعريفا أساس وحمض برونشتد ؟ اذكر مثالا لكل منهما .

2 – كيف تبيّن أن تفاعلا هو تفاعل حمض – أساس ؟

3 – محلول مائي للأساس $C_2H_5NH_2$.

أ) ما هي الثنائية المميزة لهذا الأساس ؟

ب) إن لهذه الثنائية $pK_a = 10,7$. ما هو من بين فردي الثنائية المتغلب إذا كان للمحلول $pH = 2,7$ ؟

4 - قارن بين قوتي الحمضين $HF\,(pK_a = 3,2)$ و $HCN\,(pK_a = 9,2)$.

5 – ما هما الثنائيتان الخاصتان بالماء ؟ وما هما قيمتا pK_a لكل ثنائية ؟

6 – ما هو الكاشف الملوّن ؟

7 - محلول أساسي تركيزه المولي $C_b = 10^{-2}\,mol/L$ ، وله $pH = 11,7$ ، هل الأساس قوي ؟

www.dzexams.com

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً

najah213.com

najah213.com · نجاح 213

II - صحيح أم خطأ :

1 – كلما كان الحمض الضعيف ممدّدا أكثر كلما كان يقترب من خاصية الحمض القوي .

2 – الأفراد المتواجدة في حمض الميثانويك هي $HCOO^-$ ، H_3O^+ ، OH^- .

3 – محلول حمضي لحمض HA تركيزه المولي $C_a = 10^{-3}\,mol/L$ ، وله $pH = 3,8$. الحمض HA قوي .

4 – تتناسب قوة الحمض HA طرديا مع قيمة pK_a الثنائية HA/A^-

5 – تتناسب قوة الأساس B عكسيا مع قيمة pK_a الثنائية BH^+/B

التمرين 06

محلول لحمض الإيثانويك (CH_3COOH) تركيزه المولي $C_0 = 10^{-2}\,mol/L$. نأخذ في 6 كؤوس حجوما متساوية $V_0 = 10\,mL$ من هذا المحلول ، ونضيف لـ 5 منها حجوما V مختلفة من الماء المقطر . نقوم بقياس الـ pH في كل كأس . C يمثل التركيز المولي للمحلول الحمضي في الكؤوس و V_s حجمه .

نحصل على النتائج المدوّنة في الجدول المقابل .

رقم الكأس	1	2	3	4	5	6
$V\,(mL)$	0	10	20	40	60	90
pH	3,4	3,55	3,65	3,75	3,8	3,9
$C\,(\times 10^{-2}\,mol/L)$						
$-Log\,C$						

1 - اكتب العلاقة بين C ، C_0 ، V_s ، V_0 .

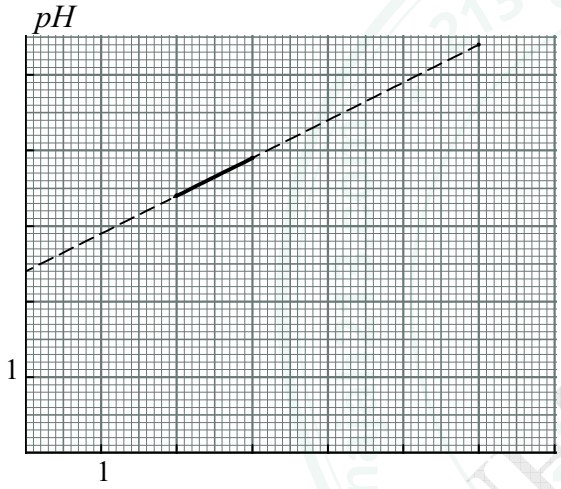
2 - أكمل الجدول .

3 - مثّلنا بيانيا $pH = f(-Log\,C)$.

ا) اكتب العلاقة بين pH و $-Log\,C$ ، وذلك بإهمال $[CH_3COO^-]$ أمام C .

ب) استنتج باستعمال البيان pK_a الثنائية (CH_3COOH/CH_3COO^-) .

4 – نضيف للكأس رقم (2) حجما V_b من محلول هيدروكسيد الصوديوم (Na^+, OH^-) تركيزه المولي $C_b = 2\times 10^{-3}\,mol/L$ ، ونقوم بقياس pH المزيج ، وجدنا $pH = 4,8$. احسب قيمة V_b .

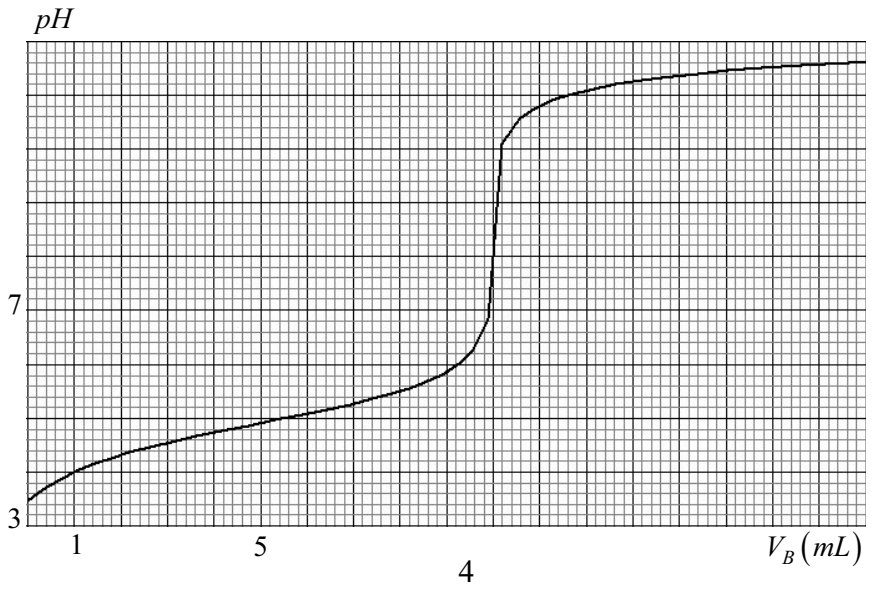


كل المحاليل مأخوذة في الدرجة 25° .

التمرين 07

كل المحاليل مأخوذة في الدرجة 25° . $K_e = 10^{-14}$

نحلّل كمية كتلتها $m = 296\,mg$ من حمض كربوكسيلي ، صيغته من الشكل $C_nH_{(2n+1)}COOH$ ، في الماء للحصول على محلول حجمه $V = 1L$. نأخذ منه حجما $V_A = 50\,mL$ في بيشر ، ونعايره بمحلول مائي لهيدروكسيد الصوديوم (Na^+, OH^-) تركيزه المولي $C_B = 2\times 10^{-2}\,mol/L$. تابعنا المعايرة بقياس pH المزيج بعد كل إضافة من المحلول الأساسي ، ثم مثّلنا البيان $pH = f(V_B)$.



www.dzexams.com

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً

najah213.com

najah213.com · نجاح 213

- I

1 – حدّد حجم المحلول الأساسي (V_{BE}) اللازم للتكافؤ .

2 – احسب التركيز المولي لشوارد H_3O^+ في المحلول الحمضي .

3 – احسب التركيز المولي (C_A) للمحلول الحمضي ، ثم استنتج أن الحمض $\left(C_nH_{(2n+1)}COOH\right)$ ضعيف في الماء.

4 – بيّن أن الصيغة الكيميائية لهذا الحمض هي C_2H_5COOH .

- II

من أجل تحديد ثابت الحموضة K_a للثنائية $C_2H_5COOH / C_2H_5COO^-$ قام تلميذان بما يلي :

1 - التلميذ محمد علي : اعتمد على تركيب المزيج عند نقطة نصف التكافؤ .

أ) ما هي الخطوات التي اتبعها لإيجاد قيمة ثابت الحموضة .

ب) احسب قيمة K_a

2 – التلميذة عائشة : اعتمدت على طبيعة المزيج عند نقطة التكافؤ ، وفسّرت الطبيعة الأساسية للمزيج عند هذه النقطة بتفاعل شاردة البروبانوات $\left(C_2H_5COO^-\right)$ مع الماء ، ثم أثبتت أنه عند إهمال $\left[C_2H_5COOH\right]$ أمام $\left[C_2H_5COO^-\right]$ عند هذه النقطة ، يكون

$$K_a = \frac{\left[H_3O^+\right]^2 C_A V_A}{K_e\left(V_A + V_{BE}\right)} \qquad (1)$$

حيث V_{BE} هو حجم المحلول الأساسي المضاف عند التكافؤ ، و K_e هو الجداء الشاردي للماء .

أ) اكتب معادلة تفاعل البروبانوات مع الماء ، ومعادلة تفاعل المعايرة .

ب) أثبت العلاقة (1)

جـ) احسب ثابت الحموضة للثنائية $C_2H_5COOH / C_2H_5COO^-$ ، وقارن نتيجة عائشة مع نتيجة محمد علي .

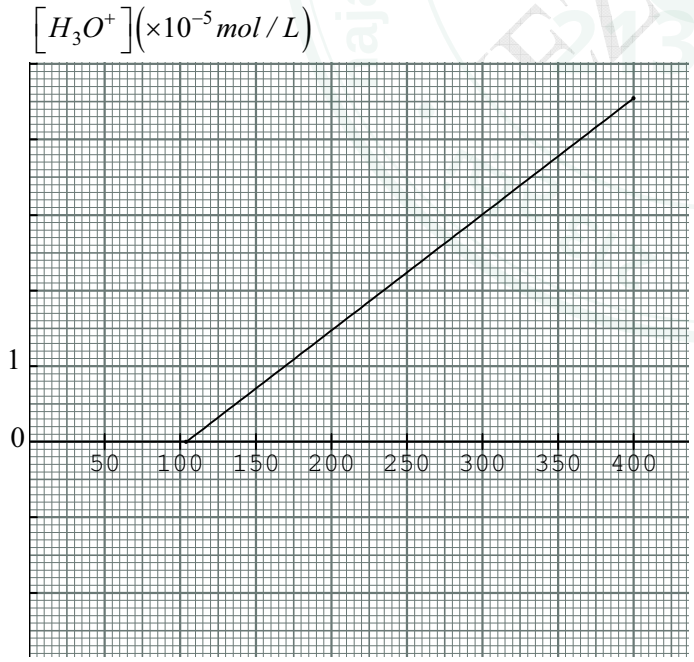
الكتل الذرية المولية بـ g/mol : $C=12$ ، $O=16$ ، $H=1$

التمرين 08

نحلّ كمية كتلتها $m=1,44g$ من حمض كربوكسيلي صيغته من الشكل $C_nH_{2n+1}COOH$ ، في الماء ، ونحصل على محلول حجمه $V=1L$ وتركيزه المولي C_a . نأخذ منه حجما $V_a=20mL$ ، ونضيف له تدريجيا محلولا مائيا لهيدروكسيد الصوديوم $\left(Na^+, OH^-\right)$ تركيزه المولي $C_b=0,05\,mol/L$.

ليكن V_E هو حجم المحلول الأساسي اللازم للتكافؤ . نسجّل قيم pH عند كل إضافة ، ونمثّل بيانيا $\left[H_3O^+\right]=f\left(\frac{1}{V_b}\right)$.

حيث V_b هو حجم المحلول الأساسي المضاف .



1 – اكتب معادلة تشرد الحمض $C_nH_{2n+1}COOH$ في الماء

مبرزا الثنائيتين أساس / حمض .

2 – اكتب عبارة ثابت الحموضة الخاصة بالحمض الكربوكسيلي .

3 – اكتب معادلة تفاعل الحمض الكربوكسيلي مع شوارد OH^- لهيدروكسيد الصوديوم الذي نعتبره تاما .

4 – عبّر عن ثابت الحموضة (K_a) للحمض الكربوكسيلي بدلالة :

C_a ، V_a ، C_b ، V_b ، $\left[H_3O^+\right]$ ، ثم بيّن أن :

$$\left[H_3O^+\right] = K_a V_E \times \left(\frac{1}{V_b}\right) - K_a \qquad (1)$$

5 – استنتج من البيان والعلاقة (1) قيمتي K_a و V_E .

6 – احسب قيمة C_a ، ثم أوجد الصيغة المجملة للحمض الكربوكسيلي ، وتعرف على اسمه في القائمة :

الحمض	الميثانويك	الإيثانويك	البروبانويك
الصيغة	$HCOOH$	CH_3COOH	C_2H_5COOH

www.dzexams.com

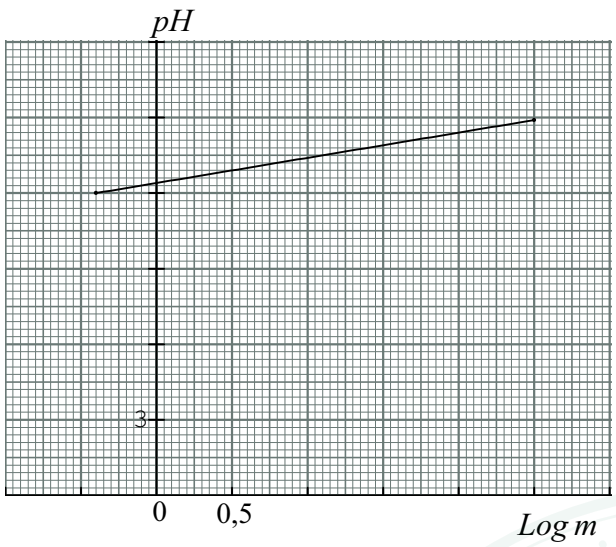
فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً

najah213.com

najah213.com · نجاح 213

التمرين 09

وضع أستاذ الكيمياء رسما بيانيا أمام تلاميذه (انظر للشكل) ، وقال لهم : هذا البيان يمثّل pH لعدّة محاليل مائية لأســاس قوي ، حيث m هي الكتلة المنحلّة من الأساس في لتر من الماء المقطر . m مقاسة بـ (g) .



طلب الأستاذ من التلاميذ التعرّف على هذا الأساس من بين الأسس :

KOH ، $NaOH$ ، $Mg(OH)_2$.

لما تعرّف التلاميذ على الأساس ، وضع أمامهم حوجلة ، وقال لهم :

تحتوي هذه الحوجلة على نفس المحلول الأساسي الذي تعرفتم عليه ، وقد حضّرته لكم بحل كتلة $m = 445\,mg$ من هذا الأساس في حجم من الماء المقطر قدره $V = 250\,mL$.

وطلب منهم :

- التركيز المولي للمحلول الأساسي في الحوجلة بطريقتين .
- مقدار حجم غاز كلور الهيدروجين (HCl) مقاسا في الشرطين النظاميين لدرجة الحرارة والضغط ، الذي يجب تمريره في الحوجلة لكي يصبح $pH = 2$ داخلها . (HCl هو حمض قوي)

الكتل الذرية المولية بـ (g/mol) : $K = 39$ ، $Na = 23$ ، $Mg = 24$ ، $O = 16$ ، $H = 1$. $V_M = 22,4 L.mol^{-1}$

التمرين 10

لدينا أربع عيّنات من محلول مائي (S) ، ولدينا أربعة كواشف ملوّنة في الجدول التالي ، بحيث نضيف كاشفا واحدا لعينة واحدة .

الكاشف	اللون	← مجـال تغير اللون →	اللون
Héliantine	أحمر	3,1 – 4,4	أصفر
Bleu de Bromocrésol	أصفر	3,8 – 5,4	أزرق
Bleu de Bromothymol	أصفر	6,0 – 7,6	أزرق
Rouge de Méthyle	أحمر	4,2 – 6,2	أصفر

حصّلنا على النتائج التالية :

الكاشف	Héliantine	Bleu de Bromocrésol	Bleu de Bromothymol	Rouge de Méthyle
لون المحلول	برتقالي	أخضر	أصفر	برتقالي

1 – احصر قيمة pH المحلول (S) في أضيق مجال .

2 – نرمز لأحمر الميثيل (Rouge de Méthyle) اختصارا بـ HA . نشاهد اللون الأحمر للمحاليل المائية التي يُضاف لها هذا الكاشف إذا كان $\frac{[HA]}{[A^-]} \geq 10$ ، ونشاهد اللون الأصفر إذا كان $\frac{[A^-]}{[HA]} \geq 10$

أ) اكتب معادلة تفاعل أحمر الميثيل مع الماء .

ب) احسب pK_{ai} للثنائية HA/A^- .

جـ) ما هي قيمة النسبة $\frac{[A^-]}{[HA]}$ في محلول مائي تركيزه بشوارد الهيدروكسيد $[OH^-] = 10^{-6} mol/L$ ؟

يُعطى الجداء الشاردي للماء $K_e = 10^{-14}$ في الدرجة $25°C$. كل المحاليل مأخوذة في الدرجة $25°C$.

www.dzexams.com

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً

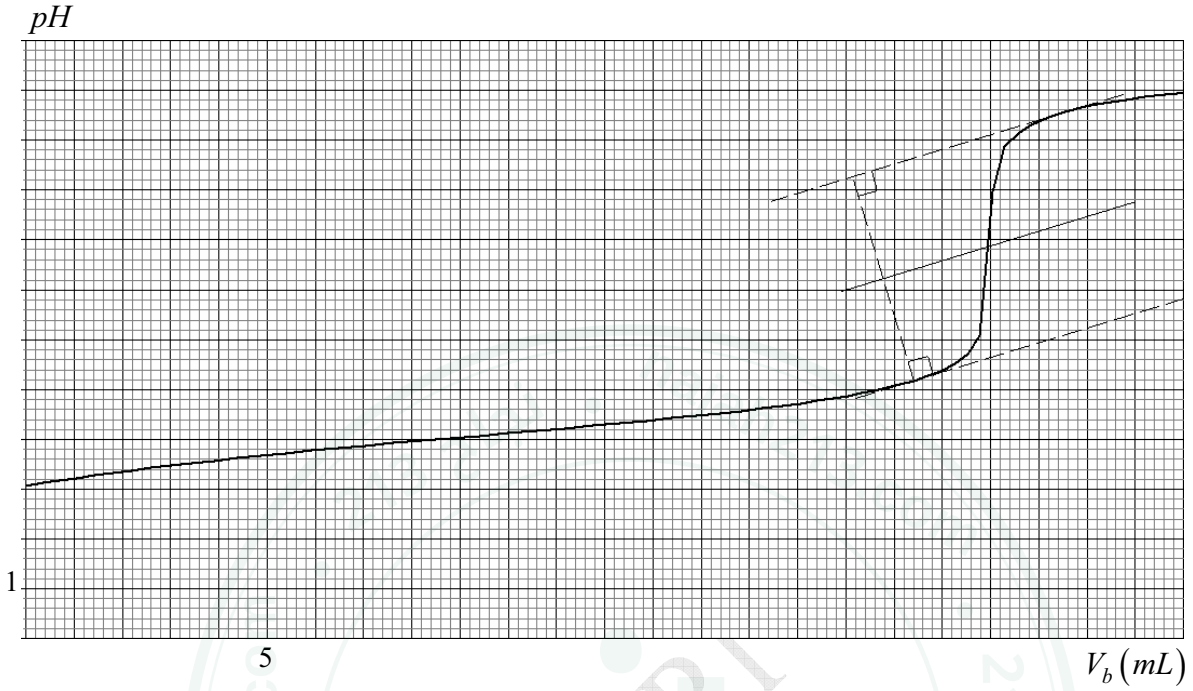
najah213.com

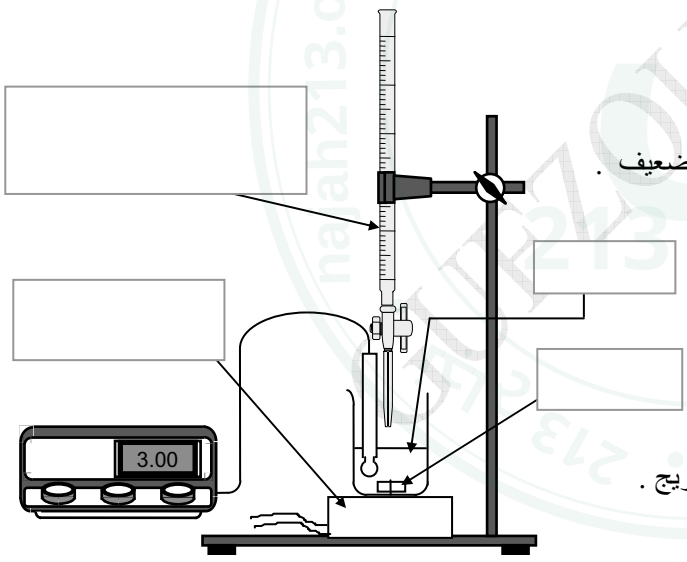
najah213.com · نجاح 213

التمرين 11

نريد أن نتحقق من المعلومة المسجّلة على قرص فيتامين C : " كتلته حمض الأسكوربيك $500\,mg$ "

نرمز اختصارا لحمض الأسكوربيك $(C_6H_8O_6)$ بـ HA . نقوم بسحق قرص من الفيتامين C في هاون ، ثم نحلل المسحوق في حوجلة سعتها $280\,mL$ ، نحصل على محلول (S) . نأخذ من المحلول (S) حجما $V_a = 20\,mL$ ، ونعايره بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم (Na^+, OH^-) تركيزه المولي $C_b = 0{,}01\,mol/L$. نمثّل بيانيا pH المزيج بدلالة حجم الأساس المضاف $pH = f(V_b)$





- I

1 – اكتب معادلة تفاعل المعايرة .

2 – اكتب البيانات في تجهيز المعايرة المقابل .

3 – ما هي طبيعة المزيج عند نقطة التكافؤ ؟ بيّن أن حمض الأسكوربيك ضعيف .

4 – احسب التركيز المولي لمحلول حمض الأسكوربيك .

5 – احسب كتلة حمض الأسكوربيك في القرص .

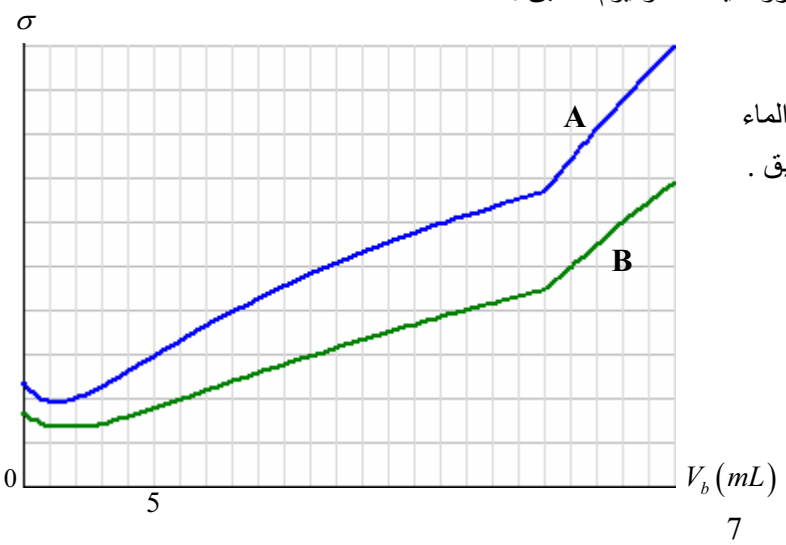
6 – احسب الدقة في حساب هذه الكتلة ، واذكر أهم منابع الأخطاء عند إجراء هذه التجربة .

- II

كلّف الأستاذ تلميذين لإجراء المعايرة عن طريق قياس الناقلية النوعية للمزيج .

التلميذ الأول :

أخذ حجما $V_a = 20mL$ من المحلول (S) ، وعايره بمحلول هيدروكسيد الصوديوم السابق .



التلميذ الثاني :

أخذ حجما $V_a = 20mL$ من المحلول (S) وأضاف له حجما من الماء المقطر قدره $V_e = 20mL$ ، ثم عايره بنفس المحلول الأساسي السابق .

مثّل التلميذان بيانيا $\sigma = f(V_b)$.

1 – اكتب معادلة تفاعل حمض الأسكوربيك مع الماء .

2 – اكتب عبارة الناقلية النوعية لمحلول حمض الأسكوربيك بدلالة $[H_3O^+]$ ، $\lambda_{H_3O^+}$ ، λ_{A^-} .

www.dzexams.com

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً

najah213.com

najah213.com · نجاح 213

3 – علّل سبب استعمال التلميذين لنفس الحجم (V_{bE}) من المحلول الأســاسي عند التكافؤ.

4 – أنسب كل تجربة للبيان الموافق مع التعليل .

تعطى الكتل الذرية المولية : $C:12g/mol$ ، $H:1g/mol$ ، $O:16g/mol$. كل المحاليل مأخوذة في الدرجة $25°$.

التمرين 12

نتوفّر على محلول مائي (S_0) لحمض الإيثانويك CH_3COOH تركيزه المولي $C_0=10^{-2}mol/L$.

المحاليل مأخوذة في الدرجة $25°C$. $\lambda_{H_3O^+}=35\,mS.m^2.mol^{-1}$ ، $\lambda_{CH_3COO^-}=4{,}1\,mS.m^2.mol^{-1}$

حضّرنا 3 محاليل (S_1) ، (S_2) ، (S_3) انطلاقا من (S_0) تراكيزها على الترتيب :

$C_1=5\,mmol/L$ ، $C_2=2\,mmol/L$ ، $C_3=1\,mmol/L$.

قُمنا بقياس الناقلية النوعية للمحاليل (S_0) ، (S_1) ، (S_2) ، (S_3) .

حصّلنا على النتائج الموجودة على الجدول المقابل :

المحلـول	(S_3)	(S_2)	(S_1)	(S_0)
$\sigma(mS.cm^{-1})$	0,050	0,069	0,110	0,156
$[H_3O^+](mol/L)$				

1 – اشرح كيف حصّلنا على المحاليل (S_1) ، (S_2) ، (S_3) .

2 - اكتب معادلة تفاعل حمض الإيثـانويك مع الماء ، ثم أنشئ جدول التقدم في أحد المحاليل .

3 - أوجد عبارة $[H_3O^+]$ بدلالة σ و $\lambda_{H_3O^+}$ و $\lambda_{CH_3COO^-}$.

4 - أتمم الجدول . كيف يتناسب pH المحلول مع الناقلية النوعية ؟

5 - اكتب عبارة كسر التفاعل النهائي Q_{rf} لتفاعل الحمض مع الماء . ماذا يمثّل بالنسبة للثنائية CH_3COOH/CH_3COO^- ؟

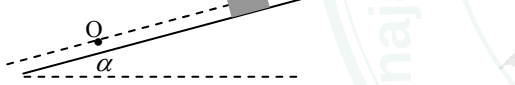
6 - احسب Q_{rf} المتعلّق بالمحلولين (S_3) و (S_1) . هل يتعلق Q_{rf} بالتركيز المولي للحمض ؟

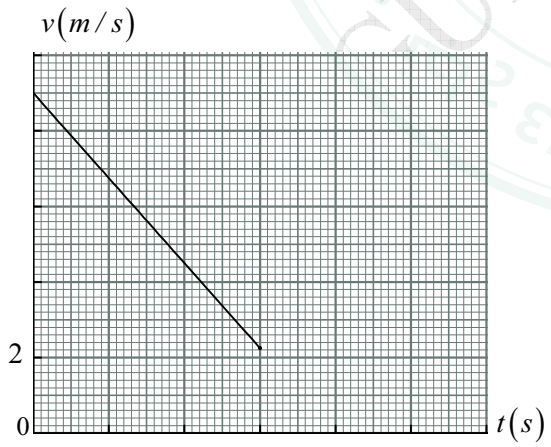
التمرين 13

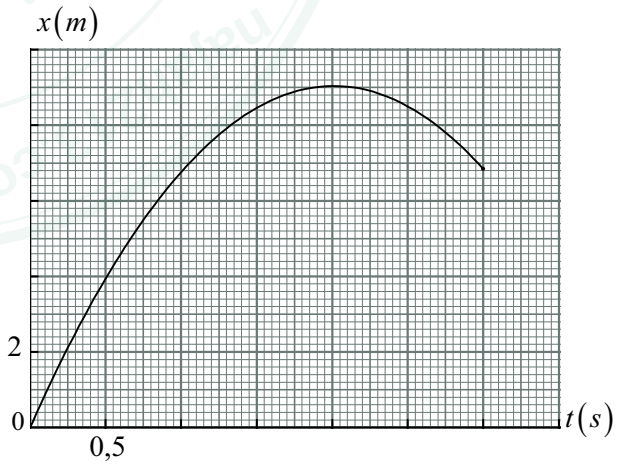
يتحرك جسم (S) ، نعتبره نقطة مادية كتلتها $m=200g$ ، على خط الميل الأعظم لمستو مائل بزاوية $\alpha=15°$ ، وذلك وفق المحور Ox .

مثّلنا بواسطة تجهيز خاص فاصلة وسرعة الجسم بدلالة الزمن .

نعتبر $t=0$ لحظة وجود الجسم في النقطة (O) ، مبدأ الفواصل . نعتبر قوة الاحتكاك على المستوي المائل ثابتة ، وشعاعها $(\vec{f})$ معاكس لشعاع السرعة .







1 – ندرس حركة الجسم (S) في معلم سطحي أرضي ، نعتبره غاليليا .

حدّد طبيعة حركة الجسم صعودا على المستوي المائل .

2 – احسب التسارع (a) للجسم ، واكتب المعادلة الزمنية لحركته $x=f(t)$.

3 – بتطبيق القانون الثاني لنيوتن ، اكتب عبارة التسارع بدلالة m ، g ، f ، $\sin\alpha$.

4 – احسب قيمة f .

5 – حدّد المسافة التي يقطعها المتحرك خلال المدّة $2s$ منذ تواجده في النقطة (O) ، وذلك بطريقتين مختلفتين . $g=10\,m/s^2$

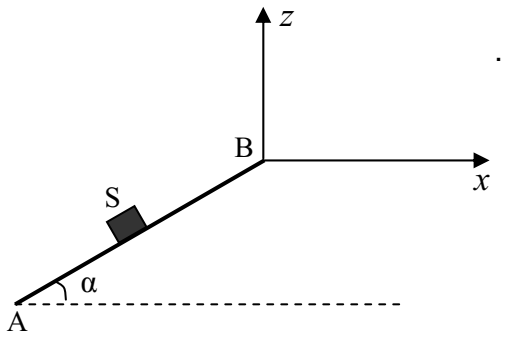
www.dzexams.com

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً

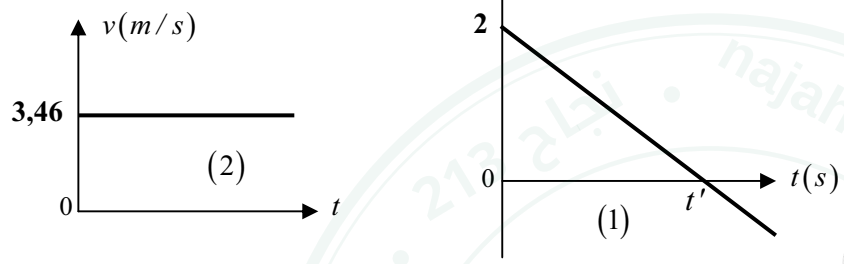
najah213.com

التمرين 14

جسم (S) نعتبره نقطة مادية كتلتها m . تُعطى له سرعة $v_A = 5\ m/s$ في النقطة A شعاعها مواز للمستوي المائل .
($\alpha = 30°$) .نهمل الاحتكاك وتأثير الهواء .

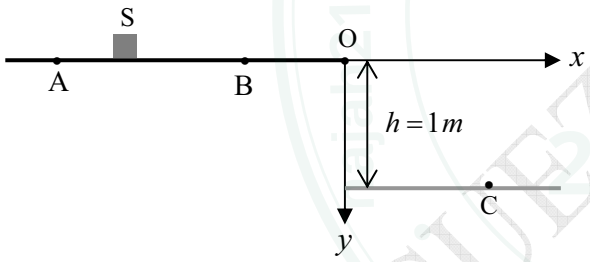


1 - بتطبيق القانون الثاني لنيوتن بيّن أن حركة الجسم متباطئة بانتظام ، ثم احسب تسارعها .
2 - لما يصل الجسم إلى (B) يصبح خاضعا فقط لقوّة ثقله $\vec{P}$.
ندرس حركته في المعلم (Bx, Bz) ، ثم نمثّل بدلالة الزمن سرعته على المحور Bx وعلى المحور Bz في الشكلين (1) و (2) .
أ) بتطبيق القانون الثاني لنيوتن بيّن أن تسارع الجسم هو $\vec{a} = \vec{g}$.
ب) أنسبْ الشكل الموافق للسرعتين $v_z(t)$ و $v_x(t)$ مع التعليل .
جـ) ماذا تمثّل اللحظة t' في الشكل – 1 ؟ احسب قيمتها .
د) احسب سرعة الجسم في النقطة (B) ، ، ثم تأكد من قيمة الزاوية α .
هـ) احسب المسافة AB .
$g = 10\,m/s^2$



التمرين 15

نجرّ جسما (S) نعتبره نقطة مادية كتلتها m من النقطة (A) فوق طاولة أفقية وهو ساكن ، وذلك بواسطة قوة $(\vec{F})$ شعاعها أفقي وطويلتها ثابتة . تؤثر القوة $\vec{F}$ على الجسم فقط من (A) إلى (B) . لما يصل الجسم إلى النقطة (O) حافة الطاولة يصبح خاضعا فقط لثقله .
يسقط الجسم في النقطة (C) ، فاصلتها x_C .
نُعيد التجربة بتغيير طويلة القوة $(\vec{F})$ ونقيس قيم x_C .
نجمع النتائج في الجدول التالي :



- نهمل الاحتكاك ومقاومة الهواء .

1 – بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة بين (A) و (B) ، حيث $AB = l$ عبّر عن سرعة الجسم في النقطة (B) بدلالة F ، m ، l .

$x(m)$	0,20	0,40	0,60	0,80	1,00	1,20
$x^2(m^2)$						
$F(\times 10^{-2} N)$	4	16	35	63	98	141

2 - بيّن أن حركة الجسم (S) بين (B) و (O) منتظمة .
3 – أوجد مركبتي تسارع الجسم بعد (O) في المعلم (Ox, Oy) ، ثم بين أن المعادلة الديكارتية لمساره تُكتب بالشكل : $y = \dfrac{mg}{4Fl}x^2$
5 – مثّل بيانيا $F = f(x^2)$ ، واستنتج قيمة m . $l = 60\,cm$

- في الحقيقة ، وجدنا في التجربة الأولى (يسار الجدول) $x_C = 10\,cm$ ، وذلك بسبب الاحتكاك بين (B) و (O) الذي ننمذجه بقوة ثابتة شدتها f ، وشعاعها معاكس للسرعة (الاحتكاك على AB ، ومقاومة الهواء مهملان) . احسب قيمة f . $OB = 74\,cm$ ، $g = 10\,m/s^2$

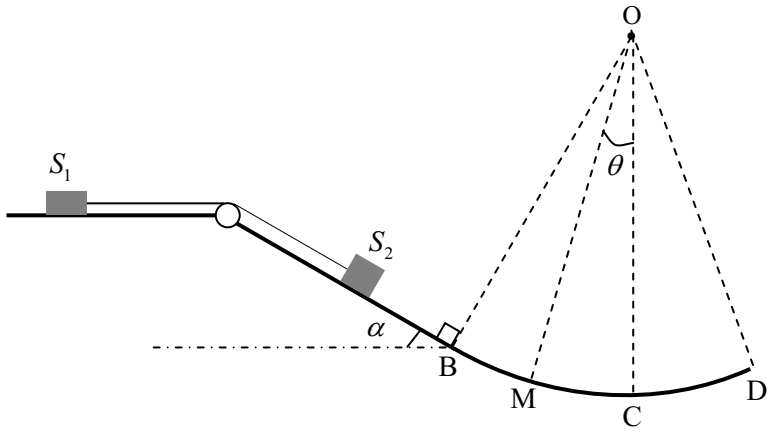
التمرين 16

تتكون جملة ميكانيكية من جسمين نقطيين (S_1) و (S_2) مربوطين بخيط مهمل الكتلة ، يمر على بكرة خفيفة جدا . كتلة الجسمين $m_1 = m_2 = m = 200g$. نهمل الاحتكاك على المستوي المائل ، أما على المستوي الأفقي نعبّر عنه بقوة أفقية طويلتها f ثابتة ، وشعاعها معاكس لشعاع سرعة الجسم (S_1) . زاوية ميل المستوي $\alpha = 30°$.

www.dzexams.com
فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

• **دراسة حركة الجملة (S_1 , S_2) :**

تتحرك الجملة من السكون ، وينزل الجسم (S_2) ارتفاعا قدره $h = 37,5\,cm$ في مدّة قدرها $1s$.



1 – ادرس حركة الجملة ، وبيّن أن المعادلة التفاضلية لسرعة الجسمين تُكتب بالشكل :

$$\frac{dv}{dt} + \frac{1}{2}\left(\frac{f}{m} - g\sin\alpha\right) = 0$$

2 – احسب قيمة شدة قوة الاحتكاك f .

3- بعد ثانية واحدة من بدء الحركة ينفلت (S_2) من الخيط قبل وصوله إلى (B) . كم يستغرق (S_1) من الوقت ابتداء من لحظة انفلات (S_2) من الخيط حتى يتوقف تماما على المستوي الأفقي ؟ وما هي المسافة التي يقطعها خلال هذه المدّة الزمنية ؟

• **دراسة حركة (S_2) على الطريق BD :**

الطريق BD عبارة عن قوس يوجد في المستوي الشاقولي ، مركزه (O) ، ونصف قطره $OB = r = 40\,cm$.

نعيّن وضعية الجسم على المسار BD بالزاوية $\widehat{OMC} = \theta$ ، حيث النقطة (C) هي نهاية الشاقول المار بـ (O). نهمل الاحتكاك على BD .

يصل الجسم (S_2) إلى النقطة (B) بسرعة $v_B = 2\,m/s$.

1 - عبّر عن سرعة (S_2) في النقطة (M) بدلالة v_B ، r ، g ، θ ، α ، ثم احسب v_M ، من أجل $\theta = 15°$.

2 - بيّن أن أكبر قيمة لـ R ، قوة تأثير الطريق على الجسم ، تكون في النقطة (C) ، ثم احسب قيمتها في هذه النقطة .

3 - يصل الجسم إلى النقطة (D) بسرعة طويلتها $v_D = 1,8\,m/s$ ، احسب قيمة الزاوية $\widehat{OCD}$. $g = 10\,m/s^2$

التمرين 17

تُقذف كرة مطاطية كتلتها $m = 100\,g$ نحو الأسفل من أعلى حوض مائي شاقوليا بسرعة ابتدائية $v_0 = 25\,m/s$ من ارتفاع $h = 2\,m$ عن مستوى سطح الماء (الشكل) .

I - نهمل تأثير الهواء على الكرة . وننسب حركتها للمحور الشاقولي Oz .

1 - احسب سرعة الكرة لحظة دخولها في الماء .

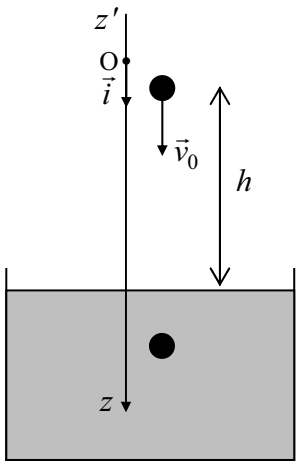
2 - ما هي المدة التي تستغرقها للوصول إلى الماء ؟

II - تخضع الكرة أثنـاء حركتها داخل الماء إلى قوة احتكاك $\vec{f} = -kv\vec{i}$ ، حيث ثابت الاحتكاك $k = 0,28\,SI$ ، و دافعة أرخميدس $\vec{F}_A$ مع العلم أن حجما من الماء له نفس حجم الكرة له كتلة $m' = 250\,g$.

نعتبر اللحظة $t = 0$ هي لحظة وصول الكرة للماء .

1 - مثّل بشكل تقريبي القوى المؤثرة على الكرة أثناء نزولها في الماء .

2 - احسب تسارعها لحظة دخولها للماء .



3 - بيّن أن المعادلة التفاضلية لسرعة الكرة خلال نزولها تُكتب بالشكل : $m\frac{dv}{dt} + kv = g(m - m')$.

ما هي وحدة قياس ثابت الاحتكاك k ؟

4 – يُعطى حل هذه المعادلة التفاضلية $v = Ae^{\alpha t} + B$.

بيّن أن $\alpha = -2,8\,s^{-1}$ ، $B = -5,36\,m/s$ ، $A = 31,16\,m/s$.

5 – في أية لحظة تنعدم سرعة الكرة خلال نزولها ؟

www.dzexams.com

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً

najah213.com

najah213.com • نجاح 213

- III

نعتبر الآن $t=0$ لحظة صعود الكرة شاقوليا نحو الأعلى ، وننسب حركتها لمحور شاقولي Oz نحو الأعلى .

1 – مثل القوى المؤثرة عليها ، ثم أوجد المعادلة التفاضلية للسرعة .

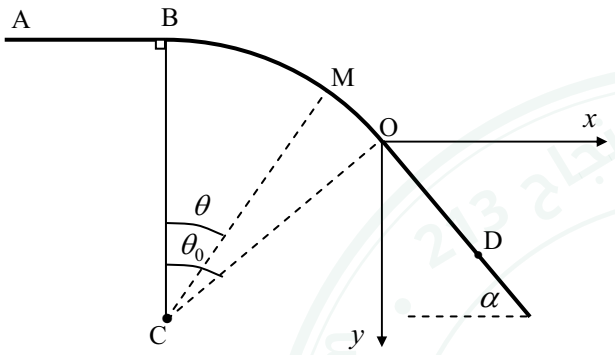
2 – احسب تسارع الكرة عند انطلاقها .

3 – احسب السرعة الحدية لها . كيف تفسّر إشارة B المحسوبة في II - 4 ؟ $g=10m/s^2$

التمرين 18 ----------

يتحرّك متزحلق على الطريق الأفقي AB ، ولما يصل إلى B يصادف طريقا دائريا مستواه شاقولي يشمل AB ، مركزه C ونصف قطره $r=CB=20m$. سرعة المتزحلق عند النقطة B هي $v_B=10\,m/s$.

ينطبق مسار المتزحلق مع الطريق الدائري BO . نعيّن وضع المتزحلق بالنقطة M ، حيث الزاوية $\theta=\widehat{BCM}$ ، ونعتبره نقطة مادية كتلته m . نهمل الاحتكاك .



1 – عبّر عن سرعة المتزحلق في النقطة M بدلالة θ ، g ، r ، v_B .

2 – يغادر المتزحلق المسار الدائري عند النقطة O .

أ) احسب قيمة الزاوية $\theta_0=\widehat{BCO}$.

ب) كم تكون قيمة θ_0 لو نزل المتزحلق من النقطة B بدون سرعة ابتدائية ؟

3 – يصبح بعد ذلك المتزحلق خاضعا فقط لقوة ثقله حيث يصل إلى النقطة D على طريق مائل بزاوية $\alpha=45°$.

أ) أوجد معادلة مسار المتزحلق في المعلم (Oxy)

ب) احسب المسافة OD . $g=10m/s^2$

GUEZOURI Aek , Lycée Mehadji – Oran
Site : www.guezouri.org , FB : Abdelkader Aek Guezouri
Tél : 07 73 34 31 76
Page FB : Guezouri_Physique
Chaine YouTube : PHYSIANET GUEZOURI

www.dzexams.com
فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

Guezouri Aek	المراجعة المكثفة / عطلة الربيع - 2016 علوم فيزيائية	www.guezouri.org

التمرين 01

1. المدخل (Y) ؛ لأن إسم الاهتزاز موصول لهذا المدخل مباشرة (المدخل في نقطة الكمون الأصفر)

2. $u_c + u_R = E$

$\frac{q}{C} + R_0 \frac{dq}{dt} = E$ ، $R_0 = R_1 + R_2$

$\frac{dq}{dt} + \frac{1}{R_0 C} q = \frac{E}{R_0}$ ..... (1)

3. نشتق المعادلة الزمنية: $\frac{dq}{dt} = \frac{CE}{\tau} e^{-\frac{t}{\tau}}$

نعوضه في (1):

$\frac{CE}{\tau} e^{-\frac{t}{\tau}} + \frac{E}{R_0} - \frac{E}{R_0} e^{-\frac{t}{\tau}} = \frac{E}{R_0}$

$E e^{-\frac{t}{\tau}} \left(\frac{C}{\tau} - \frac{1}{R_0} \right) = 0 \rightarrow \tau = (R_1 + R_2) C$

τ هو الزمن الموافق لشحن المكثفة إلى 63% من شحنتها العظمى.

4. $i = \frac{dq}{dt} = \frac{CE}{\tau} \cdot e^{-\frac{t}{\tau}}$

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

5. $u_2 = R_2 i = R_2 \frac{E}{R_0} e^{-\frac{t}{\tau}}$

$u_1 = E - u_2 = E - R_2 \cdot \frac{E}{R_0} e^{-\frac{t}{\tau}}$

$\left.\begin{array}{l} u_1 = E - R_2 \cdot \frac{E}{R_0} = R_1 \cdot \frac{E}{R_0} \\ u_2 = R_2 \cdot \frac{E}{R_0} \end{array}\right\} t = 0$

$\left.\begin{array}{l} u_1 = E \\ u_2 = 0 \end{array}\right\} t \to \infty$

(A) $\leftarrow u_1$ إذن

(B) $\leftarrow u_2$

6. لدينا عند $t=0$: $E = R_1 I_0$

ومنه $I_0 = 0{,}04\ A$

لدينا عند $t=0$ $E = R_2 I_0$

$R_2 = \frac{2}{0{,}04} = 50\ \Omega$

7. من (B) مثلا: $\tau = 20\ ms$

$(R_1 + R_2) C = 20 \times 10^{-3}$

$C = 100\ \mu F$

التمرين 02

I

1- $u_c + u_R = E$

باشتقاق الطرفين:

$\frac{du_c}{dt} + \frac{du_R}{dt} = 0$

$\frac{1}{C} i + R \frac{di}{dt} = 0$

$\tau \frac{di}{dt} + i = 0$

www.guezouri.org

2- البيانة الأصلي $\left\{\begin{array}{l} E = RI ; E = 6V \\ \tau = 5\ ms \end{array}\right.$

هو البيانة ②

البيانة ① : لم يتغير ثابت الزمن إذن لم تتغير R ؛ أما $E = RI$

$E = 100 \times 0{,}03 = 3\ V$

البيانة ③ : $\tau = 10\ ms$ ؛ إذن غيرنا R

$R = \frac{\tau}{C} = \frac{10 \times 10^{-3}}{50 \times 10^{-6}} = 200\ \Omega$

$E = 200 \times 0{,}03 = 6\ V$ ، لأنه لم نغير E

البيانة ④ : $\tau = 2{,}5\ ms$ ؛ إذن غيرنا R

$R = \frac{\tau}{C} = \frac{2{,}5 \times 10^{-3}}{50 \times 10^{-6}} = 50\ \Omega$

$E = RI = 50 \times 0{,}12 = 6\ V$ ؛ لأنه لم نغير E

3- البيانة (3) $\leftarrow$ البيانة (2)

* نجعل: $E = 200 \times 0{,}06$

$E = 12\ V$

* ننقل τ من ms إلى 5ms

إذن يجب أن نربط مكثفة أخرى سعتها C' بحيث تكون المكافئة لـ C و C' $C_{eq} < C$

إذن نربطها على التسلسل

$C_{eq} = \frac{5 \times 10^{-3}}{200} = 25 \times 10^{-6}\ F = 25\ \mu F$

$\frac{1}{25} = \frac{1}{50} + \frac{1}{C'} \rightarrow C' = \frac{25}{50}\ \mu F$

II

1- $u_c + u_R = 0$

$u_c + (R + R') i = 0$

$u_c + (R + R') C \frac{du_c}{dt} = 0$

$\frac{du_c}{dt} + \frac{1}{(R + R') C} \cdot u_c = 0$

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

$u_c = A e^{-\alpha t}$ ....(1)

$\frac{du_c}{dt} = -A\alpha e^{-\alpha t}$ ولدينا

بالتعويض في (1):

$-\alpha A e^{-\alpha t} + \frac{A}{(R+R')C} e^{-\alpha t} = 0$

$\alpha = \frac{1}{(R'+R)C}$

عند $t=0$ يكون $u_c = E$ وبالتالي في (1)

$A = E$

لكي تكون (1) حلاً للمعادلة التفاضلية يجب أن يكون $A=E$ ، و $\alpha = \frac{1}{(R+R')C}$

2- $50 = \frac{1}{(R'+R)c}$ و $R' = 300\,\Omega$

3- الطاقة المحوّلة بفعل جول هي الفرق بين الطاقة العظمى E_{cm} والطاقة الموجودة في المكثفة في اللحظة $t = 20\,ms$

لدينا $\tau = (R'+R)C$

$\tau = 400 \times 50 \times 10^{-6}$

$\tau = 20\,ms$

الطاقة المحوّلة $E'_c = E_{cm} - E_c$

$= \frac{1}{2}CE^2 - \frac{1}{2}CE^2 . e^{\frac{-2t}{\tau}}$

$E'_c = 7{,}8 \times 10^{-4}\,J$

www.quezouri.org التمرين 03

1- $u_R + u_b = E$

$u_b = E - u_R$

بما أنه الوشيعة تؤخر تطبيق التيار ؛ إذن عند $t=0$ يكون $i=0$ ؛ وبالتالي $u_R = 0$ وعنه $u_b = E$

2- $u_b = ri + L\frac{di}{dt}$

$u_b = r\frac{u_R}{R} + \frac{L}{R}\frac{du_R}{dt}$

$u_b + \frac{r}{R}(E-u_b) + \frac{L}{R}\frac{d}{dt}(E-u_b)$

$\frac{du_b}{dt} + \frac{R+r}{L}u_b = \frac{rE}{L}$

$\frac{du_b}{dt} + \frac{1}{\tau}u_b = \frac{rE}{L}$

3- $u_b = Ae^{-\frac{t}{\tau}} + B$

$\frac{du_b}{dt} = -\frac{A}{\tau}e^{-\frac{t}{\tau}}$

$u_b = -\frac{A}{\tau}e^{-\frac{t}{\tau}} + \frac{A}{\tau}e^{-\frac{t}{\tau}} + \frac{B}{\tau} = \frac{Er}{L}$

$B = r\frac{E}{R+r}$ ✓

عند $t=0$ يكون $u_b = E$ ؛ وبالتالي

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

$A = E - r\frac{E}{R+r}$ ومنه ✓

وبالتالي

$u_b = (E - r\frac{E}{R+r})e^{-\frac{t}{\tau}} + r\frac{E}{R+r}$

$u_b = (E - rI)e^{-\frac{t}{\tau}} + rI$

ولدينا $E = RI + rI$

وبالتالي: $u_b = RIe^{-\frac{t}{\tau}} + rI$

4- $\tau_1 = \frac{L_1}{R+r}$ ؛ $\tau_2 = \frac{L_2}{R+r}$

بالتقسيم طرفاً لطرف:

$\frac{\tau_1}{\tau_2} = \frac{L_1}{L_2}$

من البيانين لدينا

$\frac{\tau_1}{\tau_2} = \frac{1}{2}$

ومنه $L_2 = 2L_1$

$= 0{,}4\,H$

5- في النظام الدائم لدينا $\frac{E}{U_b} = \frac{R+r}{r}$

$\frac{6}{1{,}2} = \frac{R+8}{8} \rightarrow R = 32\,\Omega$

6- $I = \frac{1{,}2}{8} = \frac{6}{40} = 0{,}15\,A$

التمرين 04

1- $u_b + u_R = E$

$ri + L\frac{di}{dt} + (R_1+R_2)i = E$

$\frac{di}{dt} + \frac{R_0}{L}i = \frac{E}{L}$ ، $(R_1+R_2+r) = R_0$

في النظام الدائم يكون $\frac{di}{dt} = 0$

وبالتالي: $\frac{R_0}{L}I = \frac{E}{L}$

$I = \frac{E}{R_1+R_2+r}$

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

2- $U_2 = E - U_1 = E - R_1 I (1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$

$U_2 = E - R_1 \frac{E}{R_0}(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$

$U_2(0) = E - R_1 \frac{E}{R_0}(1-1) = E$

3- عند $t=0$ يكون $i=0$ ، لأن الوشيعة تؤخر تطبيقة التيار ، ولدينا $U_{R_1} = R_1 i$ اذن $U_{R_1} = 0$ ؛ وبالتالي @ يوافق (Y).

4- $U_x = (R_2 + r)\frac{E}{R_0}$

$U_y = R_1 \frac{E}{R_0}$

5- من بيان $i(t)$ لدينا $I = 50\ mA$

من البيانة (a) :

$R_1 \frac{E}{R_0} = 5$

$R_1 \times 50\times10^{-3} = 5 \rightarrow R_1 = 100\,\Omega = R_2$

من البيانة (b) :

$(R_2 + r) I = 7$

$\rightarrow r = 40\,\Omega$

من البيانة (b) :

$U_2(0) = E$

وبالتالي $E = 12\ V$

من البيانة (a) مثلا :

τ : الزمنة الموافقة لـ

$U_1 = 5\times0,63 = 3,1\ V$

وبالتالي $\tau = 1\ ms$

$L = R_0 \tau = 240\times10^{-3}$

$L = 0,24\ H$

6- في اللحظة $t = 2\ ms$ نستنتج من البيانة

$i(t) : i = 0,043\ A$

ولدينا :

$E_b = \frac{1}{2} L i^2$

$= 9,5\times0,24\,(0,043)^2$

$E_b = 2,2\times10^{-4}\ J$

الطريقة (1) :

من البيانة (b) : في اللحظة $t = 2\ ms$

يكون $U_2 = 7,6\ V$

ولدينا :

$U_b = U_2 - R_2 i$

$U_b = 7,6 - 100\times0,043$

$U_b = 3,3\ V$

Guezouri

الطريقة (2) :

$U_b = r i + L\frac{di}{dt}$

ولدينا $\frac{di}{dt} = \frac{I}{\tau} e^{-\frac{t}{\tau}}$

$= \frac{50\times10^{-3}}{10^{-3}} \cdot e^{-\frac{2}{1}}$

$= 6,5$

وبالتالي : $U_b = 40\times0,043 + 0,24\times6,5$

$U_b \simeq 3,3\ V$

7- ثابت الزمنة الجديد :

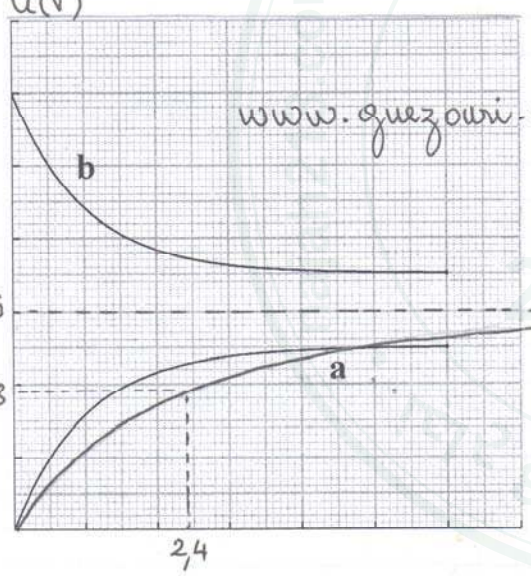
$\tau' = \frac{2L}{R_1+R_2} = \frac{0,48}{200} = 2,4\times10^{-3}\ s$

شدة التيار العظمى الجديدة :

$I' = \frac{E}{R_1+R_2} = \frac{12}{200} = 0,06\ A$

أعظم توتر بين طرفي R_1 (المدخل Y)

$U' = R_1 I' = 100\times0,06 = 6\ V$



Guezouri Abdelkader
Lycée Maraval
Oran

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

حلول تمارين مراجعة عطلة الربيع / 2016

الجزء الثاني / الوحدة 4

التمرين 05

(I)

1 ـ الحمض : فرد كيميائي يتخلى عنه بروتونه H^+ : $(HCOOH)$

الأساس : فرد كيميائي يكتسب بروتونا H^+ (NH_3)

2 ـ إذا انتقل H^+ من متفاعل إلى آخر نقول أنه التفاعل هو تفاعل حمض-أساس

3 ـ $C_2H_5NH_3^+ / C_2H_5NH_2$

4 ـ $K_a = \frac{[H_3O^+][A^-]}{[HA]}$ ، $K_a = 10^{-pK_a}$

كلما كانت المقام أصغر يكون الحمض أقوى

إذن K_a أكبر ، إذن pK_a أصغر

وبالتالي HF أقوى من HCN

5 ـ H_3O^+ / H_2O ؛ H_2O / OH^-

$pK_a = 0$ $pK_a = 14$

6 ـ عبارة عن حمض (أو أساس) ضعيف ، يكون فيه لون الجزئ (HA) مختلفا عن لون الشاردة (A^-) .

7 ـ $\frac{10^{pH-pK_a}}{C_6} = \frac{10^{-2,3}}{0,01} = 0,5 < 1$

إذن الأساس ضعيف في الماء .

(II)

1 ـ صحيح (τ_f يزداد)

2 ـ خطأ (يوجد فقط $HCOOH$)

3 ـ خطأ $\frac{10^{-3,8}}{10^{-3}} < 1$

4 ـ خطأ (عكسيا)

5 ـ خطأ (طرديا)

التمرين 06

1 ـ $n_0 = n$ وبالتالي $C_0V_0 = CV_s$

2 ـ $C = \frac{10^{-4}}{V_s}$

الكأس ① $V_s = V_0 \rightarrow C = C_0$

الكأس ② $V_s = 20mL \rightarrow C = 5 \times 10^{-3} mol/L$

⋮

رقم الكأس	1	2	3	4	5	6
$V(mL)$	0	10	20	40	60	90
pH	3,4	3,55	3,65	3,75	3,8	3,9
$C(\times 10^{-2} mol/L)$	1,00	0,50	0,33	0,20	0,14	0,10
$-LogC$	2,0	2,3	2,5	2,7	2,8	3,0

3 ـ $K_a = \frac{[H_3O^+][CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]}$

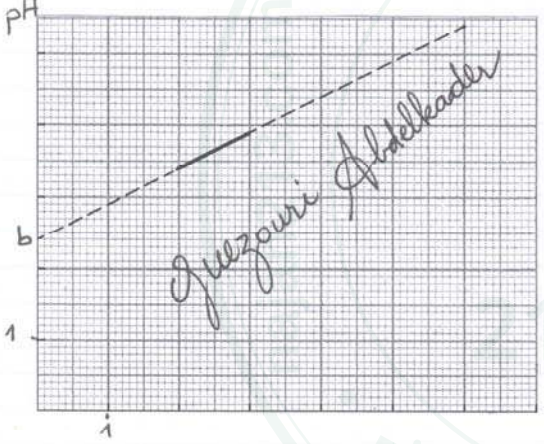
حسب جدول التقدم : $K_a = \frac{[H_3O^+][H_3O^+]}{C - [CH_3COO^-]} = \frac{[H_3O^+]^2}{C}$

$[H_3O^+] = \sqrt{K_a C}$

$-\log[H_3O^+] = \frac{1}{2}(-\log K_a - \log C)$

$pH = \frac{1}{2}(-\log C) + \frac{1}{2} pK_a$

ب) العلاقة البيانية $pH = a(-\log C) + b$



على البيان $b = 2,4$

$\frac{1}{2} pK_a = 2,4 \rightarrow pK_a = 4,8$

4 ـ بما أنه $pH = pK_a$ ، فإن الحجم الذي أضفناه (V_b) هو نصف الحجم اللازم لتفاعل كل الحمض $(\frac{1}{2}$ التكافؤ)

$V_{bE} = \frac{C_a V_a}{C_b} = \frac{0,5 \times 10^{-2} \times 20}{2 \times 10^{-3}} = 50mL$

أما : $V_b = \frac{V_{bE}}{2} = 25mL$

Guezouri Abdelkader
Oran

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

Ouezouri Alk

التمرين 07

(I)

1- من البيان : $V_{BE} = 10mL$

2- $pH_0 = 3,4$ ومنه $[H_3O^+] = 10^{-3,4}$

$= 4 \times 10^{-4} mol/L$

3- $C_A = \frac{10 \times 10^{-3} \times 2}{50}$

$C_A = 4 \times 10^{-3} mol/L$

$\frac{[H_3O^+]}{C_A} = \frac{4 \times 10^{-4}}{4 \times 10^{-3}} = 0,1 < 1$

إذن الحمض ضعيف في الماء

4- $n_A = C_A \cdot V = 4 \times 10^{-3} \times 1 = 4 \times 10^{-3} mol$

$M = \frac{m}{n_A} = \frac{0,296}{4 \times 10^{-3}} = 74 g/mol$

$12n + 2n + 1 + 12 + 32 + 1 = 74$

$n = 2$

الصيغة هي C_2H_5COOH

(II)

1- أ) محمد علي : يقسم V_{BE} على 2، ويستنتج pH، ثم يطبق العلاقة :

$pH = pK_a + \log \frac{[C_2H_5COO^-]}{[C_2H_5COOH]}$

ويجد pKa اعتمادا على $[C_2H_5COOH] = [C_2H_5COO^-]$

ب) من البيان $pK_a = 4,9$

$K_a = 10^{-pK_a} = 10^{-4,9} = 1,26 \times 10^{-5}$

2- عائشة :

أ) $C_2H_5COO^- + H_2O = C_2H_5COOH + OH^-$

$C_2H_5COOH + (Na^+, OH^-) = (C_2H_5COO^-, Na^+) + H_2O$

ب)

	C_2H_5COOH	+ OH^-	= $C_2H_5COO^-$	+ H_2O
	C_AV_A	C_BV_{BE}	0	-
	$C_AV_A - x_f$	$C_BV_{BE} - x_f$	x_f	-

لدينا $K_a = \frac{[H_3O^+][C_2H_5COO^-]}{[C_2H_5COOH]}$ .....(1)

$[C_2H_5COO^-] = \frac{x_f}{V_A + V_{BE}} \simeq \frac{C_BV_{BE}}{V_A + V_{BE}}$

لأنه $[C_2H_5COOH] \ll [C_2H_5COO^-]$

$[C_2H_5COOH] = \frac{C_AV_A - x_f}{V_A + V_{BE}}$ .... (2)

لدينا عند التكافؤ $n(OH^-) = 10^{pH_E - 14}(V_A + V_{BE})$

أي : $C_BV_{BE} - x_f = 10^{pH_E - 14}(V_A + V_{BE})$

بالتعويض في (2) :

$[C_2H_5COOH] = \frac{C_AV_A - C_BV_{BE} + 10^{pH_E - 14}(V_A + V_{BE})}{V_A + V_{BE}}$

$[C_2H_5COOH] = [OH^-]$

بالتعويض في (1)

$K_a = \frac{[H_3O^+]C_BV_{BE}}{[OH^-](V_A + V_{BE})} = \frac{[H_3O^+]^2 C_AV_A}{K_e(V_A + V_{BE})}$

ج) من البيان $pH_E \simeq 8,2$

$K_a = \frac{(10^{-8,2})^2 \times 4 \times 10^{-3} \times 50}{10^{-14} \times (50 + 10)} = 1,3 \times 10^{-5}$

ملاحظة : الطريقة التي اتبعتها عائشة أصعب من الطريقة التي اتبعها محمد على لأنها تعتمد على تعيين نقطة التكافؤ .

التمرين 08

1- $C_nH_{2n+1}COOH + H_2O = C_nH_{2n+1}COO^- + H_3O^+$

$H_3O^+/H_2O \cdot C_nH_{2n+1}COOH / C_nH_{2n+1}COO^-$

2- $K_a = \frac{[H_3O^+][C_nH_{2n+1}COO^-]}{[C_nH_{2n+1}COOH]}$

3- نرمز اختصارا للحمض بـ : HA

	HA	+ OH^-	= A^-	+ H_2O
	C_aV_a	C_bV_b	0	-
	$C_aV_a - x_m$	$C_bV_b - x_m$	x_m	-

4- $[A^-] = \frac{x_m}{V_a + V_b} = \frac{C_bV_b}{V_a + V_b}$

$[HA] = \frac{C_aV_a - C_bV_b}{V_a + V_b}$

$K_a = \frac{[H_3O^+] \cdot C_bV_b}{C_aV_a - C_bV_b}$

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

لدينا $C_a V_a = C_b V_{bE}$

إذ نه $[H_3O^+] = \dfrac{K_a (C_b V_{bE} - C_b V_b)}{C_b V_b}$

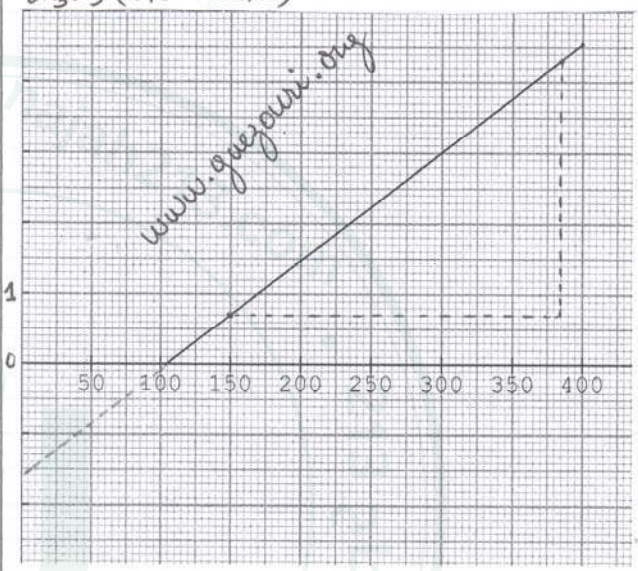
$[H_3O^+] = K_a V_{bE} \left(\dfrac{1}{V_b}\right) - K_a$

5 - العلاقة البيانية $[H_3O^+] = a\left(\dfrac{1}{V_b}\right) + b$

$a = K_a V_{bE}$

$b = -K_a$

$[H_3O^+]$ $(\times 10^{-5}\ mol/L)$



من البيانة $-K_a = -1,6\times10^{-5}$

$K_a = 1,6\times10^{-5}$

$a = \dfrac{3,6\times10^{-5}}{4,7\times50} = 1,53\times10^{-7}$

$K_a V_{bE} = 1,53\times10^{-3} \rightarrow V_{bE} \simeq 9,6\times10^{-3}\ L$

$C_a V_a = C_b V_{bE}$; $C_a = \dfrac{0,05\times9,6}{20}$ -6

$C_a = 2,4\times10^{-2}\ mol/L$

كمية مادة الحمض :

$n_a = C_a V = 2,4\times10^{-2}\times1 = 2,4\times10^{-2}\ mol$

$M = \dfrac{m}{n_a} = \dfrac{1,44}{2,4\times10^{-2}} = 60\ g/mol$

الحمض هو CH_3COOH

حمض الايثانويك

التمرين 09

تحديد الأساس : $pH = -\log[H_3O^+]$

$[H_3O^+] = \dfrac{10^{-14}}{[OH^-]}$

وبالتالي : $pH = 14 + \log[OH^-]$

بما أنه الأساس قوي في الماء ، إذ نه

$pH = 14 + \log C_b$

$C_b = \dfrac{m}{MV}$ ولدينا $V = 1L$

وبالتالي $pH = \log m + (14 - \log M)$

$pH = \log m + b$ العبارة البيانية

$b = 14 - \log M = 12,4$

ومنه $M = 40\ g/mol$

الأساس هو $NaOH$

التركيز المولي للمحلول الأساسي :

الطريقة ①

$C_b = \dfrac{m}{MV} = \dfrac{0,445}{40\times0,25} = 0,044\ mol/L$

الطريقة ②

الكتلة المنحلة في 1L هي

$m = \dfrac{0,445}{0,25} = 1,78\ g$

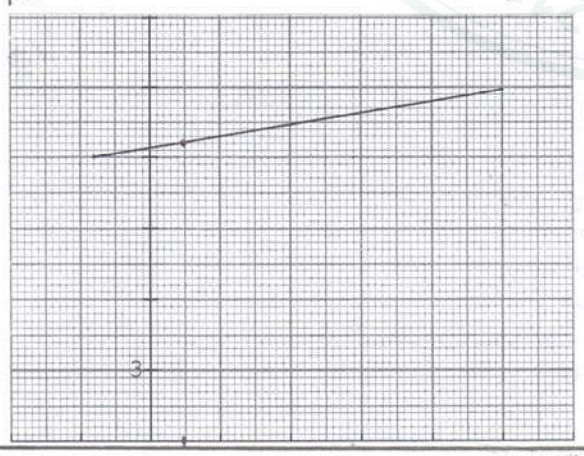
$\log m = 0,25$

من البيانة $pH = 12,6$

$\log C_b = pH - 14 = -1,4$

$C_b = 0,04\ mol/L$

pH



« التركيز الكتلي مساويا نه في حدود الخطأ » القراءة على البيانة

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

حجم غاز HCl :

لكين n_{oA} كمية مادة HCl التي مؤرناها في الحوجلة

$HCl + H_2O = H_3O^+ + Cl^-$

أي $n(H_3O^+)_o = n_{oA}$

جدول التقدم :

	$H_3O^+ + OH^- = 2H_2O$	
n_{oA}	$C_b V_b$	–
$n_{oA} - x_m$	$C_b V_b - x_m$	–

في نهاية التفاعل بقي $n_A = [H_3O^+] V_b$

$(V_b = V_a)$

$n_A = 10^{-2} \times 0{,}25 = 2{,}5 \times 10^{-3}$ mol

اذ نه المتفاعل المحد هو OH^-

وبالتالي : $x_m = C_b V_b = 0{,}044 \times 0{,}25$

$= 11 \times 10^{-3}$ mol

$n_{oA} - x_m = 2{,}5 \times 10^{-3}$

$n_{oA} = 13{,}5 \times 10^{-3}$ mol

$V(HCl) = n_{oA} \times V_M = 13{,}5 \times 10^{-3} \times 22{,}4$

$V(HCl) = 0{,}3$ L

التمرين 10

1 -

مع الهليانتين (برتقالي) ← $pH(S) \in [3{,}1 - 4{,}4]$

مع بروموكريزول (أخضر) ← $pH(S) \in [3{,}8 - 5{,}4]$

مع BBT (أصفر) ← $pH(S) < 6$

مع أحمر المثيل (برتقالي) ← $pH(S) \in [4{,}2 - 6{,}2]$

اذ نه $pH(S) \in [4{,}2 - 4{,}4]$

2 - أ) $HA + H_2O = A^- + H_3O^+$

ب) Ka هو ثابت الحموضة للثنائية HA/A^- لأحمر المثيل .

مشاهدة اللون الأحمر $\frac{[HA]}{[A^-]} \geq 10$

أي : $\frac{[A^-]}{[HA]} \leq \frac{1}{10}$

$\log \frac{[A^-]}{[HA]} \leq -1$

ولدينا $pH - pKai = \log \frac{[A^-]}{[HA]}$

اذ نه $pH - pKai \leq -1$

وصنه $pKai \leq pH + 1$

$pKai \leq 4{,}2 + 1$

$pKai \leq 5{,}2$

مشاهدة اللون الأصفر : $\frac{[A^-]}{[HA]} \geq 10$

$\log \frac{[A^-]}{[HA]} \geq 1$

$pH - pKai \geq 1$

$pKai \leq pH - 1$

$pKai \leq 6{,}2 - 1$

$pKai \leq 5{,}2$

اذ نه $pKai = 5{,}2$

ج) $[OH^-] = 10^{-6}$ mol/L

$[H_3O^+] = 10^{-8}$ mol/L $\rightarrow pH = 8$

$\log \frac{[A^-]}{[HA]} = 8 - 5{,}2 = 2{,}8$

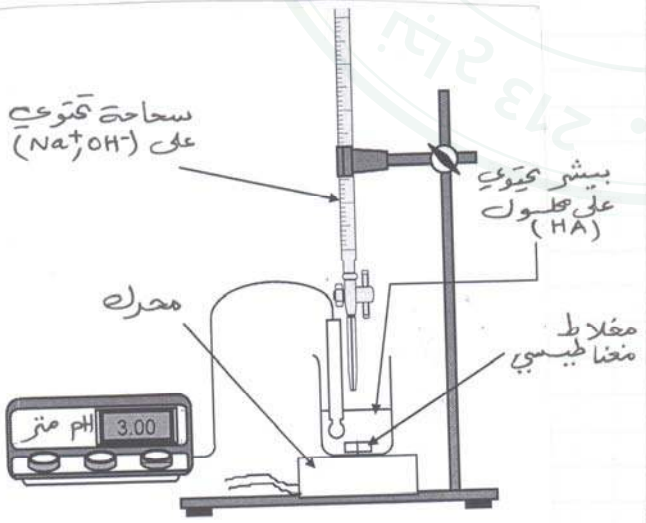
$\frac{[A^-]}{[HA]} = 10^{2{,}8} \simeq 631$

التمرين 11

1 - (I)

$HA + (Na^+, OH^-) = (Na^+, A^-) + H_2O$

2 -



Guezouri
www.guezouri.org

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

3- من البيانة $pH_E = 7,9$

اذن المزيج عند نقطة التكافؤ أساسي (قاعدي).

بما أن المزيج غير معتدل، هذا معناه أن الأساس المرافق A^- يتفاعل مع الماء

$A^- + H_2O = HA + OH^-$

اذن الحمض HA ضعيف في الماء.

4- التركيز المولي للحمض HA :

$$Ca = \frac{C_b V_{bE}}{Va} = \frac{0,01 \times 20}{20}$$

$Ca = 0,01\ mol/L$

5- كمية مادة الحمض :

$n_a = Ca \cdot V = 0,01 \times 0,28$

$n_a = 2,8 \times 10^{-3}\ mol$

الكتلة المنحلة : $m = n_a \times M$

$m = 2,8 \times 10^{-3} \times 176$

$m = 0,494\ g = 494\ mg$

6- الدقة : $\frac{|\Delta m|}{m} \times 100$

$\frac{|494-500|}{500} \times 100 = 1,2\%$

منابع الأخطاء المحتملة :

* الضياع في الكتلة عند وضع المسحوق في الحوجلة
* تحضير محلول هيدروكسيد الصوديوم

(II)

1-

$HA + H_2O = A^- + H_3O^+$

2- $\sigma = \lambda_{H_3O^+}[H_3O^+] + \lambda_{A^-}[A^-]$

من المعادلة لدينا $[H_3O^+] = [A^-]$

وبالتالي $\sigma = [H_3O^+](\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{A^-})$ ...(1)

3- عند اضافة الماء للمحلول الحمضي فإن كمية مادة الحمض لاتتغير.

$(n_{A^-} + n_{HA})$ قبل اضافة الماء $= (n_{A^-} + n_{HA})$ بعد اضافة الماء

اذن عند التكافؤ $n(OH^-)$ المضافة هي نفسها عند التنظيز ، وبالتالي تفس الحجم V_{bE}.

4- عندما نمدد الحمض ينقص التركيز المولي لـ H_3O^+ رغم الزيادة الطفيفة في كمية مادتها بسبب تفاعل HA مع الماء.

اذن الناقلية النوعية تنقص حسب العلاقة (1) ، وبالتالي البيانة (B) يرافقه التلميذ التالي.

(أنظر للقيمة الابتدائية للناقلية النوعية على البيانين)

التمرين 12

1- معامل التمديد :

$F_1 = \frac{10^{-2}}{5 \times 10^{-3}} = 2$

$F_2 = \frac{10^{-2}}{2 \times 10^{-3}} = 5$

$F_3 = \frac{10^{-2}}{10^{-3}} = 10$

Guezouri

التحضير :

S_1 : نأخذ حجما V_0 من المحلول الأصلي ونضيف له الماء حتى يصبح حجم المحلول $2V_0$

S_2 : " " " " $5V_0$

S_3 : " " " " $10V_0$

2- $CH_3COOH + H_2O = CH_3COO^- + H_3O^+$

جدول التقدم :

	CH_3COOH	$+ H_2O$	$= CH_3COO^-$	$+ H_3O^+$
	$CaVa$	–	0	0
	$CaVa - x$	–	x	x
	$CaVa - x_f$	–	x_f	x_f

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

3- لدينا من جدول التقدم :

$[H_3O^+] = [CH_3COO^-]$

وبالتالي :

$\sigma = [H_3O^+]\left(\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{CH_3COO^-}\right)$

$[H_3O^+] = \dfrac{\sigma}{\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{CH_3COO^-}}$ ..... (1)

4- إتمام الجدول :

$\sigma_0 = 0,156\ mS.cm^{-1} = \dfrac{0,156\ mS}{cm}$

$\sigma_0 = \dfrac{0,156 \times 10^{-3} S}{0,01\ m} = 0,0156\ S.m^{-1}$

$\sigma_1 = 0,0110\ S.m^{-1}$

$\sigma_2 = 0,0069\ S.m^{-1}$

$\sigma_3 = 0,0050\ S.m^{-1}$

$[H_3O^+]_0 = \dfrac{0,0156}{39,1 \times 10^{-3}} = 0,4\ mol/m^3 = 4 \times 10^{-4}\ mol/L$

$[H_3O^+]_1 = \dfrac{0,011}{39,1 \times 10^{-3}} = 0,28\ mol/m^3 = 2,8 \times 10^{-4}\ mol/L$

$[H_3O^+]_2 = \dfrac{0,0069}{39,1 \times 10^{-3}} = 0,17\ mol/m^3 = 1,7 \times 10^{-4}\ mol/L$

$[H_3O^+]_3 = \dfrac{0,005}{39,1 \times 10^{-3}} = 0,12\ mol/m^3 = 1,2 \times 10^{-4}\ mol/L$

$[H_3O^+]$ يتناسب طرديا مع σ

$[H_3O^+]$ يتناسب عكسيا مع pH

إذن pH يتناسب عكسيا مع σ .

5- $Q_{rf} = \dfrac{[H_3O^+][CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]}$

ولدينا ثابت حموضة الثنائية : CH_3COOH / CH_3COO^- هو :

$K_a = \dfrac{[H_3O^+][CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]}$

إذن $Q_{rf} = K_a$

(هذا فقط عندما نحل حمضا ضعيفا في الماء)

6- $Q_{rf(3)} = \dfrac{[H_3O^+]^2_{(3)}}{C_3 - [H_3O^+]_3}$

لدينا $C_3 = \dfrac{C_0}{F_3} = \dfrac{10^{-2}}{10} = 10^{-3}\ mol/L$

وبالتالي $Q_{rf(3)} = \dfrac{(1,2 \times 10^{-4})^2}{10^{-3} - 1,2 \times 10^{-4}}$

$Q_{rf(3)} = 1,6 \times 10^{-5}$

$Q_{rf(1)} = \dfrac{[H_3O^+]^2_1}{C_1 - [H_3O^+]_1}$

$C_1 = \dfrac{C_0}{F_1} = \dfrac{10^{-2}}{2} = 5 \times 10^{-3}\ mol/L$

$Q_{rf(1)} = \dfrac{(2,8 \times 10^{-4})^2}{5 \times 10^{-3} - 2,8 \times 10^{-4}}$

$Q_{rf(1)} = 1,6 \times 10^{-5}$

Q_{rf} ثابت التوازن النهائي لا يتعلق بالتركيز المولي للحمض .

GUEZOURI Abdelkader

Lycée Maraval / Oran

Dar Elhikma

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً

najah213.com

najah213.com · نجاح 213

حلول تمارين مراجعة عطلة الربيع / 2016

الجزء الثالث / الوحدة 5 - أ

التمرين 13

1 - مخطط السرعة من الشكل

$v = bt + c$

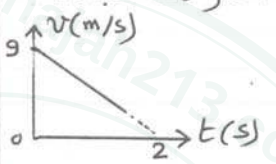
اذ نه الحركة متغيرة بانتظام ؛ وبما أن $b < 0$ ؛ فالحركة متباطئة بانتظام .

b : يمثل التسارع .

2 - من مخطط الفاصلة $x(t)$ لدينا عند $t = 2s$ يكون $v = 0$ ، أي $\frac{dx}{dt} = 0$

اذ نه باستغلال مخطط السرعة نجد :

$a = -\frac{9}{2} = -4{,}5\ m/s^2$



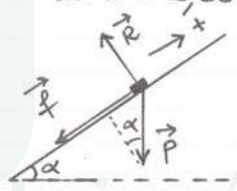
المعادلة الزمنية للفاصلة :

$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t + x_0$

- من مخطط السرعة : $v_0 = 9\ m/s$
- " " الفاصلة : $x_0 = 0$

وبالتالي :

$x = -2{,}25t^2 + 9t$



3 - بتطبيق القانون (2) لنيوتن في معلم سطحي أرضي نعتبره غاليليّا :

$\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}$

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

بالاسقاط على المحور الموجه في جهة واتجاه الحركة :

$-P\sin\alpha - f = ma$

$a = -g\sin\alpha - \frac{f}{m}$

• ملاحظة هامة :

عندما يُطلبُ منّا ايجاد عبارة التسارع ، يجب أن نمثل القوى ؛ لأنها تُنَقّطُ حتى ولو لم يُطلبُ تمثيلها .

4 -

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

$f = 0{,}2(-2{,}6 + 4{,}5)$

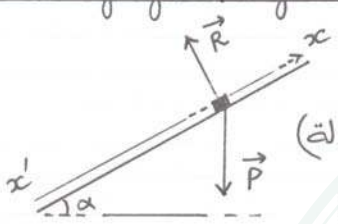
$f = 0{,}38\ N$

Guezouri Abdelkader

التمرين 14

www.guezouri.org

1 -



بتطبيق القانون (2) لنيوتن (نظرية مركز العطالة) في معلم سطحي أرضي نعتبره غاليليّا :

$\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}$

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

بالاسقاط على المحور $x'x$:

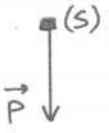
$-P\sin\alpha = ma$

$a = -g\sin\alpha$

a : عبارة عن ثابت سالب ؛ إذن الحركة متباطئة بانتظام .

$a = -10 \times 0{,}5 = -5\ m/s^2$

2 - (p



بتطبيق القانون (2) لنيوتن :

$\vec{P} = m\vec{a}$

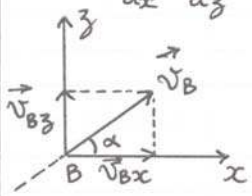
$m\vec{g} = m\vec{a}$

$\vec{a} = \vec{g}$

ب) مركبتا التسارع في (Bxz) :

$\vec{a}\ (0, -g)$

$a_x \quad a_z$



- بما أن $a_x = 0$ اذن الحركة وفقه ox منتظمة .

$v_x = v_B\cos\alpha$

- بما أن $a_z = -g$ اذن الحركة وفقه oz متغيرة بانتظام .

$v_z = -gt + v_B\sin\alpha$

v_z إذن الشكل (1) يوافقه

v_x " (2) "

ج) اللحظة t' هي لحظة انعدام v_z ؛ فهي تمثل لحظة وصول الجسم (S) للذروة (أعلى نقطة)

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

$-gt' + v_B \sin\alpha = 0$

$t' = \frac{2}{10} = 0{,}2\,s$

$v_B = \sqrt{v_{Bz}^2 + v_x^2} = \sqrt{(2)^2 + (3\sqrt{6})^2}$ (s

$v_B = 4\,m/s$

$\sin\alpha = \frac{v_{Bz}}{v_B} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$

$\alpha = 30°$

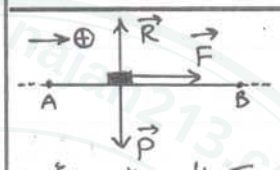
ه) على المستوي المائل :

$v_B^2 - v_A^2 = 2a\,(AB)$

$AB = \frac{16 - 25}{-10} = 0{,}9\,m$

التمرين 15

1- باعتبار الجملة (جسم)



$E_{cA} + \Sigma W = E_{cB}$

ΣW : المجموع الجبري للأعمال

$\frac{1}{2}mv_A^2 + W(\vec{P}) + W(\vec{R}) + W(\vec{F}) = \frac{1}{2}mv_B^2$

$\frac{1}{2}mv_B^2 = F.\ell \rightarrow v_B = \sqrt{\frac{2F\ell}{m}}$

2- بتطبيق القانون (2) :

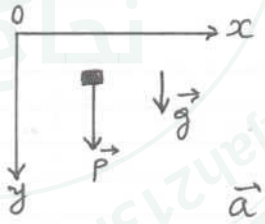
$\vec{P} + \vec{R} = m\vec{a}$

بالاسقاط :

$ma = 0$

$a = 0$: الحركة منتظمة

3-



بتطبيق القانون (2)

$\vec{P} = m\vec{a}$

$m\vec{g} = m\vec{a}$

$\vec{a} = \vec{g}$

$\vec{a}\,(0, g)$

معادلة المسار :

مركبتا شعاع السرعة الابتدائية

$\vec{v_0}\,(v_0, 0)$

على ox : $(1) \ldots\ x = v_0 t$

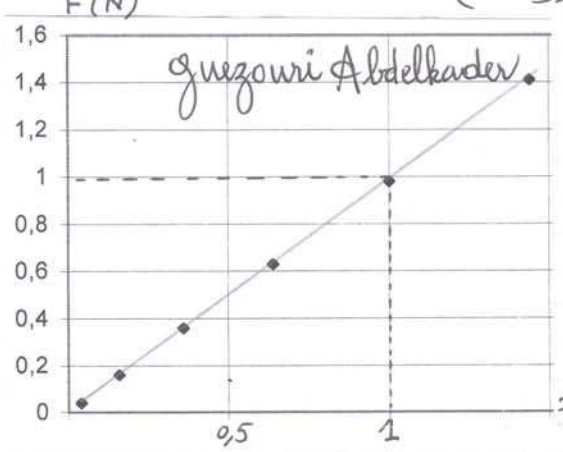
على oy : $(2) \ldots\ y = \frac{1}{2}gt^2$

بحذف الزمن بين (1) و(2) نجد

$y = \frac{g}{2v_0^2} \cdot x^2 \quad \ldots\ldots (1)$

أي $y = \frac{mg}{4F\ell} \cdot x^2$ ، لأن $v_0 = v_B$

5- (عنوان 4)



العبارة البيانية $F = bx^2$

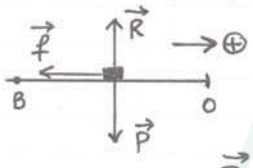
العبارة النظرية $F = \frac{mg}{4\ell h} x^2$

حيث $y = h$

منه البيانة لدينا $b = 1 = \frac{mg}{4\ell h}$

نجد $m = 0{,}24\,kg$

- لدينا $x_c = 10\,cm$



بتطبيق القانون (2) $\vec{P} + \vec{R} + \vec{f} = m\vec{a}$

بالاسقاط $(2) \ldots\ -f = ma$

حساب التسارع (a) : $v_0'^2 - v_B^2 = 2a\,(OB)$

v_0' هي السرعة في (o) بوجود الاحتكاك .

$a = \frac{v_0'^2 - v_B^2}{2(OB)} \quad \ldots\ldots (3)$

لدينا : $v_B^2 = \frac{2F\ell}{m} = 0{,}2\,m^2/s^2$

حساب $v_0'^2$ لدينا من العلاقة (1) :

$v_0'^2 = \frac{gx^2}{2h} = \frac{10 \times (0{,}1)^2}{2 \times 1} = 0{,}05\,m^2/s^2$

بالتعويض في (3) : $a = \frac{0{,}05 - 0{,}2}{2 \times 0{,}74} = -0{,}1\,m/s^2$

بالتعويض في (2) $f = -0{,}24\,(-0{,}1)$

$f = 2{,}4 \times 10^{-2}\,N$

www.guezouri.org
دار الحكمة - أكبر تجمع لأساتذة العلوم الفيزيائية

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

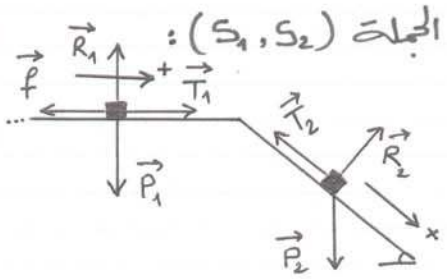
najah213.com · نجاح 213

حلول تمارين مراجعة عطلة الربيع / 2016

الجزء الثالث / الوحدة 5 - ب

التمرين 16

• دراسة حركة الجملة (S_1, S_2) :



1 -

كتلتا البكرة والخيط مهملتان أمام كتلتي S_1 و S_2

وبالتالي $T_1 = T_2$

تسارعا الجسمين متساويان $a_1 = a_2 = a$ (الجملة متماسكة)

بتطبيق القانون (2) لنيوتن في معلم سطحي أرضي ؛ نعتبره غاليليا :

$\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}$

- الجسم (S_1) : $\vec{T}_1 + \vec{f} + \vec{R}_1 + \vec{P}_1 = m_1\vec{a}$

بالاسقاط : (1) .... $T_1 - f = m_1 a$

- الجسم (S_2) : $\vec{T}_2 + \vec{R}_2 + \vec{P}_2 = m_2\vec{a}$

بالاسقاط : (2) .... $P_2 \sin\alpha - T_2 = m_2 a$

بجمع (1) و (2) طرفاً لطرف :

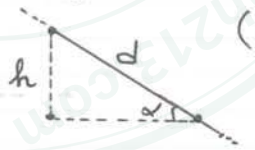
$P_2 \sin\alpha - f = (m_1 + m_2)\, a$

$mg \sin\alpha - f = 2ma$

لدينا $a = \frac{dv}{dt}$

$\frac{dv}{dt} + \frac{1}{2}\left(\frac{f}{m} - g\sin\alpha\right) = 0$

2- المسافة التي يقطعها (S_2) خلال 1s هي d حيث



$d = \frac{h}{\sin\alpha}$

$d = \frac{37,5}{0,5} = 75\,cm = 0,75\,m$

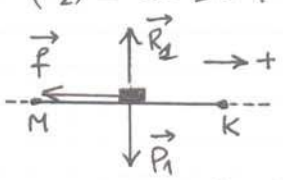
لدينا $d = \frac{1}{2}at^2$ ؛ $a = \frac{2 \times 0,75}{(1)^2}$

$a = 1,5\,m/s^2$

$f = m(g\sin\alpha - 2a)$

$= 0,2(5 - 3)$ $\quad f = 0,4\,N$

3 - ندرس حركة (S_1) بعد انفلات (S_2) من الخيط .



الجسم (S_1) كانت في M وتوقف في K

نضع $T_1 = 0$ في العلاقة (1)

$-f = ma'$

$a' = \frac{-f}{m}$

ومنه الحركة متباطئة بانتظام .

$v_K - v_M = a't'$

$t' = \frac{-v_M}{a'}$ .....(3)

لدينا $a' = \frac{-0,4}{0,2}$

$a' = -2\,m/s^2$

نحسب v_M لحظة انفلات (S_2)

$v_M - 0 = a \times t \Rightarrow v_M = 1,5\,m/s$

بالتعويض في (3) : $t' = \frac{-1,5}{-2} = 0,75\,s$

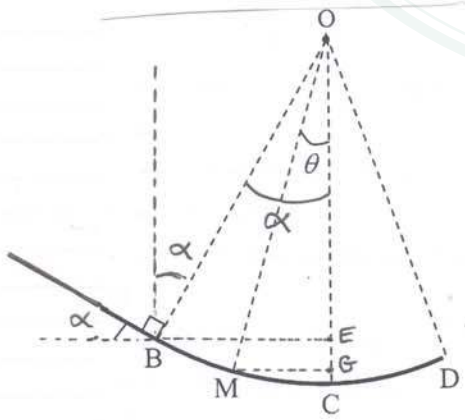
المسافة التي يقطعها S_1 حتى يتوقف :

$v_K^2 - v_M^2 = 2a'(MK)$

$MK = \frac{-(1,5)^2}{-2 \times 2} = 0,56\,m$

• دراسة حركة (S_2) على الطريق BD :

1- بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة بين M و B ونعتبر الجملة (جسم + أرض)

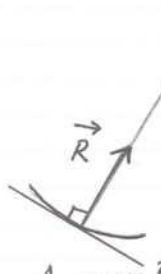


Guezouri Ach

$E_{cB} + E_{PP_B} + W(\vec{R}) = E_{cM} + E_{PP_M}$

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213



$W(\vec{R}) = 0$

لأنه $\vec{R}$ عمودية على المماس في كل لحظة (حاملها هو نصف القطر لأن الاحتكاك معدوم).

$$\frac{1}{2}mv_B^2 + mgh_B = \frac{1}{2}mv_M^2 + mgh_M$$

$$v_M^2 = v_B^2 + 2g(h_B - h_M)$$

$$h_B - h_M = OG - OE = r(\cos\theta - \cos\alpha)$$

$$v_M = \sqrt{v_B^2 + 2gr(\cos\theta - \cos\alpha)}$$

2- بتطبيق القانون (2) لنيوتن على حركة (S_2) في النقطة M.



$$\vec{R} + \vec{P_2} = m\vec{a}$$

باسقاط هذه العلاقة الشعاعية على المحور الناظمي:

$$R - P_2\cos\theta = ma_n$$

$$R = mg\cos\theta + m\frac{v_M^2}{r}$$

أكبر قيمة لـ $\cos\theta$ تكون عند (C)

أكبر قيمة لـ v_M تكون عند (C)، لأن الطاقة الكامنة الثقالية تكون أصغر ما يمكن عند (C).

إذن R تكون أكبر قيمة لها عند (C).

قيمة R:

$$R = mg + m\frac{v_C^2}{r}$$

$$v_C^2 = \sqrt{v_B^2 + 2gr(1-\cos\alpha)}$$

ولدينا

$$v_C^2 = 5\ m^2/s^2$$

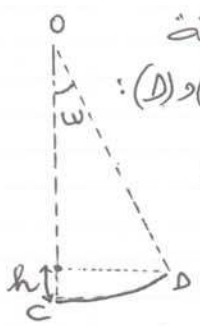
وبالتالي:

$$R = 0{,}2\times10 + 0{,}2\times\frac{5}{0{,}4}$$

$$R = 4{,}5N$$

Guezouri Abdelkader
Lycée Maraval
Oran

بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة على الجملة (جسم) بينه (C) و(D):



$$E_C + W(\vec{P}) + W(\vec{R}) = E_D$$

$$\frac{1}{2}mv_C^2 + mg(h_C - h_D) = \frac{1}{2}mv_D^2$$

$$h_C - h_D = -r(1-\cos\omega)$$

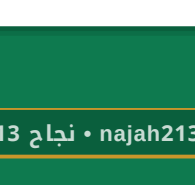
$$5 - 3{,}24 = 8(1-\cos\omega)$$

$$\omega = 38{,}7°$$

التمرين 17

(I) دراسة حركة الكرة في الهواء:

1- بتطبيق القانون (2) لنيوتن في معلم سطحي أرضي نعتبره غاليليا.



$$\sum\vec{F_{ext}} = m\vec{a}$$

$$\vec{P} = m\vec{a}$$

$$mg = ma$$

$$a = g$$

حركة مستقيمة بانتظام

$$v_B^2 - v_A^2 = 2gh$$

$$v_B^2 = 625 + 40$$

$$v_B = 25{,}8\ m/s$$

2-

$$v_B - v_A = gt$$

$$t = \frac{25{,}8 - 25}{10} = 0{,}08\ s$$

(II)



1-

2-

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن

$$\vec{f} + \vec{P} + \vec{F_A} = m\vec{a}$$

بالاسقاط على المحور z'z:

$$-f + P - F_A = ma$$

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

$-kv_B + mg - m'g = ma_0$

$a_0 = g\left(1 - \frac{m'}{m}\right) - \frac{k}{m} v_B$

$a_0 = -87{,}2\ m/s^2$

-3

بتطبيقه القانون (2) لنيوتن على حركة الكرة داخل الماء

$\vec{P} + \vec{f} + \vec{F_A} = m\vec{a}$

بالاسقاط :

$P - f - F_A = ma$

$mg - kv - m'g = ma$

$m\frac{dv}{dt} + kv = (m - m')g \quad ....(1)$

لدينا في المعادلة (1)

$[kv] = KLT^{-2}$

$[k] = \frac{KLT^{-2}}{LT^{-1}} = KT^{-1}$

K للكتلة
L للأطوال
T للزمن

أي وحدة k هي $kg\,s^{-1}$

-4

$v = Ae^{\alpha t} + B \quad ....(2)$

$\frac{dv}{dt} = A\alpha e^{\alpha t}$

بالتعويض في (1)

$A\alpha e^{\alpha t} + \frac{k}{m}(Ae^{\alpha t} + B) = \frac{g}{m}(m - m')$

$Ae^{\alpha t}\left(\alpha + \frac{k}{m}\right) + \frac{kB}{m} = \frac{g}{m}(m - m')$

$\alpha = -\frac{k}{m} = -\frac{0{,}28}{0{,}1} = -2{,}8\ s^{-1}$

$\frac{kB}{m} = \frac{g}{m}(m - m')$

$B = \frac{g}{k}(m - m') = \frac{10}{0{,}28}(0{,}1 - 0{,}25)$

$B = -5{,}36\ m/s$

في المعادلة (2) : عند $t = 0$ يكون لدينا

$v = 25{,}8\ m/s$

$25{,}8 = Ae^0 + B \rightarrow A = 31{,}16\ m/s$

$v = 31{,}16\, e^{-2{,}8t} - 5{,}36$ لدينا 5-

نضع $v = 0$

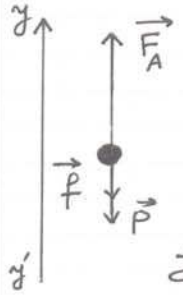
$31{,}16\, e^{-2{,}8t} - 5{,}36 = 0$

$e^{-2{,}8t} = 0{,}172$

$t = 0{,}63\ s$

(III)

1- بتطبيقه القانون (2) لنيوتن



$\vec{F_A} + \vec{f} + \vec{P} = m\vec{a}$

بالاسقاط على المحور $y'y$ الموجه في جهة الحركة :

$F_A - f - P = ma$

$m'g - kv - mg = ma$

$\frac{dv}{dt} + \frac{k}{m}v = g\left(\frac{m'}{m} - 1\right)$

-2 عند الانطلاقة تكون $v = 0$ لأن $f = 0$

$\frac{dv}{dt} = a_0 = g\left(\frac{m'}{m} - 1\right)$ اذن

$a_0 = 10\left(\frac{250}{100} - 1\right) = 15\ m/s^2$

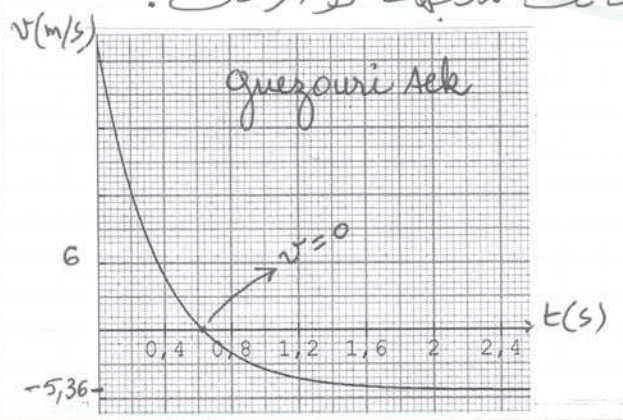
$\frac{dv}{dt} = 0$ لما تصبح $v = v_e$ يكون

وبالتالي : $v_e = \frac{mg}{k}\left(\frac{m'}{m} - 1\right)$

$v_e = \frac{0{,}1}{0{,}28} \times 15 = 5{,}36\ m/s$

تفسير لاشارة المقدار B :

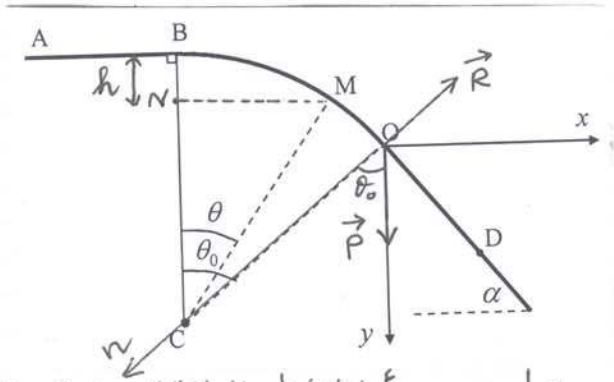
B هي السرعة الحدية ؛ حيث كانت منسوبة للمحور الشاقولي $y'y$ لأن عند بلوغ الكرة هذه السرعة كانت متجهة نحو الأعلى .



فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

التمرين 18



1 - بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة بين B و M :
نعتبر الجملة (جسم)



$$E_{CB} + W(\vec{P}) + W(\vec{R}) = E_{CM}$$

$$\frac{1}{2}mv_B^2 + mgh = \frac{1}{2}mv_M^2$$

$$h = CB - CN = r - r\cos\theta$$

$$v_M = \sqrt{v_B^2 + 2gr(1-\cos\theta)} \quad ----(1)$$

2 - يغادر المتزحلق المسار الدائري عند (O) معناه قوة تأثير الطريق عليه $R = 0$

ب) بتطبيق القانون (2) لنيوتن عند النقطة (O)

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

بالاسقاط على المحور الناظمي :

$$P\cos\theta_0 - R = m\frac{v_0^2}{r}$$

$$R = P\cos\theta_0 - m\frac{v_0^2}{r}$$

ولدينا باستعمال العلاقة (1)

$$v_0^2 = v_B^2 + 2gr(1-\cos\theta_0)$$

وبالتالي :

$$R = P\cos\theta_0 - m\frac{v_B^2 + 2gr(1-\cos\theta_0)}{r} \quad ----(2)$$

$R = 0$ ، وبحل هذه المعادلة نجد

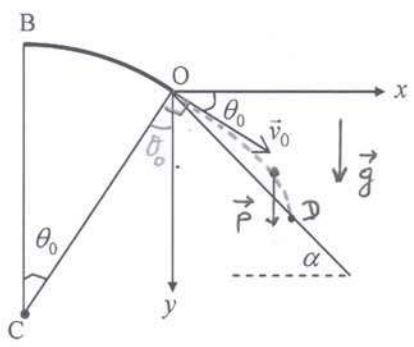
$\theta_0 \simeq 34°$

ب) نضع في (2) $R = 0$ و $v_B = 0$

نجد $\theta_0 = 48°$

وهذا مهما كانت r .

3 -



أ) معادلة المسار : بتطبيق القانون (2) لنيوتن :

$$\vec{P} = m\vec{a} \quad ; \quad \vec{a} = \vec{g}$$

$$\vec{a}(0, g)$$

$$\vec{v_0}(v_0\cos\theta_0, v_0\sin\theta_0)$$

$$x = v_0\cos\theta_0\, t \quad ----(1)$$

$$y = \frac{1}{2}gt^2 + v_0\sin\theta_0\, t \quad ----(2)$$

بحذف الزمن بين (1) و (2) نجد :

$$y = \frac{g}{2v_0^2\cos^2\theta_0}x^2 + \tan\theta_0 \cdot x$$

لدينا : $v_0^2 = v_B^2 + 2gr(1-\cos\theta_0)$

$$v_0^2 = 168\ m^2/s^2$$

وتصبح معادلة المسار : $y = 0{,}043x^2 + 0{,}67x$

(D) خط الميل الأعظم للمستوى المائل المار من O معادلته $y = x$

النقطة D هي نقطة تقاطع مسار المتزحلق مع هذا المستقيم

$$x = 0{,}043x^2 + 0{,}67x$$

$$x \simeq 7{,}7\ m$$

$$OD = \sqrt{(7{,}7)^2 + (7{,}7)^2}$$

$$OD = 10{,}8\ m$$

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com