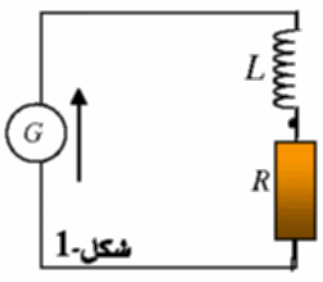
تمرين-1: (5.5 ن)



شكل-1

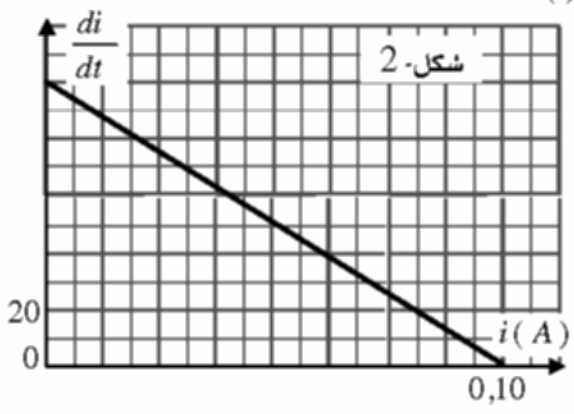
نحقق التركيب المبين بالشكل-1 المرفق وذلك باستعمال مولد G للتيار المستمر توتره $E = 10V$ وناقل اومي مقاومته R و وشيعة مهملة المقاومة ذاتيتها L .

1 - بتطبيق قانون التوترات، بين أن المعادلة التفاضلية للدارة تعطى بالعبارة التالية:

$\alpha \frac{di}{dt} + i = \beta$.....(1) . بين طبيعة الثابتين α و β .

2 - يمثل الشكل-2 منحنى الدالة $\frac{di}{dt} = f(i)$:

أ/ اكتب معادلة البيان $\frac{di}{dt} = f(i)$ وبين أن المعادلة التفاضلية (1) تحقق هذا البيان. عبر عن العلاقات المختلفة بين ثوابت الدارة وثوابت البيان.



ب/ استنتج عندئذ بالاعتماد على البيان، ذاتية الوشيعة L والمقاومة R للناقل الاومي.وكذلك الشدة ا لعظمى I_0 للتيار الكهربائي المار بالدارة.

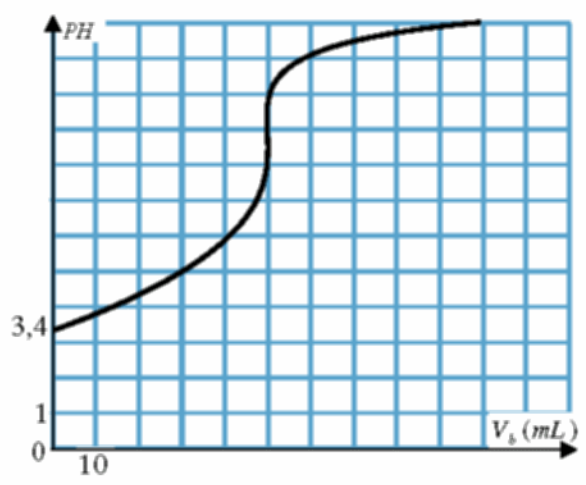
3-ا) أعط قيمة $\frac{di}{dt}$ في اللحظة $t = 0$. تأكد من النتيجة باستعمال قانون جمع التوترات.

ب) أعط حل هذه المعادلة التفاضلية ، ثم اوجد بدلالة E و τ عبارتي التوترين $U_R(t)$ و $U_L(t)$.

تمرين-2: (5.5 ن)

يحتوي كأس على حجم $V_1 = 50mL$ من محلو ل من حمض الإيثانويك CH_3COOH تركيزه المولي $C_1 = 10^{-2} mol.L^{-1}$.

نسكب فوقه تدريجيا بواسطة سحاحة محلولا للصود $NaOH$ بنفس التركيز ونقيس PH المزيج بعد كل إضافة حيث نتمكن من الحصول على المنحنى البياني المرفق $PH = f(V_b)$ حيث V_b حجم الصود المضاف .



1 - أكتب معادلة تفاعل المعايرة وأعط عبارة ثابت توازن الجملة K .

2 - اعتمادا على البيان (الذي يرفق مع اوراق الاجابة والذي يطلب اجراء جميع العمليات البيانية فوقه)،

أ/ اوجد إحداثي نقطة التكافؤ E .

ب/ من بين الكواشف المرفقة بالجدول، بين مع التعليل، نوع الكاشف المناسب لهذه المعايرة بدل مقياس الـ PH- متر؟

جـ/بين بطريقتين مختلفتين ان حمض الايثانويك ضعيف.

د/ اوجد قيمة الـ PK_A للثنائية A/B بالمحلول.

الكاشف	مجال التحول اللوني
أزرق البروتيمول	6,0 – 7,6
الهليانتين	3,2 – 4,4
فينول فتالين	8,2 – 10,0

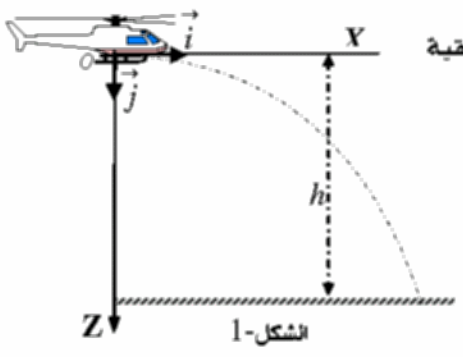
3 - أحسب ثابت التوازن K لتفاعل المعايرة . ماذا تستنتج؟

4-أ/ ما هي الأفراد الكيميائية المتواجدة في المحلول ؟

ب/ أحسب تركيز النوعين الكيميائيين Na^+ و CH_3COOH عند اضافة الحجم $V_b = 25mL$ اثناء المعايرة.

تمرين-3: (4.5ن)

تحلق طائرة مروحية على ارتفاع ثابت $h = 405m$ من سطح الأرض بسرعة أفقية ثابتة قيمتها $V_0 = 50m.S^{-1}$. في اللحظة $t = 0$ يترك صندوق من الطائرة سقوطا حرا .تدرس الحركة في في المعلم المتعامد و المتجانس $(O, \vec{i}, \vec{j})$ المرتبط بالطائرة . (شكل-1).



الشكل-1

1 - كيف يبدو مسار الصندوق الساقط بالنسبة للطيار؟ ثم بالنسبة لمراقب ارضي ساكن؟

2 - بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الصندوق في المعلم $(O, \vec{i}, \vec{j})$ ، جد،

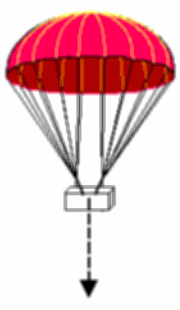
أ/ طبيعة الحركة والمعادلتين الزمنيتين $z(t), x(t)$.

ب-معادلة المسار $z(x)$.

جـ/ الزمن اللازم لوصول الصندوق إلى الأرض.

د/ فاصلة نقطة السقوط M .حدد موقع الطائرة حينئذ.

3-لكي لا تتلف المواد الغذائية عند الارتطام بسطح الأرض، تم ربط الصندوق بمظلة تمكنه من النزول شاقوليا ببطء. تبقى المروحية على نفس الارتفاع h السابق في النقطة O ليترك الصندوق يسقط شاقوليا دون سرعة ابتدائية في اللحظة $t = 0$ (الشكل-2).


الشكل-2

يخضع الصندوق لقوة احتكاك الهواء نعبر عنها بالعلاقة $\vec{f} = -100.\vec{v}$

حيث، v يمثل شعاع سرعة الصندوق في اللحظة t مع إهمال دافعة أرخميدس خلال السقوط.

أ/ جد المعادلة التفاضلية التي تحققها سرعة مركز عطالة الصندوق.

ب/ اوجد قيمة السرعة الحدية V_L للسقوط.

يعطى، / $g = 9,8m.S^{-2}$ ، ، كتلة الصندوق و المظلة $m = 150Kg$.

تمرين-4: (4.5ن)

عند النقطة A من مسار بشكل ربع كرة موجودة في مستوى شاقولي مركزه C ونصف قطره $r = 2m$ ، تترك كرية نقطية كتلتها $m = 100g$ لتنزل ابتداء من السكون تحت تأثير ثقلها.

المستوى المرجعي لقياس الطاقة الكامنة هو المستوي الأفقي المار من النقطة B .

1 - بإهمال كافة المقاومات،

أوجد عند النقطة S المعرفة بالزاوية $\theta = 45^\circ$ عبارة السرعة المكتسبة v_s بدلالة θ, r, g وذلك بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة.

احسب القيمة العددية لها ثم استنتج بتطبيق قانون نيوتن الثاني قيمة رد فعل المسار الكروي عند S .يطلب انجاز لقوى على لوثيقة المرفقة).

2 - استنتج سرعة الحركة عند النقطة B ثم عند النقطة O .

3-عند النقطة O من المستوى الافقي BO تقذف لكرية افقيا لتسقط عند النقطة M من مستوى مائل يميل على الافق بزاوية $\theta = 45^\circ$ ،

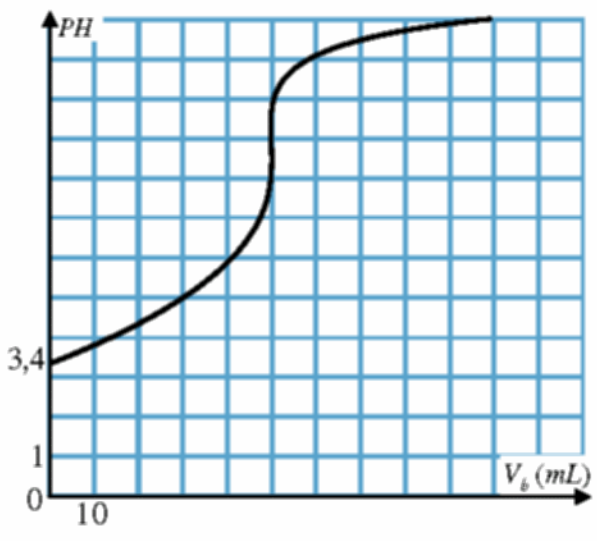
أ/ ذكر دون برهان طبيعة الحركة في المعلم المستوي (Ox, OY) واعط المعادلتين الزمنيتين X(t) و $Y(t)$.

ب/ استنتج احداثيي نقطة لسقوط M .

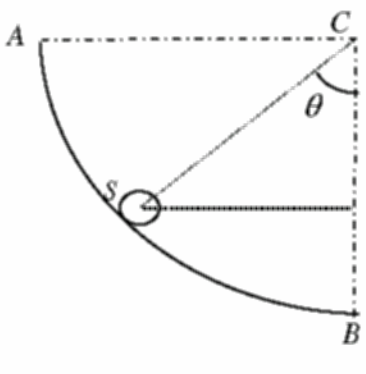
ترفق هذه الورقة مع اوراق الاجابة

الاسم: . . . . .
القسم: . . . . .

التمرين-2



التمرين-4



www.dzexams.com

تمرين-1: (5.5 ن)

1) لدينا $U_R + U_L = E$. اي ان $Ri + L.\frac{di}{dt} = E$ — 0,5

ومنه نجد $i + \frac{L}{R}.\frac{di}{dt} = \frac{E}{R} = I_0$ .....(1) — 0,25

المعادلة من الشكل، $\alpha\frac{di}{dt} + i = \beta$.....(2) حيث، $\alpha = \frac{L}{R}$ ، $\beta = I_0$ — 0,5

2-ا) معادلة البيان $\frac{di}{dt} = ai + b$. — 0,25

من المعادلة (2) نجد، $\alpha\frac{di}{dt} = -i + \beta \Rightarrow \frac{di}{dt} = -\frac{1}{\alpha}i + \frac{\beta}{\alpha}$ — 0,25

و هي من الشكل، $\frac{di}{dt} = at + b$. نفس معادلة البيان. — 0,25

حيث، $a = -\frac{1}{\alpha} = -\frac{R}{L}$ ، $b = \frac{I_0}{\frac{L}{R}} = \frac{L_0 R}{L} = \frac{E}{L}$ — 0,5 / 0,25

ب) من البيان يكون، $b = 20\times5 = 100$ — 0,25

$b = \frac{E}{L} \Rightarrow L = \frac{E}{b} = \frac{10}{100} = 0{,}10H$ — 0,25

$a = \frac{\Delta di}{\Delta dt} = \frac{0-100}{0{,}100} = -1000$ — 0,25

$a = -\frac{R}{L} \Rightarrow R = -aL = 100\Omega$ — 0,25

$I_0 = \frac{E}{R} = \frac{10}{100} = 0{,}1A$ — 0,25

3-ا) لما $t = 0$ يعطي البيان $\frac{di}{dt} = b = 100$ — 0,25

من قانون التوترات $U_R + U_L = E$، لما $t = 0$ يكون $U_R = Ri = 0$ ومنه، — 0,25

$E = U_L = L\frac{di}{dt} \Rightarrow \frac{di}{dt} = \frac{E}{L} = \frac{10}{0{,}1} = 100$ — 0,25

ب) حل المعادلة التفاضلية هو $i(t) = I_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$. ويكون، — 0,25

$u_R = Ri(t) = RI_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}) = E(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$ — 0,25

$u_L = L\frac{di(t)}{dt} = \frac{LI_0}{\tau}e^{-\frac{t}{\tau}} = E.e^{-\frac{t}{\tau}}$ — 0,25

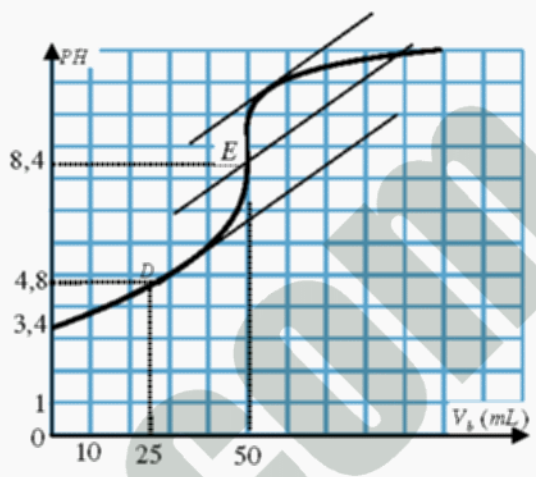
التمرين-2: (5.5 ن)

1) معادلة التفاعل الحادث اثناء المعايرة، $CH_3COOH + OH^- = CH_3COO^- + H_2O$ — 0,25

ثابت التوازن $K = \frac{[CH_3COO^-]}{[CH_3COOH][OH^-]}$ — 0,25

2-ا) إحداثيا نقطة التكافؤ $E(V_{BE} = 50mL, PH = 8{,}4)$. — 0,25

ب) الكاشف المناسب لهذه المعايرة هو الفينول فتالين لأن مجال تحوله اللوني يحتوي على نقطة التكافؤ $PH_E = 8{,}4$ — 0,25



0,5

جـ/ ط1، لما $V_b = o$ نجد أن $PH = 3{,}4$ فيكون، — 0,25

$[H_3O^+] = 10^{-PH} = 10^{-3,4} = 3{,}98\times10^{-4}mol.L^{-1} \langle C$. — 0,25

فالتفاعل غير تام والحمض ضعيف . — 0,25

ط2، لدينا $PH_E \rangle 7$ ، فالمحلول اللحي عند نقطة التكافؤ اساسي وهو ناتج عن تفاعل حمض ضعيف بأساس قوي. — 0,25

د/ عند نقطة نصف التكافؤ D يكون $V_b = \frac{V_{bE}}{2} = 25mL$ — 0,25

نجد من البيان ان $PH = PK_A = 4{,}8$. — 0,25

3- ثابت التوازن هو $K = \frac{[CH_3COO^-]}{[CH_3COOH][OH^-]}$. بالضرب في $\frac{[H_3O^+]}{[H_3O^+]}$ نجد، — 0.25

$K = \frac{[CH_3COO^-]\times[H_3O^+]}{[CH_3COOH]\times[OH^-]\times[H_3O^+]} = \frac{K_A}{K_e} = \frac{10^{-4,8}}{10^{-14}} = 1{,}58\times10^9$ — 0,25

نلاحظ ان K كبير جدا فالتفاعل يكون شبه تام. — 0,25

4-ا/ الأفراد الكيميائية المتواجدة في المحلول هي، $CH_3COOH, CH_3COO^-, Na^+, OH^-, H_3O^+$ — 0,5

ب/في محلول لصود يكون $[Na^+]_0 = C = 10^{-2}mol.L^{-1}$. — 0,25

وعند اضافة الحجم $V_b = 25mL$ يصبح الحجم لكلي $V = 50 + 25 = 75mL$ ، فيكون حسب قانون التخفيف، $25\times10^{-2} = 75[Na^+]$. ومنه نجد $[Na^+] = 3{,}33\times10^{-3}mol.L^{-1}$. — 0,25

المحلول عند اضافة الحجم $V_b = 25mL$ يكون حمضيا لان $PH = 5$ فيكون، — 0,25

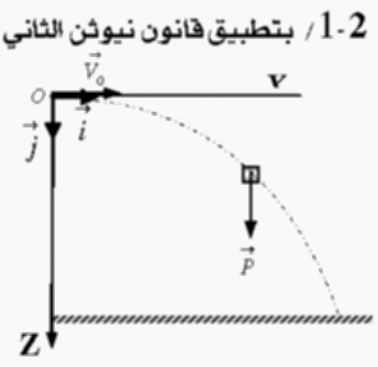
$C_aV_a - C_bb_b = [CH_3COOH](V_b + V_a)$. ومنه، — 0,25

$[CH_3COOH] = \frac{C_aV_a - C_bV_b}{(V_b + V_a)} = \frac{10^{-2}\times50 - 10^{-2}\times25}{75} = 3{,}33\times10^{-3}mol.L^{-1}$

التمرين-3: (4.5ن)

1- يبدو مسار الصندوق لساقط بالنسبة للطيار، مستقيما شاقوليا. ويبدو بالنسبة لمراقب ارضي ساكن، منحنيا. — 0,5

2-1/ بتطبيق قانون نيوتن الثاني نجد: $\sum\vec{F}_{ext} = \vec{a}\,m$. اي أن: $\vec{P} = \vec{a}\,m$. — 0,25



بالإسقاط على المحورين الاحداثيين (ox) ، (OZ) نجد:

$0 = ma_x \Rightarrow a_x = 0$ — 0,25

$mg = ma_z \Rightarrow a_z = g$ — 0,25

فالحركة على المحور (ox) مستقيمة منتظمة. — 0,25

و على المحور (OZ) مستقيمة متغيرة بانتظام. فنحصل على المعادلتين الزمنيتين للحركة: — 0,25

$x(t) = V_x t = V_0 t = 50t$.....(1) — 0,25

$z(t) = \frac{1}{2}a_z t^2 = \frac{1}{2}gt^2 = 4{,}9t^2$.....(2) — 0,25

ب) من العلاقة (1) نجد: $t = \frac{x}{50}$. بالتعويض في (2) نجد: $z = 4{,}9(\frac{x}{50})^2 = 1{,}96\times10^{-3}.x^2$. — 0,25

ج/ بوضع $Z = h$ نجد $h = 4{,}9t^2$ ومنه: $t = \sqrt{\frac{405}{4{,}9}} \approx 9s$ — 0,25

د/ فاصلة نقطة السقوط هي $M(X_1 = 50\times9 = 450m)$. وتكون الطائرة واقعة على نفس الشاقول. — 0,5

3-ا/ بتطبيق قانون نيوتن الثاني نجد: $\vec{P} + \vec{f} = \vec{a}\,m$: أي أن $\sum\vec{F}_{ext} = \vec{a}\,m$ — 0,25

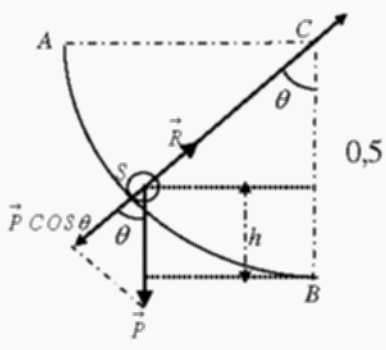
بالإسقاط على المحور الشاقولي (zz') يكون: $mg - 100V = m\frac{dv}{dt}$. بالقسمة على m نجد: — 0,25

$g - \frac{100}{m}V = \frac{dV}{dt}$. وهي المعادلة التفاضلية للسقوط. — 0,25

ب/في النظام الدائم يكون $\frac{dV}{dt} = 0$. اي ان $g - \frac{100}{m}V_L = 0$. — 0,25

ينتج ان $V_L = \frac{mg}{100} = \frac{150\times9{,}8}{100} = 14{,}7m/s$ — 0,25

التمرين-4 (4.5ن)



0,5

1- $E_{CA} + E_{PPA} = E_{CB} + E_{CS} + E_{PPS}$. — 0,25

اي ان $0 + mgh = \frac{1}{2}mV_S^2$ — 0,25

نجد $V_S = \sqrt{2gh} = \sqrt{2gr(1 - Cos\theta} = \sqrt{2\times10\times2(1-0{,}7)} = 3{,}46m/s$ — 0,5

- بتطبيق قانون نيوتن الثاني يكون. $\vec{P} + \vec{R} = \vec{a}\,m$. — 0,25

بالإسقاط على الناظم، $R - mg\cos\theta = m\frac{v_s^2}{r}$ — 0,25

اذن، $R = m(g\cos\theta + \frac{v_s^2}{R}) = 1{,}3N$ — 0,25

2- عند النقطة B تكون $\theta = 0$. — 0,25

نجد حسب ما سبق، $v_B = \sqrt{2gr} = \sqrt{2\times10\times2} = 6{,}32m/s$ — 0,25

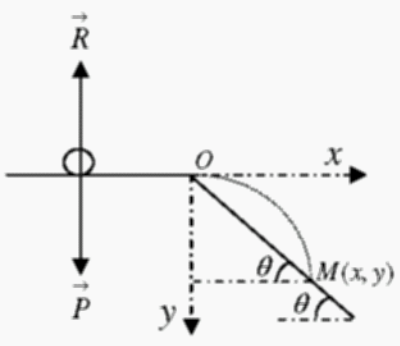
- على الجزء BO ، $\Delta E_c = \sum W(\vec{F}_i) = 0$. ومنه $v_o = v_B = 6{,}32m/s$ — 0,25

3- الحركة في المستوى $(\vec{Ox}, \vec{Oy})$ ،

تكون مستقيمة منتظمة على المحور $(\vec{Ox})$. — 0,25

ومتغيرة بانتظام على المحور $(\vec{Oy})$ تسارعها $\vec{a} = \vec{g}$ — 0,25

معادلتا الحركة. $\begin{cases} x = v_0 t = 6{,}32t.....(1) \\ y = \frac{1}{2}gt^2 = 5t^2.....(2) \end{cases}$ — 0,25



لدينا $\tan\theta = \frac{y}{X}$ فيكون $\frac{5t^2}{6{,}32t} = 1$. ومنه نجد $t \approx 1{,}26s$ — 0,25

بالتعويض نحصل على موقع السقوط هو، $M(X \approx 8, Y \approx 8)m$ — 0,25

www.dzexams.com