

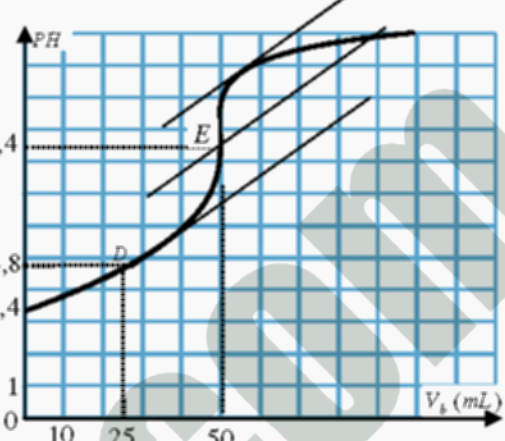
تمرين-1: (5.5 ن)

1) لدينا $U_R + U_L = E$ اي $Ri + L \frac{di}{dt} = E$
 ومنه نجد (1) $i + \frac{L}{R} \frac{di}{dt} = \frac{E}{R} = I_0, \dots, \dots, \dots$
 المعادلة من الشكل (2) $\alpha \frac{di}{dt} + i = \beta, \dots, \dots, \dots$ حيث $\alpha = \frac{L}{R}, \beta = I_0$
 (1-2) معادلة البيان $\frac{di}{dt} = ai + b$
 من المعادلة (2) نجد $\alpha \frac{di}{dt} = -i + \beta \Rightarrow \frac{di}{dt} = -\frac{1}{\alpha}i + \frac{\beta}{\alpha}$
 وهي من الشكل $\frac{di}{dt} = at + b$ نفس معادلة البيان.
 حيث $b = \frac{I_0}{R} = \frac{L_0 R}{L} = \frac{E}{L}, a = -\frac{1}{\alpha} = -\frac{R}{L}$
 (ب) من البيان يكون $b = 20 \times 5 = 100$
 $b = \frac{E}{L} \Rightarrow L = \frac{E}{b} = \frac{10}{100} = 0,10H$
 $a = \frac{\Delta di}{\Delta t} = \frac{0 - 100}{0,100} = -1000$
 $a = -\frac{R}{L} \Rightarrow R = -aL = 100\Omega$
 $I_0 = \frac{E}{R} = \frac{10}{100} = 0,1A$
 (1-3) لما $t = 0$ يعطي البيان $\frac{di}{dt} = b = 100$
 من قانون التوترات $U_R + U_L = E$ لما $t = 0$ يكون $U_R = Ri = 0$ ومنه $E = U_L = L \frac{di}{dt} \Rightarrow \frac{di}{dt} = \frac{E}{L} = \frac{10}{0,1} = 100$
 (ب) حل المعادلة التفاضلية هو $i(t) = I_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$ ويكون
 $u_R = Ri(t) = RI_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}) = E(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$
 $u_L = L \frac{di(t)}{dt} = LI_0 e^{-\frac{t}{\tau}} = E e^{-\frac{t}{\tau}}$

التمرين-2: (5.5 ن)

1) معادلة لتفاعل الحادث اثناء المعايرة $CH_3COOH + OH^- = CH_3COO^- + H_2O$
 ثابت التوازن $K = \frac{[CH_3COO^-]}{[CH_3COOH][OH^-]}$
 (1-2) احدثنا نقطة التكافؤ $(V_{BE} = 50mL, PH = 8,4)$
 (ب) لكثافت للناسب لهذه المعايرة هو لفينول فتالين لان مجال تحوله للوني يحتوي على نقطة التكافؤ $PH_E = 8,4$

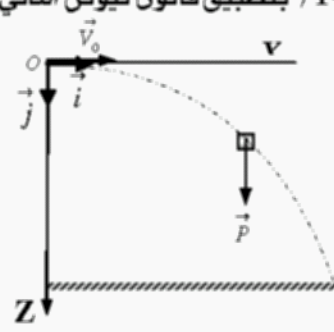
ح/ ط 1, لما $V_b = 0$ نجد ان $PH = 3,4$ فيكون
 $[H_3O^+] = 10^{-PH} = 10^{-3,4} = 3,98 \times 10^{-4} mol.L^{-1}$
 فالتفاعل غير تام والحمض ضعيف.
 ط 2, لدينا $PH_E > 7$ فالحلول للحي عند نقطة التكافؤ اساسي وهو ناتج عن تفاعل حمض ضعيف باساس قوي.
 د/ عند نقطة نصف لتكافؤ D يكون $V_b = \frac{V_{BE}}{2} = 25mL$
 نجد من البيان ان $PH = PK_A = 4,8$



3- ثابت لتوازن هو $K = \frac{[CH_3COO^-]}{[CH_3COOH][OH^-]}$ بالضرب في $\frac{[H_3O^+]}{[H_3O^+]}$ نجد
 $K = \frac{[CH_3COO^-] \times [H_3O^+]}{[CH_3COOH] \times [OH^-] \times [H_3O^+]} = \frac{K_A}{K_w} = \frac{10^{-4,8}}{10^{-14}} = 1,58 \times 10^9$
 نلاحظ ان K كبير جدا فالتفاعل يكون شبه تام.
 4- الافراد لكيميائية للتواجد في المحلول هي $CH_3COOH, CH_3COO^-, Na^+, OH^-, H_3O^+$
 ب/ في محلول ليعود يكون $[Na^+]_b = C = 10^{-2} mol.L^{-1}$
 وعند اضافة الحجم $V_b = 25mL$ يصبح الحجم الكلي $V = 50 + 25 = 75mL$ فيكون حسب قانون التخفيف
 $[Na^+] = 3,33 \times 10^{-3} mol.L^{-1}$ ومنه نجد $[Na^+] = 3,33 \times 10^{-3} mol.L^{-1}$
 المحلول عند اضافة الحجم $V_b = 25mL$ يكون حمضيا لان $PH = 5$ فيكون
 $C_a V_a - C_b V_b = [CH_3COOH](V_b + V_a)$ ومنه
 $[CH_3COOH] = \frac{C_a V_a - C_b V_b}{(V_b + V_a)} = \frac{10^{-2} \times 50 - 10^{-2} \times 25}{75} = 3,33 \times 10^{-3} mol.L^{-1}$

التمرين-3: (4.5 ن)

1- يبدو مسار الصندوق لساقط بالنسبة للطيّار، مستقيما شاقوليا. ويبدو بالنسبة لمرّاقب ارضي ساكن، منحنيًا.
 2- 1/ بتطبيق قانون نيوتن الثاني نجد: $\sum \vec{F}_{ext} = \vec{a} \cdot m$ اي ان: $\vec{P} = \vec{a} \cdot m$
 بالإسقاط على المحورين الاحداثيين $(ox), (oz)$ نجد:
 $0 = ma_x \Rightarrow a_x = 0$
 $mg = ma_z \Rightarrow a_z = g$
 فالحركة على المحور (ox) مستقيمة منتظمة.
 وعلى المحور (oz) مستقيمة متغيرة بانتظام. فنحصل على المعادلتين الزميتين للحركة:
 $x(t) = V_x t = V_0 t = 50t, \dots, \dots, \dots (1)$
 $z(t) = \frac{1}{2} a_z t^2 = \frac{1}{2} g t^2 = 4,9t^2, \dots, \dots, \dots (2)$
 (ب) من العلاقة (1) نجد: $t = \frac{x}{50}$. بالتعويض في (2) نجد: $z = 4,9 \left(\frac{x}{50}\right)^2 = 1,96 \times 10^{-3} x^2$
 ح/ بوضع $Z = h$ نجد $h = 4,9t^2$ ومنه: $t = \sqrt{\frac{405}{4,9}} = 9s$
 د/ فاصلة نقطة السقوط هي $M(X_1 = 50 \times 9 = 450m)$ وتكون الطائرة واقعة على نفس الشاقول.



3- 1/ بتطبيق قانون نيوتن الثاني نجد: $\sum \vec{F}_{ext} = \vec{a} \cdot m$ اي ان: $\vec{P} + \vec{f} = \vec{a} \cdot m$
 بالإسقاط على المحور الشاقولي (zz') يكون: $mg - 100V = m \frac{dv}{dt}$ بالقسمة على m نجد:
 $g - \frac{100}{m} V = \frac{dV}{dt}$ وهي المعادلة التفاضلية للسقوط.
 ب/ في النظام الدائم يكون $\frac{dV}{dt} = 0$ اي ان $g - \frac{100}{m} V_L = 0$
 ينتج ان $V_L = \frac{mg}{100} = \frac{150 \times 9,8}{100} = 14,7m/s$

التمرين-4: (4.5 ن)

1- $E_{CA} + E_{PBA} = E_{CB} + E_{CS} + E_{PPS} - 1$
 اي ان $0 + mgh = \frac{1}{2} mV_s^2$
 نجد $V_s = \sqrt{2gh} = \sqrt{2gr(1 - \cos\theta)} = \sqrt{2 \times 10 \times 2(1 - 0,7)} = 3,46m/s$
 بتطبيق قانون نيوتن الثاني يكون $\vec{P} + \vec{R} = \vec{a} \cdot m$
 بالإسقاط على الناطم، $R - mg \cos \theta = m \frac{v^2}{r}$
 ان: $R = m(g \cos \theta + \frac{v^2}{r}) = 1,3N$
 2- عند نقطة B تكون $\theta = 0$
 نجد حسب ما سبق، $v_B = \sqrt{2gr} = \sqrt{2 \times 10 \times 2} = 6,32m/s$
 على الجزء BO، $\Delta E_c = \sum W(\vec{F}_i) = 0$ ومنه $v_o = v_B = 6,32m/s$
 3- الحركة في مستوى (Ox, Oy)
 تكون مستقيمة منتظمة على المحور (Ox) .
 ومتغيرة بانتظام على المحور (Oy) تسارعها $\vec{a} = g$
 معادلتا الحركة: $\begin{cases} x = v_0 t = 6,32t, \dots, \dots, \dots (1) \\ y = \frac{1}{2} g t^2 = 5t^2, \dots, \dots, \dots (2) \end{cases}$
 لدينا $\tan \theta = \frac{y}{x}$ فيكون $\tan \theta = 1$ ومنه نجد $t \approx 1,26s$
 بالتعويض نحصل على موقع السقوط هو $M(X \approx 8, Y \approx 8)m$

