تصحيح الامتحان الوطني الموحد الدورة الاستدراكية 2016

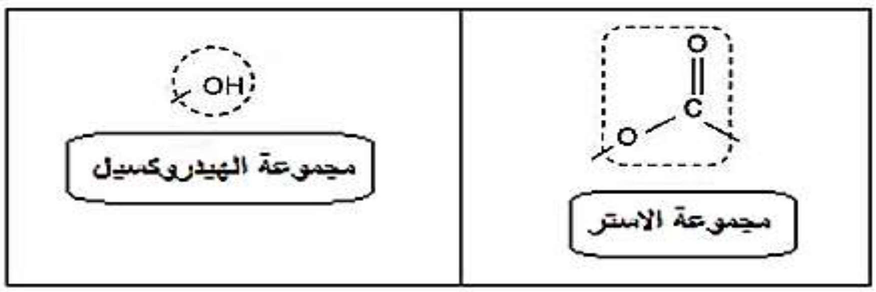
مسلك علوم الحياة والأرض

الكيمياء

الجزء الأول : تصنيع الأسبرين في المختبر و دراسة تفاعله مع الماء

1- تصنيع حمض الأستيل ساليسيليك

1-1- اسم المجموعة المميزة المحاطة بخط متقطع مغلق :



2-1- مميزتي هذا التحول :

سريع و كلي

3-1- التركيب التجريبي لإنجاز هذا التصنيع هو تركيب التسخين بالارتداد .

و يمثل التركيب (1)

4-1- فائدة التسخين بالارتداد :

التسخين بالارتداد يسرع التفاعل و يحول دون ضياع كمية مادة الأنواع الكيميائية المتفاعلات و النواتج.

5-1- مردود التصنيع :

لدينا :

$$r = \frac{n_{exp}}{n_{th}} = \frac{n_{exp}}{n_{max}}$$

$$n_{exp} = \frac{m_{exp}}{M} = \frac{15,3}{180} = 0,085\ mol$$

$$n_{th} = n_1 = 0,1\ mol$$

$$r = \frac{n_{exp}}{n_{th}} = \frac{0,085}{0,1} = 0,85$$

$$r = 85\ \%$$

2- تفاعل حمض الأستيل ساليسيليك مع الماء

2-1- معادلة تفاعل الحمض AH مع الماء :

$$AH_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftarrows A^-{}_{(aq)} + H_3O^+{}_{(aq)}$$

2-2- إثبات أن التفاعل غير كلي :

لنحدد التقدم الأقصى x_{max} بما ان الماء(مذيب) مستعمل بوفرة ، فإن المتفاعل المحد هو الحمض $x_{max} = C.V =$

$$5,55.10^{-3} \times 500 \times 10^{-3} \Rightarrow x_{max} = 2,77.10^{-3}\ mol$$

بما ان $x_f = 5,70.10^{-4}\ mol < x_{max}$ فإن تفاعل حمض الأستيل ساليسيليك مع الماء محدود .

2-3- تحديد قيمة الثابتة K_A :

جدول التقدم :

معادلة التفاعل		$AH_{(aq)}$	+ $H_2O_{(l)}$	$\rightleftarrows$	$A^-{}_{(aq)}$	+ $H_3O^+{}_{(aq)}$
حالة المجموعة	التقدم	كميات المادة ب (mol)				
الحالة البدئية	0	$C.V$	بوفرة	--------	0	0
خلال التحول	x	$C.V - x$	بوفرة	--------	x	x
الحالة النهائية	$x_{éq}$	$C.V - x_{éq}$	بوفرة	--------	$x_{éq}$	$x_{éq}$

$$[A^-]_{éq} = [H_3O^+]_{éq} = \frac{x_{éq}}{V}$$

$$[AH]_{éq} = \frac{C.V - x_{éq}}{V} = C - \frac{x_{éq}}{V}$$

$$K_A = \frac{[A^-]_{éq}.[H_3O^+]_{éq}}{[AH]_{éq}} = \frac{[A^-]_{éq}{}^2}{[AH]_{éq}} = \frac{\left(\frac{x_{éq}}{V}\right)^2}{C - \frac{x_{éq}}{V}}$$

تطبيق عددي :

$$K_A = \frac{\left(\frac{5,70.10^{-4}}{0,5}\right)^2}{5,55.10^{-3} - \frac{5,70.10^{-4}}{0,5}} \approx 2,95.10^{-4}$$

الجزء الثاني : التحول التلقائي في عمود

1- حساب $Q_{r,i}$ خارج التفاعل البدئي :

$$2Ag^+{}_{(aq)} + Cu_{(s)} \rightleftarrows 2Ag_{(s)} + Cu^{2+}{}_{(aq)}$$

$$Q_{r,i}\frac{[Cu^{2+}]_i}{[Ag^+]_i^2} = \frac{C_2}{C^2{}_1} = \frac{5,0.10^{-2}}{(1,0.10^{-1})^2} \Rightarrow Q_{r;i} = 5$$

ثابتة التوازن $K = 2{,}2.10^{15}$

بما ان $K < Q_{r,i}$ ومنه فإن المجموعة الكيمياءية تنتقل في المنحى المباشر منحى تكون Ag و Cu^{2+} .

2- كمية الكهرباء التي اخترقت الموصل الأومي :

بما ان المتفاعل المحد هو أيون الفضة سنقتصر على الجدول الوصفي لنصف معادلة الاختزال :

كمية مادة الالكترونات المنتقلة	$Ag^+_{(aq)} + e^- \rightleftarrows Ag_{(s)}$				معادلة التفاعل
	كميات المادة ب (mol)			التقدم	الحالة
$n(e^-) = 0$	$n_i(Ag)$	---	$C_1.V_1$	0	البدئية
$n(e^-) = x$	$n_i(Ag) + x$		$C_1.V_1 - x$	x	خلال التحول
$n(e^-) = x_{max}$	$n_i(Ag) + x_{max}$	---	$C_1.V_1 - x_{max}$	x_{max}	النهائية

المتفاعل المحد هو أيون الفضة :

$$\boldsymbol{C_1.V_1 - x_{max} = 0 \;\Longrightarrow\; x_{max} = C_1.V_1 = 1,0.10^{-1} \times 20.10^{-3} \Longrightarrow}$$

$$\boldsymbol{x_{max} = 2.10^{-3}\, mol}$$

$$\boldsymbol{\begin{cases} n(e^-) = x_{max} \\ n(e^-) = \dfrac{Q}{F} \end{cases} \Longrightarrow \dfrac{Q}{F} = x_{max} \Longrightarrow Q = F.x_{max}}$$

$$\boldsymbol{Q = 2.10^{-3} \times 96500 = 193\, C}$$

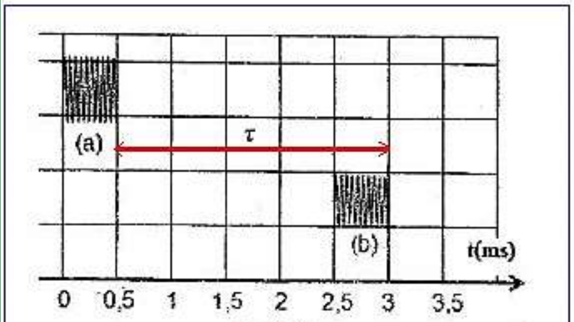
الفيزياء

التمرين 1 : انتشار موجة ميكانيكية و موجة ضوئية

1- خاصيات الموجات فوق الصوتية و الموجات الضوئية

أ-	الموجات فوق الصوتية موجات طولية
ب-	مجال ترددات الضوء المرئي محدود بين $400\ nm$ و $1000\ nm$
ج-	الموجات فوق الصوتية والموجات الضوئية لهما نفس سرعة الانتشار في نفس الوسط
د-	تردد الموجات الضوئية يتغير من وسط لآخر

الجواب الصحيح هو أ-



الشكل 1

2- انتشار موجة فوق صوتية

2-1- تحديد التأخر الزمني $\boldsymbol{\tau}$:

$$\tau = 3 - 0,5 = 2,5\ ms$$

2-2- التحقق من قيمة سرعة انتشار الصوت في الهواء :

$$v_{air} = \frac{2d}{\tau}$$

$$v_{air} = \frac{2 \times 42,5.10^{-2}}{2,5.10^{-3}} = 340\ m/s$$

2-3- تحديد الوسط الذي تكون فيه انتشار الموجات فوق الصوتية اسرع :

من خلال الشكل 2 يتبين ان التأخر الزمني $\tau' < \tau$

$$v_{air} = \frac{2d}{\tau} \quad \text{و} \quad v_{eau} = \frac{2d}{\tau'}$$

وبالتالي يكون $v_{eau} > v_{air}$ أي ان انتشار الموجات فوق الصوتية تكون اسرع في الماء .

3- انتشار موجة ضوئية

3-1- تحديد التردد $\boldsymbol{\nu}$:

لدينا : $c = \lambda.\nu$ أي : $\nu = \frac{c}{\lambda}$

ت.ع : $\nu = \frac{3.10^8}{632,8.10^{-9}} = 4,74.10^{14}\ Hz$

3-2- تحديد قيمة $\boldsymbol{a_0}$:

لدينا العلاقة :

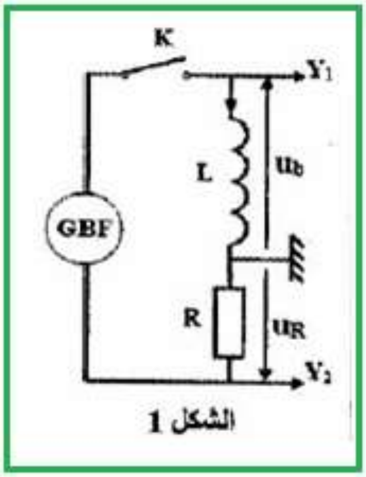
$$\begin{cases} L = \dfrac{2\lambda D}{a} \\ L_0 = \dfrac{2\lambda D}{a_0} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} L.a = 2\lambda D \\ L_0.a_0 = 2\lambda D \end{cases} \Rightarrow L_0.a_0 = L.a \Rightarrow 2L.a_0 = L.a$$

$$a_0 = \frac{a}{2}$$

$$a_0 = \frac{0,1mm}{2} = 5.10^{-2}\ mm$$

التمرين 2 : الكهرباء

-1 تحديد معامل التحريض لوشيعة



الشكل 1

1-1- دور الوشيعة عند إغلاق الدارة :

تقاوم الوشعة إقامة التيار في الدارة .

1-2- إثبات العلاقة بين التوترين u_R و u_b :

حسب قانون أوم بين مربطي الوشيعة في اصطلاح مستقبل :

$$u_b = L.\frac{di}{dt}$$

حسب قانون أوم بين مربطي الموصل الأومي في اصطلاح مولد :

$$u_R = -R.i \Rightarrow i = -\frac{u_R}{R}$$

$$\frac{di}{dt} = -\frac{d}{dt}\left(\frac{u_R}{R}\right) \Rightarrow \frac{di}{dt} = -\frac{1}{R}.\frac{du_R}{dt}$$

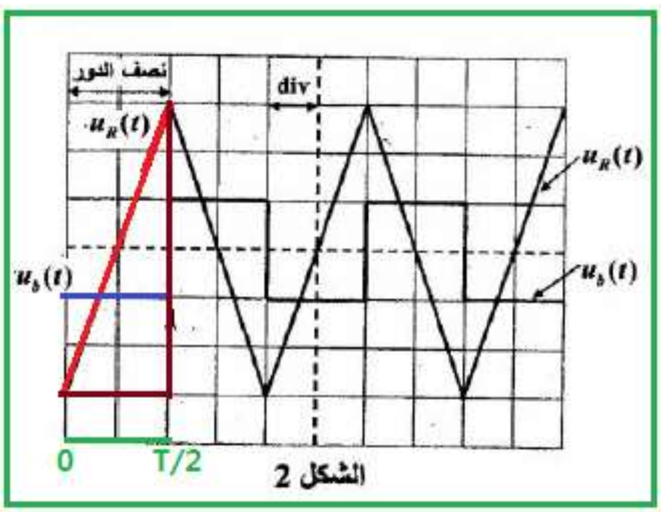
نستنتج :

$$u_b = -\frac{L}{R}.\frac{du_R}{dt}$$

1-3- تحديد قيمة $\frac{du_R}{dt}$ و u_b مبيانيا خلال نصف الدور الأول $\left[0;\frac{T}{2}\right]$

الحساسية الرأسية للمدخلين : $S_V = 2V.div^{-1}$

الحساسية الأفقية : $S_H = 0{,}2\ ms.div^{-1}$



الشكل 2

التوتر u_R عبارة عن دالة تآلفية خلال النصف الدور الأول

معادلته تكتب : $u_R = at + b$

حيث a المعامل الموجه للدالة

$$a = \frac{\Delta u_R}{\Delta t} = \frac{6div \times 2V.div^{-1}}{2div \times 0,2\ \times 10^{-3}\ s.div^{-1}}$$

$$\frac{du_R}{dt} = 3.10^4\ V.s^{-1}$$

تحديد التوتر u_b (المنحنى الارزرق) :

خلال نصف الدور الأول التوتر u_b ثابت قيمته

$$u_b = -1div \times 2V.div^{-1} = -2V$$

1-4- استنتاج L :

$$u_b = -\frac{L}{R}.\frac{du_R}{dt}$$

$$L.\frac{du_R}{dt} = -R.u_b$$

$$L = -\frac{R.u_b}{\frac{du_R}{dt}} \Longrightarrow L = -\frac{1,5.10^3 \times (-2)}{3.10^4} = 0,1\ H$$

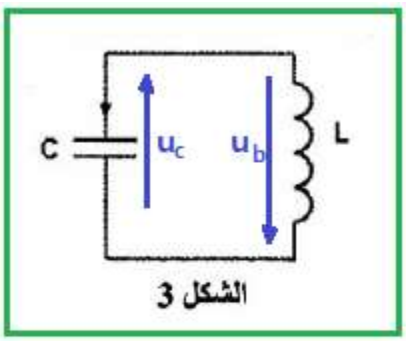
2- تفريغ مكثف في وشيعة

2-1- الحالة الأولى

2-1-1- لإثبات المعادلة التفاضلية التي تحققها الشحنة $q(t)$:

حسب قانون إضافية التوترات :

$$u_C + u_b = 0$$



$$q = c.u_c$$

$$\begin{cases} u_b = L.\frac{di}{dt} \\ i = \frac{dq}{dt} \end{cases} \Longrightarrow \begin{cases} u_b = L.\frac{di}{dt} \\ \frac{di}{dt} = \frac{d}{dt}\frac{dq}{dt} = \frac{d^2q}{dt^2} \end{cases} \Longrightarrow u_b = L.\frac{d^2q}{dt^2}$$

$$u_C + u_b = 0 \Longrightarrow C.u_C + L.C.\frac{d^2q}{dt^2} = 0$$

$$q + L.C.\frac{d^2q}{dt^2} = 0$$

المعادلة التفاضلية تكتب :

$$\frac{d^2q}{dt^2} + \frac{1}{L.C}.q = 0$$

2-1-2- تحديد قيمة C سعة المكثف :

تعبير الدور الخاص للتذبذبات الجيبية : $T_0 = 2\pi\sqrt{L.C}$

$${T_0}^2 = 4\pi^2 L.C$$

$$C = \frac{{T_0}^2}{4\pi^2 L}$$

ت.ع :

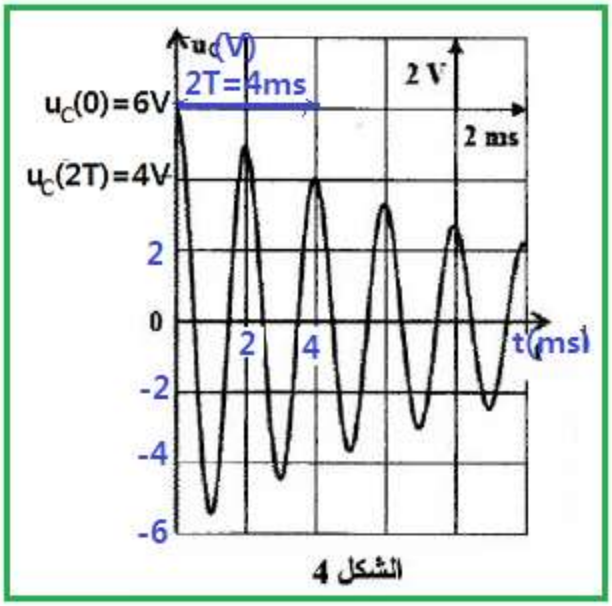
$$C = \frac{(2.10^{-3})^2}{4\times10\times0,1} = 10^{-6}F$$

$$C = 1\ \mu F$$

2-2- الحالة الثانية :

2-2-1- اسم نظام التذبذبات الذي يبرزه المنحنى :

النظام شبه دوري (لأن وسع التذبذبات يتناقص تدريجيا مع الزمن).



الشكل 4

2-2-2- حساب $\boldsymbol{\xi_0}$ الطاقة الكلية للدارة عند اللحظة $\boldsymbol{t_0 = 0}$:

الطاقة الكلية للدارة تكتب :

$$\xi_0 = \xi_e + \xi_m = \frac{1}{2}C.u_C^2 + \frac{1}{2}L.i^2$$

عندما تكون u_C قصوية تكون i منعدمة

مبيانيا عند اللحظة $t_0 = 0$ نجد $u_C = 6V$ و تكون $i = 0$ إذن :

$$\boldsymbol{\xi_0 = \frac{1}{2}C.u_C^2 \implies \xi_0 = \frac{1}{2} \times 10^{-6} \times 6^2 = 1,8.10^{-5}\,J}$$

حساب $\boldsymbol{\xi_1}$ الطاقة الكلية للدارة عند اللحظة $\boldsymbol{t_1 = 2T}$:

مبيانيا عند اللحظة $t_1 = 2T$ نجد $u_C = 4V$ و تكون $i = 0$ إذن :

$$\boldsymbol{\xi_1 = \frac{1}{2}C.u_C^2 \implies \xi_1 = \frac{1}{2} \times 10^{-6} \times 4^2 = 8.10^{-6}\,J}$$

نلاحظ أن $\boldsymbol{\xi_0 \neq \xi_1}$ وبالتالي الطاقة الكلية للدارة لا تنحفظ.

2-2-3- تحديد قيمة $\boldsymbol{R_0}$:

لدينا :

$$\ln\left(\frac{\xi_0}{\xi_1}\right) = \frac{R_0}{L}.(t_1 - t_0)$$

$$R_0.(t_1 - t_0) = L.\ln\left(\frac{\xi_0}{\xi_1}\right)$$

$$\boldsymbol{R_0 = \frac{L}{t_1 - t_0}.\ln\left(\frac{\xi_0}{\xi_1}\right)}$$

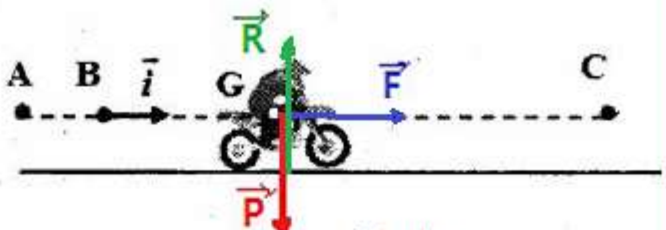
تطبيق عددي :

$$\boldsymbol{R_0 = \frac{0,1}{4.10^{-3} - 0}.\ln\left(\frac{1,8.10^{-5}}{8.10^{-6}}\right) \approx 20,3\,\Omega}$$

التمرين 3 : الميكانيك

-1 حركة المجموعة (S) على الجزء الأفقي

1-1- إثبات تعبير تسارع حركة G :



الشكل 1

المجموعة المدروسة : المجموعة (S)

جرد القوى :

$\vec{P}$: وزن المجموعة

$\vec{R}$: تأثير سطح التماس

$\vec{F}$: تأثير القوة المحركة الأفقية

تطبيق القانون الثاني لنيوتن :

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

$$\vec{P} + \vec{R} + \vec{F} = m.\vec{a}_G$$

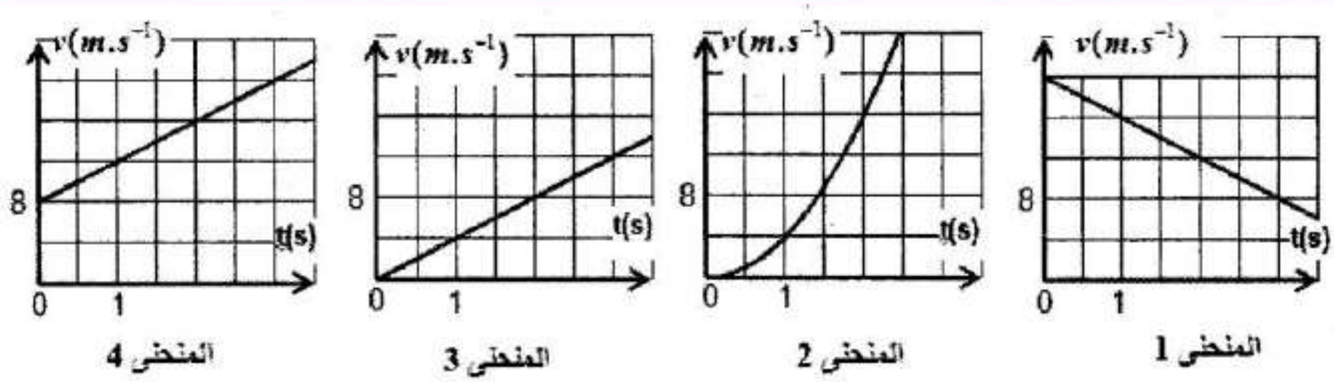
الإسقاط على المحور $(B,\vec{i})$:

$$0 + 0 + F = m.a_G$$

$$a_G = \frac{F}{m} = Cte$$

طبيعة حركة مركز القصور : حركة مستقيمية متغيرة بانتظام.

1-2- أ- تعيين المنحنى الذي يمثل السرعة اللحظية $v_G(t)$:

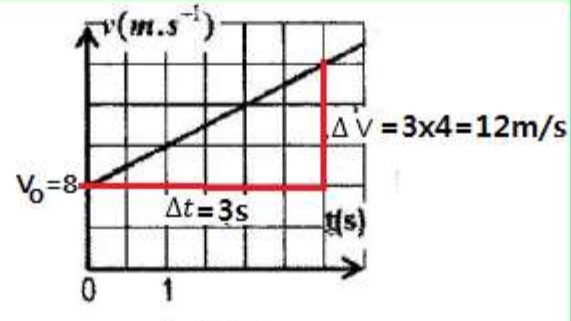


الشكل 2

سرعة الحركة المستقيمية المتسارعة بانتظام عبارة عن دالة تآلفية تزايدية $(v = a_G.t+v_0)$

ويتعلق الامر بالمنحنى 4 .

1-2-ب- استنتاج قيمة $\boldsymbol{v_0}$ و $\boldsymbol{a_G}$:



المنحنى 4

حسب المنحنى 4 :

سرعة G عند $t = 0$ هي : $\boldsymbol{v_0 = 8\, m.s^{-1}}$

المعامل الموجه للمستقيم يكتب :

$$\boldsymbol{a_G = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{3 \times 4}{3} = 4\, m.s^{-2}}$$

1-3- حساب شدة القوة المحركة $\vec{\boldsymbol{F}}$:

لدينا :

$$a_G = \frac{F}{m}$$

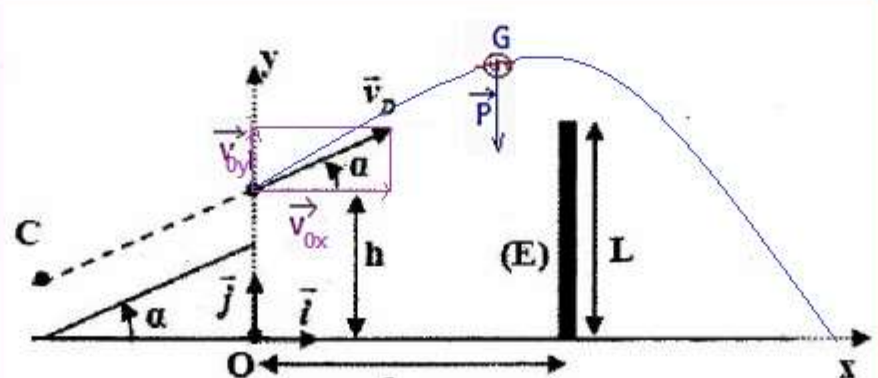
$$\boldsymbol{F = m.a_G}$$

تطبيق عددي :

$$\boldsymbol{F = 190 \times 4 = 760\, N}$$

2- حركة المجموعة $(\boldsymbol{S})$ خلال مرحلة القفز

2-1- إثبات المعادلتين التفاضليتين :



الشكل 1

تخضع المجموعة (S) لقوة و حيدة الوزن $\vec{P}$.

تطبيق القانون الثاني لنيوتن :

$$\vec{P} = m.\vec{a}_G \Rightarrow m.\vec{g} = m.\vec{a}_G$$

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

حسب الشروط البدئية :

$$\overrightarrow{OD}\begin{vmatrix} \boldsymbol{x_0 = 0} \\ \boldsymbol{y_0 = h} \end{vmatrix} \text{ و } \vec{v}_0\begin{vmatrix} \boldsymbol{V_{0x} = v_D.cos\alpha} \\ \boldsymbol{V_{0y} = v_D.sin\alpha} \end{vmatrix}$$

إسقاط العلاقة $(\boldsymbol{\vec{a}_G = \vec{g}})$ في المعلم $(O,\vec{\imath},\vec{\jmath}\ )$

:

$$\vec{a}_G\begin{vmatrix} a_G = 0 \\ a_G = -g \end{vmatrix} \Rightarrow \begin{vmatrix} \dfrac{dv_x}{dt} = 0 \\ \dfrac{dv_y}{dt} = -g \end{vmatrix} \xRightarrow{\text{تكامل}} \vec{v}_G\begin{vmatrix} v_x = V_{0x} \\ v_y = -g.t + V_{0y} \end{vmatrix} \Rightarrow \vec{v}_G\begin{vmatrix} v_x = v_D.cos\alpha \\ v_y = -g.t + v_D.sin\alpha \end{vmatrix}$$

نستنتج المعادلتين التفاضليتين :

$$\begin{cases} \frac{dx_G}{dt} = v_D.cos\alpha \\ \frac{dy_G}{dt} = -g.t + v_D.sin\alpha \end{cases}$$

2-2- تحديد قيمة الارتفاع h و السرعة v_D :

حسب التعبير العددي للمعادلتين الزمنيتين :

$$y_G(t) = -5t^2 + 11.t + 5 \quad (2) \qquad , \qquad x_G(t) = 22,5.t \quad (1)$$

عند اللحظة $t = 0$ لدينا : $y_G(0) = h$ نعوض $t = 0$ في المعادلة (2) نحصل على: $y_G(0) = 5\,m$

إذن : $h = 5m$

لدينا :

$\frac{dx_G}{dt} = v_D.cos\alpha$ نشتق المعادلة (1) بالنسبة للزمن نحصل على : $\frac{dx_G}{dt} = 22,5\,m.s^{-1}$

إذن :

$$v_D.cos\alpha = 22,5 \quad \Rightarrow v_D = \frac{22,5}{cos\alpha}$$

تطبيق عددي :

$$v_D = \frac{22,5}{\cos(26°)} = 25\,m.s^{-1}$$

3-2- التحقق من ان القفزة تمت بنجاح ام لا :

نبحث عن الارتوب $y_G(d)$ ثم نتحقق من العلاقة : $y_G(d) > L + 0,6\,m = 10 + 0,6 = 10,6m$

نبحث أولا عن معادلة المسار، نحصل عليها بإقصاء الزمن t المعادلتين الزمنية (1) و (2) :

$(1) \Rightarrow t = \frac{x_G}{22,5}$ نعوض t في المعادلة (2) نحصل على :

$$y_G(x_G) = -5\left(\frac{x_G}{22,5}\right)^2 + 11.\frac{x_G}{22,5} + 5 \quad (3)$$

نعوض الافصول $x_G = d = 20m$ في معادلة المسار (3)

$$y_G(d) = -5 \times \left(\frac{20}{22,5}\right)^2 + 11 \times \frac{20}{22,5} + 5 \approx 10,83\,m$$

نلاحظ ان العلاقة $y_G(d) > 10,6m$ تتحقق و بالتالي القفزة تمت بنجاح.