

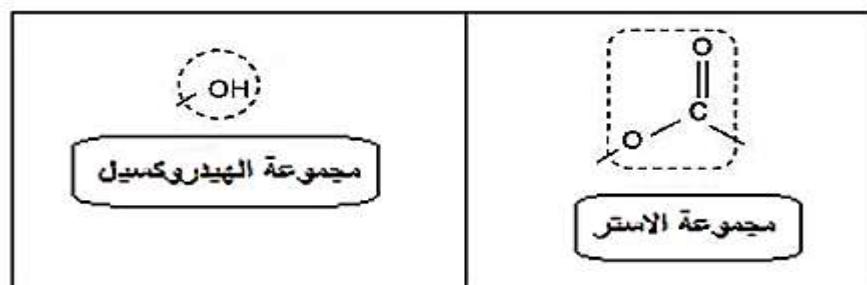
تصحيح الامتحان الوطني الموحد الدورة الاستدراكية 2016
مسلك علوم الحياة والأرض

الكيمياء

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

1- تصنيع حمض الأستيل ساليسيليك

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



2-1- مميّزتي هذا التحول :

سريع و كلي

3- 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 :

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

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

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

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

$$r = 85 \%$$

2- تفاعل حمض الأستيل ساليسيليك مع الماء

1-2- معادلة تفاعل الحمض AH مع الماء :



2- إثبات أن التفاعل غير كلي :

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

$$5,55 \cdot 10^{-3} \times 500 \times 10^{-3} \Rightarrow x_{max} = 2,77 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

بما ان $x_f = 5,70 \cdot 10^{-4} \text{ mol} < x_{max}$ فإن تفاعل حمض الأستيل ساليسيليك مع الماء محدود .

3- تحديد قيمة الثابتة K_A :

جدول التقدم :

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

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

$$[AH]_{eq} = \frac{C \cdot V - x_{eq}}{V} = C - \frac{x_{eq}}{V}$$

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

تطبيق عددي :

$$K_A = \frac{\left(\frac{5,70 \cdot 10^{-4}}{0,5}\right)^2}{5,55 \cdot 10^{-3} - \frac{5,70 \cdot 10^{-4}}{0,5}} \approx 2,95 \cdot 10^{-4}$$

الجزء الثاني : التحول التلقائي في عمود

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



$$Q_{r,i} \frac{[Cu^{2+}]_i}{[Ag^+]_i^2} = \frac{C_2}{C_1^2} = \frac{5,0 \cdot 10^{-2}}{(1,0 \cdot 10^{-1})^2} \Rightarrow Q_{r,i} = 5$$

ثابتة التوازن $K = 2,2 \cdot 10^{15}$

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

2- كمية الكهرباء التي اخترقت الموصل الألومي :

بما ان المتفاعل المهد هو أيون الفضة سنتصر على الجدول الوصفي لنصف معادلة الاختزال :

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

المتفاعل المهد هو أيون الفضة :

$$C_1 \cdot V_1 - x_{max} = 0 \Rightarrow x_{max} = C_1 \cdot V_1 = 1,0 \cdot 10^{-1} \times 20 \cdot 10^{-3} \Rightarrow$$

$$x_{max} = 2 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$\begin{cases} n(e^{-}) = x_{max} \\ n(e^{-}) = \frac{Q}{F} \end{cases} \Rightarrow \frac{Q}{F} = x_{max} \Rightarrow Q = F \cdot x_{max}$$

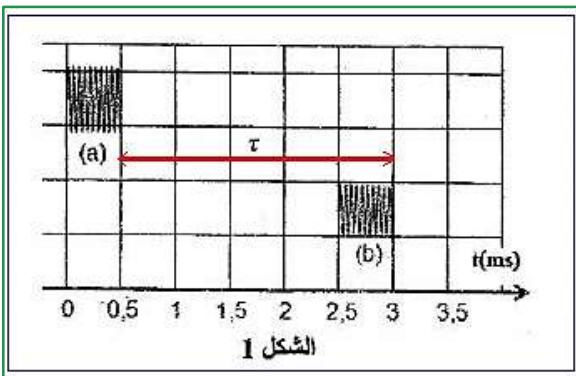
$$Q = 2 \cdot 10^{-3} \times 96500 = 193 \text{ C}$$

الفيزياء

التمرين 1 : انتشار موجة ميكانيكية و موجة ضوئية

1- خصيات الموجات فوق الصوتية و الموجات الضوئية

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



الجواب الصحيح هو أ-

2- انتشار موجة فوق صوتية

1- تحديد τ التأثير الزمني :

$$\tau = 3 - 0,5 = 2,5 \text{ ms}$$

2- التتحقق من قيمة سرعة انتشار الصوت في الهواء :

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

$$v_{air} = \frac{2 \times 42,5 \cdot 10^{-2}}{2,5 \cdot 10^{-3}} = 340 \text{ m/s}$$

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

من خلال الشكل 2 يتبيّن ان التأثير الزمني τ' < τ

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

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

3- انتشار موجة ضوئية

1- تحديد التردد ν :

$$\nu = \frac{c}{\lambda} \quad \text{لدينا : } c = \lambda \cdot v$$

$$\nu = \frac{3 \cdot 10^8}{632,8 \cdot 10^{-9}} = 4,74 \cdot 10^{14} \text{ Hz} \quad \text{طبع :}$$

2- تحديد قيمة a_0 :

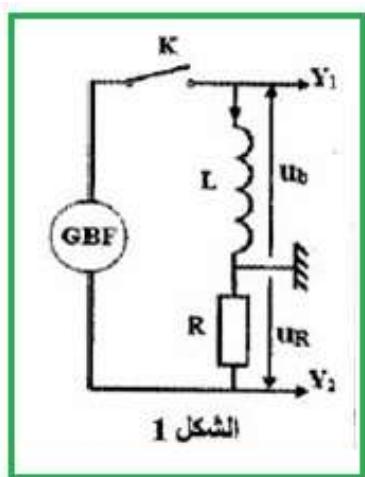
لدينا العلاقة :

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

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

$$a_0 = \frac{0,1 \text{ mm}}{2} = 5 \cdot 10^{-2} \text{ mm}$$

التمرين 2 : الكهرباء



1- تحديد معامل التحرير لوشيعة

1-1 دور الوشيعة عند إغلاق الدارة :
تقاوم الوشيعة إقامة التيار في الدارة .

1-2 إثبات العلاقة بين التوترين u_R و u_b :
حسب قانون أوم بين مربطي الوشيعة في اصطلاح مستقبل :

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

حسب قانون أوم بين مربطي الموصى الأومي في اصطلاح مولد :

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

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

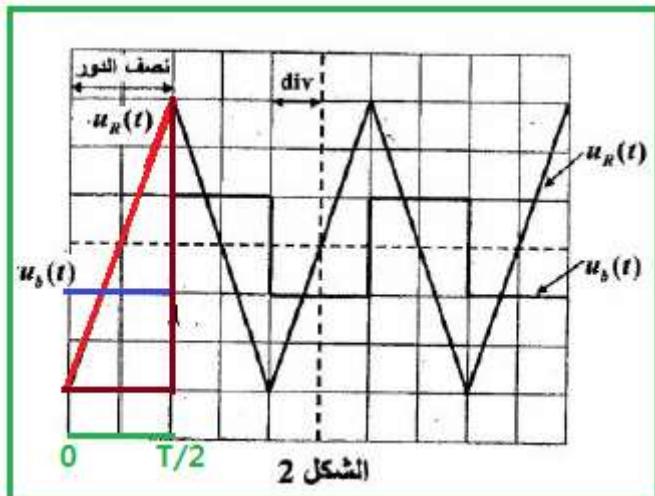
نستنتج :

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

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

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

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



التوتر u_R عبارة عن دالة تآلفية خلال النصف الدور الأول

معادلته تكتب : $u_R = at + b$

حيث a المعامل الموجه للدالة

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

$$\frac{du_R}{dt} = 3 \cdot 10^4 V \cdot s^{-1}$$

تحديد التوتر u_b (المنحنى الازرق) :

خلال نصف الدور الأول التوتر u_b ثابت قيمته

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

استنتاج 4-1 : L

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

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

$$L = -\frac{R \cdot u_b}{\frac{du_R}{dt}} \Rightarrow L = -\frac{1,5 \cdot 10^3 \times (-2)}{3 \cdot 10^4} = 0,1 H$$

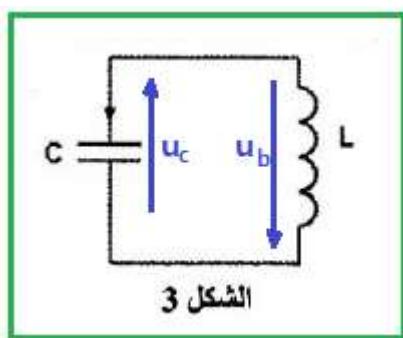
2- تفريغ مكثف في وشيعة

1-2- الحالة الأولى

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

حسب قانون إضافية التوترات :

$$u_C + u_b = 0$$



$$q = C \cdot u_C$$

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

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

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

المعادلة التفاضلية تكتب :

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

2-1-2- تحديد قيمة C سعة المكثف :

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

$$T_0^2 = 4\pi^2 L \cdot C$$

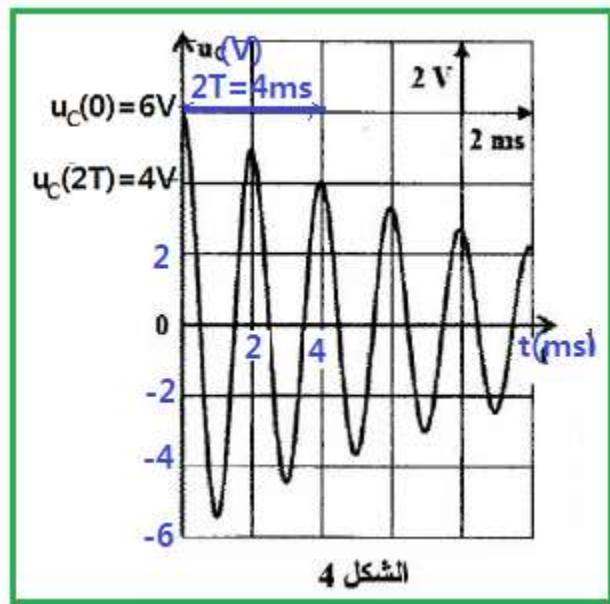
$$C = \frac{T_0^2}{4\pi^2 L}$$

$$C = \frac{(2 \cdot 10^{-3})^2}{4 \times 10 \times 0,1} = 10^{-6} F$$

ت.ع :

$$C = 1 \mu F$$

2-2- الحاله الثانيه :



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

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

2-2-2- حساب ξ_0 الطاقة الكلية للدارة عند اللحظة $t_0 = 0$

الطاقة الكلية للدارة تكتب :

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

عندما تكون u_C قصوية تكون i منعدمة

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

$$\xi_0 = \frac{1}{2} C \cdot u_C^2 \Rightarrow \xi_0 = \frac{1}{2} \times 10^{-6} \times 6^2 = 1,8 \cdot 10^{-5} J$$

حساب ξ_1 الطاقة الكلية للدارة عند اللحظة $t_1 = 2T$

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

$$\xi_1 = \frac{1}{2} C \cdot u_C^2 \Rightarrow \xi_1 = \frac{1}{2} \times 10^{-6} \times 4^2 = 8 \cdot 10^{-6} J$$

نلاحظ أن $\xi_1 \neq \xi_0$ وبالتالي الطاقة الكلية للدارة لا تتحفظ.

3-2-2- تحديد قيمة R_0 :

لدينا :

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

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

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

تطبيق عددي :

$$R_0 = \frac{0,1}{4 \cdot 10^{-3} - 0} \cdot \ln\left(\frac{1,8 \cdot 10^{-5}}{8 \cdot 10^{-6}}\right) \approx 20,3 \Omega$$

التمرين 3 : الميكانيك

1- حركة المجموعة (S) على الجزء الأفقي

1-1- إثبات تعبير تسارع حركة G :

المجموعة المدرستة : المجموعة (S)

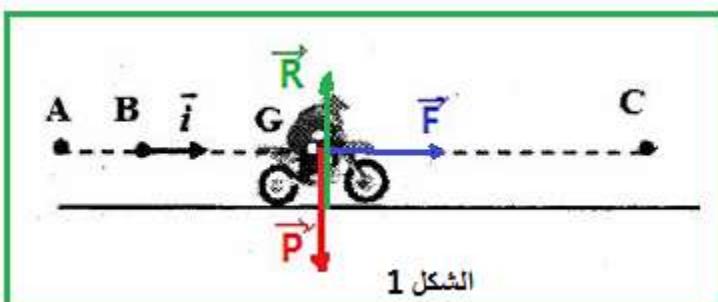
جرد القوى :

\vec{P} : وزن المجموعة

\vec{R} : تأثير سطح التماس

\vec{F} : تأثير القوة المحركة الأفقية

تطبيق القانون الثاني لنيوتن :



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

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

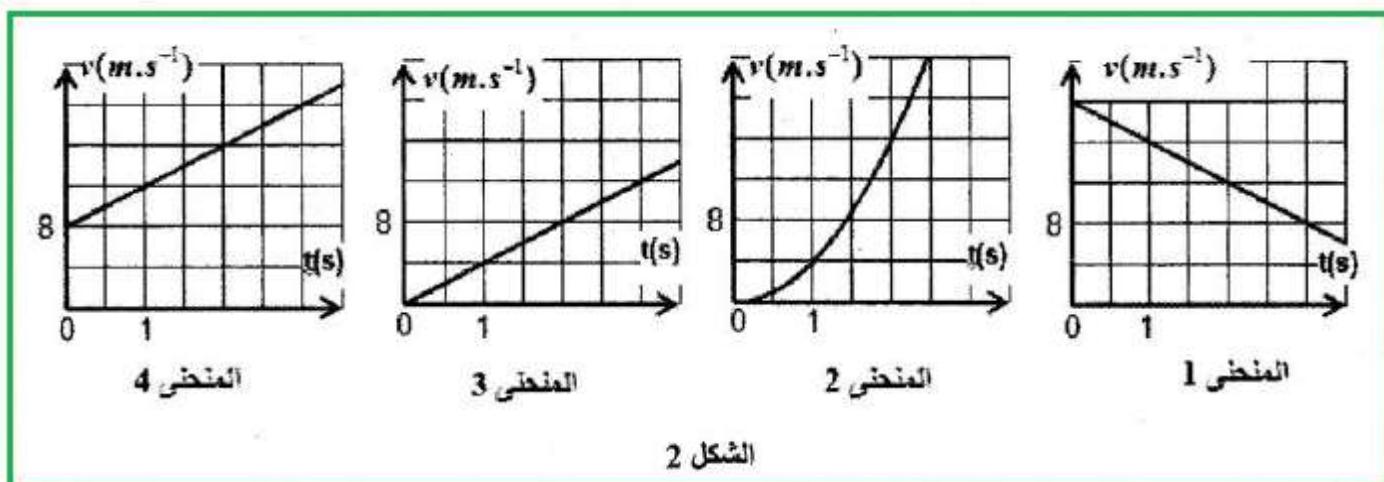
الإسقاط على المحور (B, \vec{i}) :

$$0 + 0 + F = m \cdot a_G$$

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

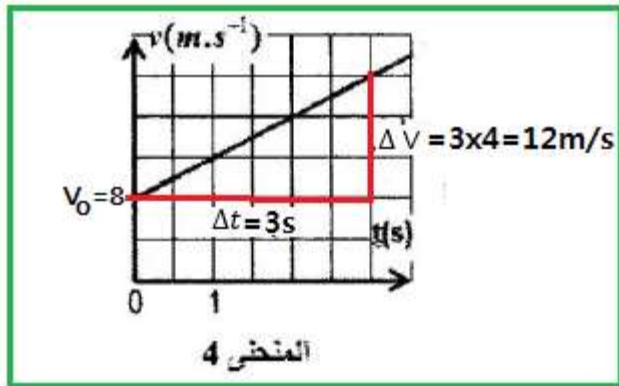
طبيعة حركة مركز القصور : حركة مستقيمية متغيرة بانتظام.

2-1- أ- تعين المحنى الذي يمثل السرعة اللحظية ($v_G(t)$) :



سرعة الحركة المستقيمية المتتسارعة بانتظام عبارة عن دالة تآلفية تزايدية ($v = a_G \cdot t + v_0$)

ويتعلق الامر بالمنحنى 4 .



1-2-ب- استنتاج قيمة a_G و v_0 : حسب المنحنى 4 :

سرعة G عند $t = 0$ هي : $v_0 = 8 \text{ m.s}^{-1}$ المعامل الموجه للمستقيم يكتب :

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

3- حساب شدة القوة المحركة \vec{F} :

لدينا :

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

$$F = m \cdot a_G$$

تطبيق عددي :

$$F = 190 \times 4 = 760 \text{ N}$$

2- حركة المجموعة (S) خلال مرحلة القفز

1- إثبات المعادلتين التفاضلتين :

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

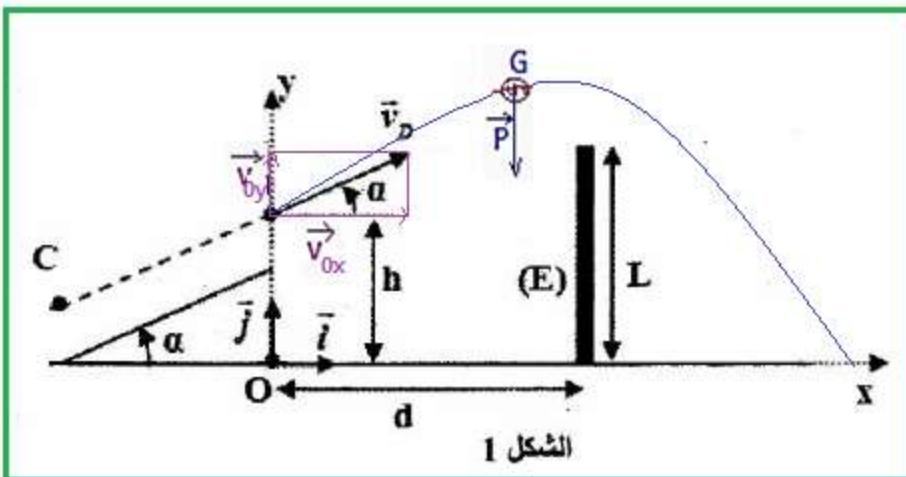
تطبيق القانون الثاني لنيوتن :

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

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

حسب الشروط البدئية :

$$\overrightarrow{OD} \left| \begin{array}{l} x_0 = 0 \\ y_0 = h \end{array} \right. \text{ و } \vec{v}_0 \left| \begin{array}{l} v_{0x} = v_D \cdot \cos \alpha \\ v_{0y} = v_D \cdot \sin \alpha \end{array} \right.$$



إسقاط العلاقة ($\vec{a}_G = \vec{g}$) في المعلم $(0, \vec{i}, \vec{j})$:

$$a_G \left| \begin{array}{l} a_G = 0 \\ a_G = -g \end{array} \right. \Rightarrow \left| \begin{array}{l} \frac{dv_x}{dt} = 0 \\ \frac{dv_y}{dt} = -g \end{array} \right. \xrightarrow{\text{تكامل}} \vec{v}_G \left| \begin{array}{l} v_x = V_{0x} \\ v_y = -g \cdot t + V_{0y} \end{array} \right. \Rightarrow \vec{v}_G \left| \begin{array}{l} v_x = v_D \cdot \cos \alpha \\ v_y = -g \cdot t + v_D \cdot \sin \alpha \end{array} \right.$$

نستنتج المعادلتين التفاضلتين :

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

2- تحديد قيمة الارتفاع h و السرعة v_D :

حسب التعبير العددي للمعادلتين الزمنيتين :

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

عند اللحظة $t = 0$ لدينا : $y_G(0) = h$ في المعادلة (2) نحصل على :

إذن : $h = 5m$

لدينا :

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

إذن :

$$v_D \cdot \cos \alpha = 22,5 \Rightarrow v_D = \frac{22,5}{\cos(26^\circ)}$$

تطبيق عددي :

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

3- التحقق من ان القفزة تمت بنجاح ام لا :

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

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

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

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

نعرض الافصول $x_G = d$ في معادلة المسار (3)

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

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