التمرين الاول:(06 نقاط) تمرين حول هندسة بعض الافراد الكيميائية

- **الجزء الاول:**

البنتان هو نوع كيميائي صيغته الجزيئية المجملة C_5H_{12} .

1- أكتب التوزيع الإلكتروني لذرتي الكربون C و الهيدروجين H ، ثم حدد عدد الأزواج الرابطة في كل ذرة .
يعطى : $Z(C) = 6$ ، $Z(H) = 1$.

2- أكتب الصيغ الجزيئية نصف المفصلة الممكنة للبنتان .

3- اختر الصيغة التي تتميز بسلسلة كربونية غير المتفرعة و مثلها حسب نموذج كرام .

- **الجزء الثاني:**

البروبان هو غاز صيغته الجزيئية C_3H_8 ، و حمض الخل هو سائل صيغته الجزيئية CH_3COOH .

1- أوجد الكتلة المولية الجزيئية لغاز البروبان و كذا الكتلة المولية لحمض الخل .

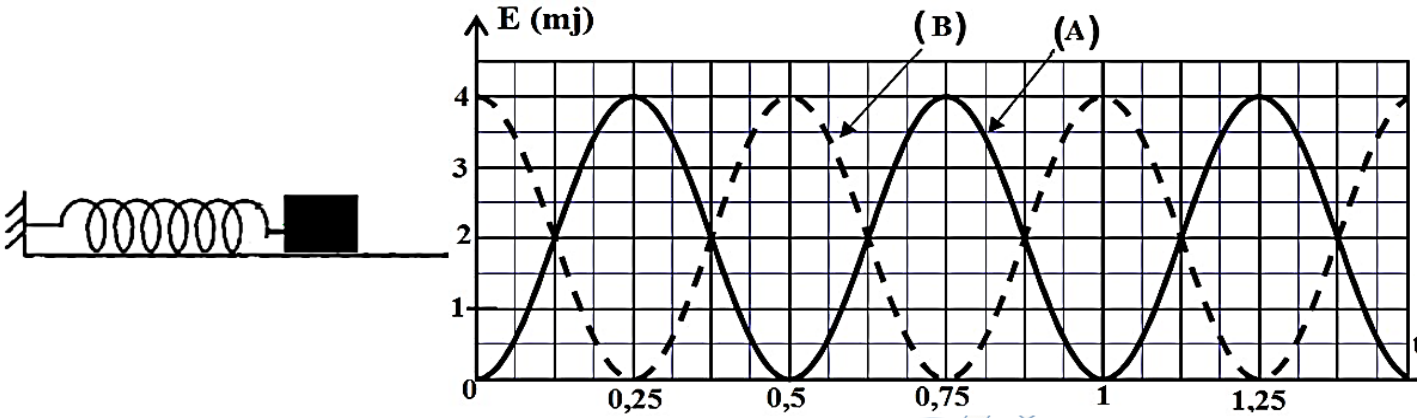
2- أوجد الكتلة الحجمية لغاز البروبان و بطريقتين مختلفتين أوجد كثافة غاز البروبان في الشرطين النظاميين .

3- الكتلة الحجمية لحمض الخل .

يعطى : $d(CH_3COOH) = 1.05$ ، $\rho_{air} = 1.29\ g/L$ ، $\rho(H_2O) = 1000\ g/L$.

التمرين الثاني:(07 نقاط) تمرين حول الاهتزازات الحرة لجملة ميكانيكية

نعتبر الجملة المهتزة (+) علما أن النابض مرن حلقاته غير متلاصقة ثابت مرونته $K = 5N/m$ والجسم كتلته (m) نعتبر نقطي نزيح الجسم عند اللحظة $(t = 0)$ عن وضع توازنه وذلك بمقدار $(+x_m)$ ونتركه عند اللحظة t=0 دون سرعة ابتدائية . ( ) بواسطة تجهيز مناسب نتحصل على منحنيات الطاقة الكامنة المرونية والطاقة الحركية الموضحة في الشكل ادناه



1- حدد المنحني الموافق الطاقة الحركية E_c و المنحني الموافق للطاقة الكامنة الثقلية E_{pe} مع التعليل.

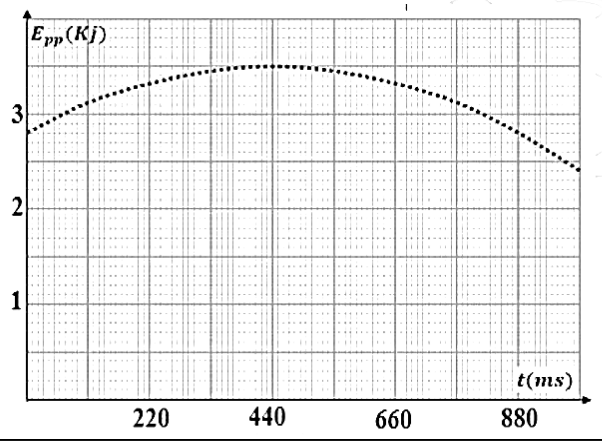
2- حدد قيم المقادير التالية: الطاقة الحركية العظمى $E_c(\max)$ ، الدور الذاتي T_0 ثم أحسب النبض الذاتي ω_0 سعة الحركة X_m ، كتلة الجسم m ، التسارع الأعظمي a_{max} ، السرعة العظمى v_{max} ، يعطى: $\pi^2 \approx 10$

التمرين الثالث:(07 نقاط) قوانين نيوتن

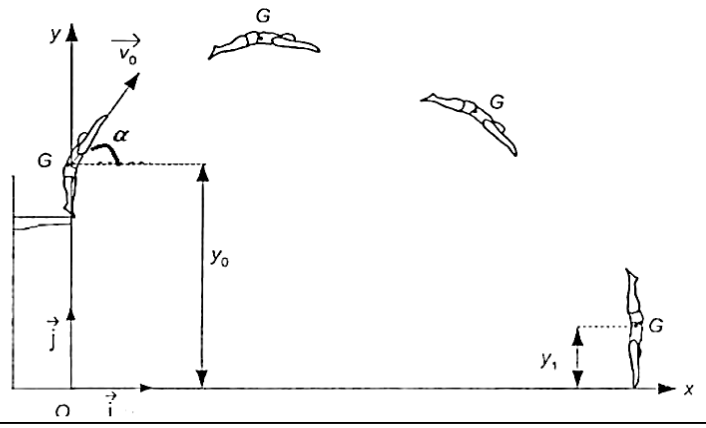
2- تم تتبع قفزة سباح كتلته **m=70Kg** في الهواء فكانت نتائج حركة مركز عطالته G كما في **الشكل 02** إذا علمت أن: الإرتفاع الإبتدائي $h_0 = y_0$ وشدة حقل الجاذبية الأرضية $g = 10m/s^2$

السرعة الإبتدائية $v_0 = 4,8m/s$ حاملها يصنع مع الأفق زاوية α،

نتتبع تغيرات الطاقة الكامنة الثقلية لمركز عطالة الغطاس في مجال زمني معين بحيث نعتبر المستوى المار من المحور **(OX)** (سطح الماء) مرجع للطاقات الكامنة الثقلية التي تعطى بالعلاقة: E_{pp} **=mgy** حيث **y** يمثل إرتفاع مركز عطالة الجسم عن المستوي المرجعي. ونتحصل على البيان الموضح في **الشكل03:** (يخضع مركز عطالة السباح G لقوة الثقل فقط.)



الشكل-03-



الشكل-02-

1-2- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على مركز عطالته G المبين في الشكل -01-أوجد:

أ- المعادلة التفاضلية للحركة.

ب- المعادلات الزمنية للحركة.

2-2- أحسب قيمة الإرتفاع الإبتدائي y_0 **وكذلك** أقصى إرتفاع y_{max} يبلغه مركز العطالة G

3-2- أحسب قيمة الزاوية α.

انتهى الموضوع الاول بالتوفيق للجميع

لا تنسونا من خالص دعائكم

جمعها ونظمها لكم الاستاذ ولادقدور احمد

عناصر الاجابة	العلامة	
	مجزأة	مجموع

- **حل التمرين الاول:(06 نقاط)**

1) التوزيع الإلكتروني لذرتي الكربون C و الهيدروجين H :

$_6C : K^{(2)}K^{(4)}$
$_1H : K^{(1)}$

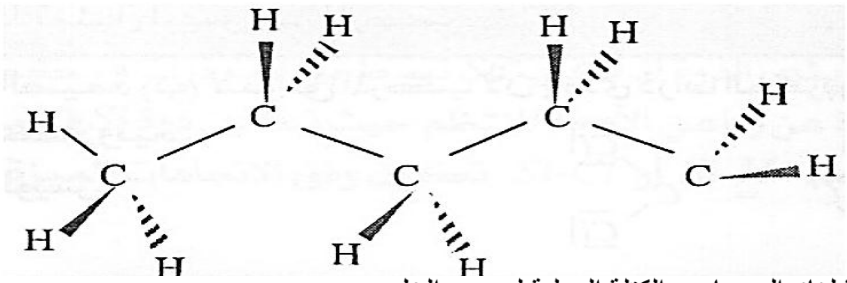
2) الصيغ الجزيئية نصف المفصلة للبنتان :

$$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$$

$$CH_3 - \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}} - CH_2 - CH_3$$

$$CH_3 - \underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{\underset{|}{C}}}} - CH_3$$

3) تمثيل كرام للصيغة ذات السلسلة الكربونية غير المتفرعة :



1- الكتلة المولية الجزيئية لغاز البروبان و الكتلة المولية لحمض الخل :

$M(C_3H_8) = 3M(C) + 8M(H)$
$M(C_3H_8) = (3 \cdot 12) + (8 \cdot 1) = 44\ g/mol$

- $M(CH_3COOH) = M(C) + 3M(H) + M(C) + 2M(O) + M(H)$
  $M(CH_3COOH) = 12 + (3 \cdot 1) + 12 + (2 \cdot 16) + 1 = 60\ g/mol$

2- الكتلة الحجمية لغاز البروبان :

$$\rho(C_3H_8) = \frac{M(C_3H_8)}{V_M} = \frac{44}{22.4} = 1.96\ g/L$$

- كثافة غاز البروبان :

الطريقة الأولى :

بما أن البروبان عبارة عن غاز يكون :

$$d = \frac{\rho(C_3H_8)}{\rho(air)} \rightarrow d = \frac{1.96}{1.29} = 1.52$$

الطريقة الثانية :

$$d = \frac{M(C_3H_8)}{29} \rightarrow d = \frac{44}{29} = 1.52$$

3- الكتلة الحجمية لحمض الخل :

بما أن حمض الخل عبارة عن سائل يكون :

$$d = \frac{\rho(CH_3COOH)}{\rho(H_2O)} \rightarrow \rho(CH_3COOH) = d \cdot \rho(H_2O)$$
$$\rho(CH_3COOH) = 1.05 \cdot 1000 = 1050\ g/L$$

من اعداد الاستاذ: ولادقدور احمد

• حل التمرين الثاني:(06 نقاط)

1- المنحني الموافق للطاقة الحركية E_c هو المنحني (A) لأن السرعة عند اللحظة t=0 معدومة $v_0 = 0$ وعليه الطاقة الحركية عند اللحظة t=0 تكون معدومة $E_C(0) = \frac{1}{2}mv^2(0) = 0$

المنحني الموافق للطاقة الكامنة الثقلية E_{pe} هو المنحني (B) لأن الكرية في المطال الأعظمي الموجب $x(0) = +X_{max}$

وعليه الطاقة الكامنة المرونية أعظمية: $E_{pe}(0) = \frac{1}{2}kX_{max}^2$

2- تحديد قيم المقادير:

$$E_c(\max) = 4mj = 4\times10^{-3}\,j$$

$$E_{pe}(\max) = 4mj = 4\times10^{-3}\,j$$

$$T_0 = 1s \;:\; T_0$$

$$\omega_0 = \frac{2\pi}{T_0} = \frac{2\pi}{1} = 2\pi = 2(3{,}14) = 6{,}28s \;:\; \omega_0$$

$$E_{pe}(0) = \frac{1}{2}kX_{max}^2 \qquad :X_{max}$$

$$2.E_{pe}(0) = kX_{max}^2 \text{ وعليه: } X_{max}^2 = \frac{2.E_{pe}(0)}{k}$$

$$X_{max} = \sqrt{\frac{2.E_{pe}(0)}{k}} = \sqrt{\frac{2\times4.10^{-3}}{5}} = 0{,}04m \Rightarrow X_{max} = 4Cm$$

$$\omega_0 = \sqrt{\frac{k}{m}} \Rightarrow \omega_0 = \frac{k}{m} \;:\; m$$

$$m = \frac{k}{\omega^2} = \frac{5}{(2\pi)^2} = \frac{5}{4\pi^2} = \frac{5}{4\times10} = 0{,}125kg$$

$$m = 125g$$

$$a_{max} = X_{max}.\omega_0^2 : a_{max}$$

$$a_{max} = 4\times10^{-2}(2\pi)^2 = 1{,}6m/s^2$$

$$v_{max} = X_{max}.\omega_0 : v_{max}$$

$$v_{max} = 4\times10^{-2}\times2\pi = 0{,}25m/s$$

$$E_C(\max) = \frac{1}{2}mv^2(\max) :$$

$$2E_C(\max) = mv^2(\max) = 0$$

$$v_{max} = \sqrt{\frac{2.E_c(\max)}{m}} = \sqrt{\frac{2\times4\times10^{-3}}{0{,}125}} = 0{,}25m/s$$

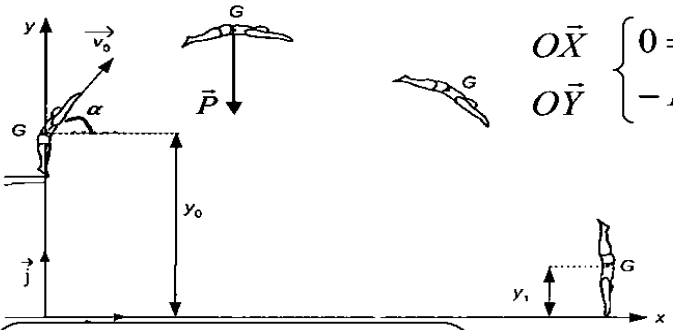
حل التمرين الثالث:

2-

2-1- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن في مرجع سطحي أرضي نعتبره غاليا: $\sum \vec{F} = m\vec{a}$

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

بالإسقاط على محوري المعلم المختار نجد:



$$\begin{matrix} O\vec{X} \\ O\vec{Y} \end{matrix} \begin{cases} 0 = ma_x \\ -P = ma_Y \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 0 = ma_x \\ -mg = ma_Y \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a_x = 0 \\ a_Y = -g \end{cases}$$

وعليه نكتب المعادلات التفاضلية بالشكل:

$$\begin{cases} \frac{dv_x}{dt} = 0 \\ \frac{dv_y}{dt} = -g \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \frac{d^2x}{dt^2} = 0 \\ \frac{d^2y}{dt^2} = -g \end{cases}$$

الشروط الإبتدائية:

$$\begin{pmatrix} v_{x0} = v_0 Cos\alpha \\ v_{y0} = v_0 Sin\alpha \end{pmatrix} \qquad \begin{pmatrix} x_0 = 0, \\ y_0 = h_0 \end{pmatrix}$$

والمعادلات الزمنية بالشكل:

$$\begin{cases} V_x(t) = v_0 Cos\,\alpha \\ V_y(t) = -gt + v_0 Sin\alpha \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x(t) = v_0 Cos\,\alpha.t \\ y(t) = -\frac{1}{2}gt^2 + v_0 Sin\alpha.t + h_0 \end{cases}$$

من اعداد الاستاذ: ولادقدور احمد

2-2- حساب قيمة الإرتفاع الإبتدائي y_0 :

من خلا منحني الشكل-3 نلاحظ أن: $E_{PP}(0)=2,8\times10^3\,J$ أن ولدينا $E_{PP}(0)=m.g.y_0$ إذن:

$$y_0=\frac{E_{PP}(0)}{m.g}=\frac{2,8\times10^3}{70\times10}=4m\Rightarrow y_0=4m$$

حساب قيمة أقصى إرتفاع y_{max} يبلغه مركز العطالة G من خلا منحني الشكل-3 نلاحظ أن:

$E_{PP}(\max)=3,5\times10^3\,J$ أن ولدينا $E_{PP}(\max)=m.g.y_{\max}$ إذن:

$$y_{\max}=\frac{E_{PP}(\max)}{m.g}=\frac{3,5\times10^3}{70\times10}=5m\Rightarrow y_{\max}=5m$$

3-2 حساب قيمة الزاوية α : عند أقصى إرتفاع تنعدم المركبة الشاقولية للسرعة أي أن: $V_y(t_s)=0$

ولدينا عبارة السرعة $V_y(t_s)=-gt_s+v_0Sin\alpha$ **وعليه** $0=-gt_s+v_0Sin\alpha$

$$gt_s=v_0Sin\alpha\Rightarrow\quad\frac{gt_s}{v_0}=Sin\alpha\Rightarrow\quad Sin\alpha=\frac{g.t_s}{v_0}$$

حيث ts يمثل زمن الذروة ((بلوغ أقصى إرتفاع من خلال الشكل-3 نلاح أن: $t_s=440.ms$

$$Sin\alpha=\frac{10\times440\times10^{-3}}{4,8}\Rightarrow Sin\alpha=\frac{10\times440\times10^{-3}}{4,8}\Rightarrow Sin\alpha=0,9166$$

$$\alpha=66,43°$$

انتهى الحل