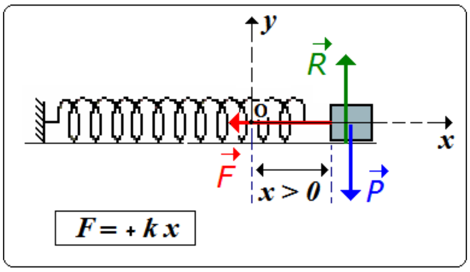
الثانوية التأهيلية بومالن دادس
السنة الدراسية : 2010 - 2011

تصحيح الفرض المحروس رقم 4

سعيد الجليل *** 2011/05/24

المــادة : العلوم الفيزيائيــة
القسم : الثانية بكالوريا ع ح أ 1

تمريـن 1 :

الإجابـــة	التنقيط
(1 1 – 1 - القوى المطبقة على الجسم (S) خلال حركته : - وزن الجسم : $\vec{P}$ - تأثير النابض : $\vec{F}$ - تأثير السطح الأفقي : $\vec{R}$  	**0,75**
1 – 2 - المعادلة التفاضلية لحركة G مركز القصور للجسم (S) : * بتطبيق القانون الثاني لنيوتن عند لحظة t ، نكتب : $\vec{F}+\vec{P}+\vec{R}=m.\vec{a}$ * إسقاط العلاقة على المحور (Ox) : $-F+0+0=m.a_x=m\ddot{x}$ $\ddot{x}+\frac{k}{m}x=0 \Leftarrow -kx=m\ddot{x} \Leftarrow$	**0,75**
1 – 3 - لدينا : $\ddot{x}=-x_m\left(\frac{2\pi}{T_0}\right)^2.cos\left(\frac{2\pi}{T_0}t+\varphi\right) \Leftarrow x=x_m\cos\left(\frac{2\pi}{T_0}t+\varphi\right)$ نعوض x و $\ddot{x}$ في المعادلة التفاضلية ، فنجد : $-x_m\left(\frac{2\pi}{T_0}\right)^2.cos\left(\frac{2\pi}{T_0}t+\varphi\right)+\frac{k}{m}x_m cos\left(\frac{2\pi}{T_0}t+\varphi\right)=0$ أي : $-\left(\frac{2\pi}{T_0}\right)^2+\frac{k}{m}=0$ ، نستنتج أن : $T_0=2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$	**0,75**
1 – 4 - المنحنى $T_0^2=f\left(\frac{1}{k}\right)$ عبارة عن دالة خطية ، إذن : $T_0^2=a\times\frac{1}{k}$ حيث a المعامل الموجه للمستقيم : $a=\frac{0,08-0,04}{0,02-0,01}=4\ s^2.N.m^{-1}$ ولدينا : $T_0^2=\frac{4\pi^2m}{k} \Leftarrow T_0=2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ نستنتج أن : $a=4\pi^2m$ $\quad m=100\ g \Leftarrow m=\frac{a}{4\pi^2}=\frac{4}{4\times10}=0,1\ kg$	**0,75**
2 2 – 1 - تعبير الطاقة الميكانيكية : $E_m=\frac{1}{2}mV^2+\frac{1}{2}kx^2 \Leftarrow E_m=E_C+E_P$ $E_m=\frac{1}{2}m\left(\dot{x}\right)^2+\frac{1}{2}kx^2 \Leftarrow$ بما أن الإحتكاكات مهملة ، فإن : $\frac{dE_m}{dt}=0 \Leftarrow E_m=cte$ $m.\left(\ddot{x}\right)+kx=0 \Leftarrow \frac{1}{2}m\times2\times\left(\dot{x}\right).\left(\ddot{x}\right)+\frac{1}{2}k\times2x.\left(\dot{x}\right)=0 \Leftarrow$ $\ddot{x}+\frac{k}{m}x=0 \Leftarrow$	**0,75**

2 – 2 - تعبير E_m بدلالة k و x_m : نعوض $x = x_m \cos\left(\frac{2\pi}{T_0}t+\varphi\right)$ و ⇐ $\ddot{x} = -x_m \times \frac{2\pi}{T_0}.\sin\left(\frac{2\pi}{T_0}t+\varphi\right)$ في تعبير E_m ، فنجد : $E_m = \frac{1}{2}k\,x_m^2 = cte$	0,75
2 – 3 – أ - الطاقة الميكانيكية E_m ثابتة ⇐ المنحنى (ب) - طاقة الوضع المرنة : $E_P = \frac{1}{2}k\,x^2$ عبارة عن شلجم يمر من أصل المعلم ⇐ المنحنى (أ) - الطاقة الحركية : $E_C = \frac{1}{2}m\left(\dot{x}\right)^2$ تكون قصوية بالنسبة لـ $x = 0$ ⇐ المنحنى (ج)	0,75
ب - لدينا : حسب الشكل (3) : $E_m = 6.10^{-2}J$ و $x_m = 5cm$ ولدينا : $E_m = \frac{1}{2}k\,x_m^2$ إذن : $k = \frac{2E_m}{x_m^2}$ ت . ع : $k = \frac{2\times 0{,}06}{(0{,}05)^2} = 48\ N.m^{-1}$	0,75

تمرين 2 :

الإجابة	التنقيط
1) 1 – 1 - معادلة السرعة عبارة عن دالة تآلفية $V(t) = a\,t + V_{(t=0)}$ والمسار مستقيمي ، إذن حركة G على القطعة AB مستقيمية متغيرة بانتظام .	0,75
1 – 2 - حسب معادلة السرعة $V = 2t + 10$ ، نستنتج : - قيمة التسارع : $a = 2\ m.s^{-2}$ - قيمة السرعة V_A : $V_A = V(t=0)$ ⇐ $V_A = 10\,m.s^{-1}$ - قيمة السرعة V_B : $V_B = V(t = 9{,}45\,s) = (2\times 9{,}45) + 10$ ⇐ $V_B = 28{,}9\ m.s^{-1}$	0,75
1 – 3 - حساب المسافة AB : * الطريقة الأولى : لدينا : $x(t) = \frac{1}{2}at^2 + V_{t=0}\,t + x_0$ ⇐ $x = t^2 + 10t$ بالنسبة لـ $t = 9{,}45\ s$ ⇐ $AB = x_B = (9{,}45)^2 + (10\times 9{,}45)$ ⇐ $AB = 183{,}8\ m$ * الطريقة الثانية : العلاقة المستقلة عن الزمن : $V_B^2 - V_A^2 = 2a.(x_B - x_A)$ ⇐ $V_B^2 - V_A^2 = 2a.AB$ ⇐ $AB = \frac{V_B^2 - V_A^2}{2a}$ ت . ع : $AB = \frac{(28{,}9)^2 - 10^2}{2\times 2} = 183{,}8\ m$	0,75
1 – 4 - تطبيق القانون الثاني لنيوتن : $\vec{P} + \vec{F} + \vec{R} = m\,.\,\vec{a}$ - الإسقاط على المستقيم (BO) الموجه في منحى الحركة : $-mg\sin\alpha \;-\; f \;+\; F = m\,.a_x = m\ a$ $\Rightarrow\quad F = m\,a + f + mg\sin\alpha$ ت . ع : $F = (1200\times 2) + 500 + (1200\times 10\times \sin(10°)) = 4983{,}77\ N$	1,00

(2

2 – 1 - عند مغادرة المجموعة للقطعة BO ، تكون خاضعة لوزنها $\vec{P}$ فقط .

- تطبيق القانون الثاني لنيوتن : $\vec{a}_G=\vec{g} \Leftarrow \vec{P}=m\,\vec{a}_G$

- إسقاط العلاقة $\vec{a}_G=\vec{g}$ على المحورين $\left(O,\ \vec{i}\right)$ و $\left(O,\vec{k}\right)$:

$$\begin{cases} a_x=\ddot{x}=0 \\ a_z=\ddot{z}=-g \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} V_x=\dot{x}=cte=V_{0x} \\ V_z=\dot{z}=-gt+V_{0z} \end{cases}$$

حيث : $V_{0x}=V_0\cos\alpha$ و $V_{0z}=V_0\sin\alpha$

نستنتج أن : $\begin{cases} V_x=\dot{x}=V_0\cos\alpha \\ V_z=\dot{z}=-gt+V_0\sin\alpha \end{cases}$ وبالتالي : $\begin{cases} x=(V_0\cos\alpha)t+x_0 \\ z=-\dfrac{1}{2}g\,t^2+(\,v_0\sin\alpha\,)\,t+z_0 \end{cases}$

لدينا : $x_0=z_0=0$ ، إذن : $\begin{cases} x=29{,}54\,t \\ z=-5t^2+5{,}21\,t \end{cases} \Leftarrow \begin{cases} x=(V_0\cos\alpha)t \\ z=-\dfrac{1}{2}g\,t^2+(\,v_0\sin\alpha\,)\,t \end{cases}$

1,00

2 – 2 - معادلة المسار :

لدينا : $t=\dfrac{x}{29{,}54}$ $\quad z=-\,5\times\left(\dfrac{x}{29{,}54}\right)^2+5{,}21\times\left(\dfrac{x}{29{,}54}\right) \Leftarrow$

$$z=-\,5{,}73.10^{-3}x^2+0{,}176\,x \quad \Leftarrow$$

0,75

2 - 3 - إحداثيتي F قمة المسار :

* بالنسبة لـ $x=x_F$ ، لدينا : $\left(\dfrac{dz}{dx}\right)_F=0$ ، ومنه : $-\,11{,}46.10^{-3}x+0{,}176=0$

$$x_F=15{,}35\,m \Leftarrow x=x_F=\frac{0{,}176}{11{,}46.10^{-3}} \Leftarrow$$

نعوض x_F في معادلة المسار ، فنجد : $z_F=-\,5{,}61.10^{-3}x_F^2+0{,}176\,x_F$

$$z_F=-\left[5{,}73.10^{-3}\times(15{,}35)^2\right]+\left[0{,}176\times15{,}35\right] \Leftarrow$$

$$z_F=1{,}35\,m \Leftarrow$$

طريقة أخرى : في النقطة F $\quad t_F=\dfrac{V_0\sin\alpha}{g}=0{,}52\,s \Leftarrow V_z=\dot{z}=0 \Leftarrow$

إذن : $x_F=29{,}54\times0{,}52=15{,}36\,m$

و $z_F=\left[-\,5\times(0{,}52)^2\right]+(5{,}21\times0{,}52)=1{,}35\,m$

1,00

2 - 4 - في النقطة E : $x_E=CE=43\,m$ و $z_E=-h$

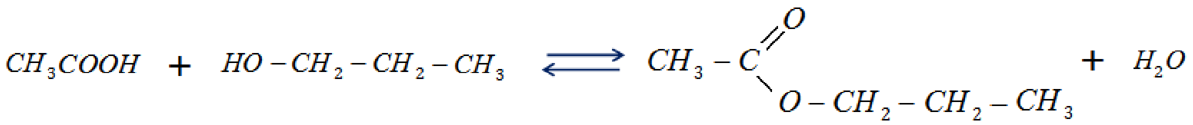
إذن : $-h=-\,5{,}73.10^{-3}x_E^2+0{,}176\,x_E$

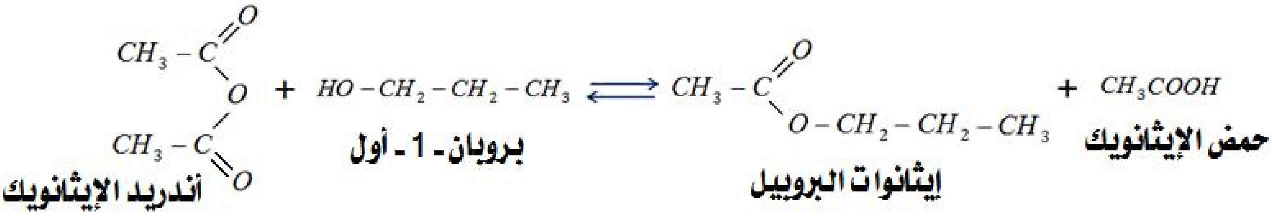
$$h=5{,}73.10^{-3}\times x_E^2-0{,}176\,x_E \Leftarrow$$

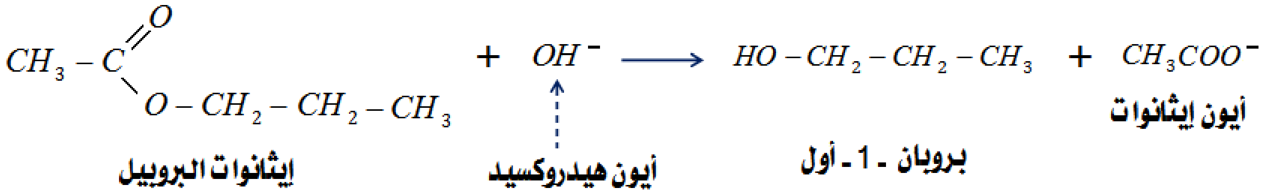
$$h\approx3\,m \Leftarrow h=5{,}73.10^{-3}\times(43)^2-(0{,}176\times43) \Leftarrow$$

1,00

تمرين 3 :

<table>
<tr><th>التنقيط</th><th>عناصر الإجابة</th></tr>
<tr><td>0,5</td><td>1) 1 – 1 - إسم الإستر (E) : إيثانوات البروبيل .</td></tr>
<tr><td>0,75</td><td>1 - 2 - الصيغة نصف المنشورة لحمض الإيثانويك (A) : CH_3COOH
- الصيغة نصف المنشورة للكحول (B) : $HO-CH_2-CH_2-CH_3$ ، وهو كحول أولي .</td></tr>
<tr><td>0,75</td><td>1 – 3 - معادلة التفاعل :


$$CH_3COOH + HO-CH_2-CH_2-CH_3 \rightleftarrows CH_3-C(=O)-O-CH_2-CH_2-CH_3 + H_2O$$</td></tr>
<tr><td>1,00</td><td>4 – 1) الجدول الوصفي :
<table>
<tr><th colspan="2">معادلة التفاعل</th><th colspan="4">$A \quad + \quad B \longrightarrow E \quad + \quad H_2O$</th></tr>
<tr><th>حالة المجموعة</th><th>التقدم</th><th colspan="4">كميات المادة بـ mol</th></tr>
<tr><td>الحالة البدئية</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1,5</td><td>1,5</td></tr>
<tr><td>عند التوازن</td><td>x_f</td><td>x_f</td><td>x_f</td><td>$1,5-x_f$</td><td>$1,5-x_f$</td></tr>
</table>
لدينا كتلة الإستر الناتج $m=102\,g$ وكتلته المولية : $M=102\,g.mol^{-1}$ ،
إذن : $x_f=n(E)=\dfrac{m(E)}{M(E)}$ ت . ع : $x_f=\dfrac{102}{102}=1\,mol$</td></tr>
<tr><td>0,5</td><td>ب - ثابتة التوازن :
$$K=\frac{[E]_f.[H_2O]_f}{[A]_f.[B]_f}=\frac{\left(\frac{x_f}{V}\right)^2}{\left(\frac{1,5-x_f}{V}\right)^2} \Leftarrow K=\frac{(x_f)^2}{(1,5-x_f)^2}=\frac{(1)^2}{(1,5-1)^2}=4$$</td></tr>
<tr><td>0,5</td><td>ج - مردود التفاعل : $r=\dfrac{x_f}{x_{max}}=\dfrac{1}{1,5}=0,67 \Leftarrow r=67\,\%$</td></tr>
<tr><td>1</td><td>1 - 5 - الإقتراحات الصحيحة لتحسين مردود التفاعل هي :
أ - استعمال الكحول (متفاعل) بوفرة .
ج - إزالة أحد النواتج : تمكن عملية تقطير الإستر من إزالته من الخليط أثناء تكونه .
د - إزالة أحد النواتج : يمكن جهاز دين ستارك من إزالة الماء أثناء تكونه ، وبالتالي تفادي حلمأة الإستر المتكون .
هـ - تعويض حمض الإيثانويك بأندريد الإيثانويك للحصول على تفاعل كلي وسريع .</td></tr>
<tr><td>0,75</td><td>1 – 6 - معادلة التفاعل بين أندريد الإيثانويك (D) و الكحول (B) :


$$(CH_3-CO)_2O + HO-CH_2-CH_2-CH_3 \rightleftarrows CH_3-C(=O)-O-CH_2-CH_2-CH_3 + CH_3COOH$$
هذا التفاعل كلي وسريع ، بينما التفاعل السابق بطيء ومحدود .</td></tr>
<tr><td>0,5</td><td>2) 2 – 1 - إسم التفاعل : تفاعل التصبن . - مميزاته : تفاعل كلي وسريع .</td></tr>
<tr><td>0,75</td><td>2 – 2 - معادلة تفاعل التصبن + أسماء المتفاعلات والنواتج :


$$CH_3-C(=O)-O-CH_2-CH_2-CH_3 + OH^- \longrightarrow HO-CH_2-CH_2-CH_3 + CH_3COO^-$$</td></tr>
</table>