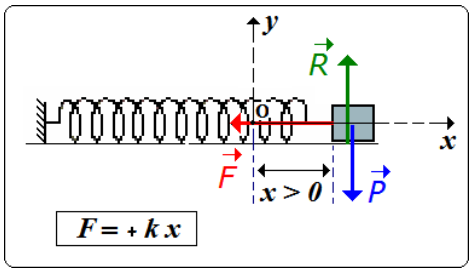
الثانوية التأهيلية بومالن دادس السنة الدراسية : 2010 - 2011	تصحيح الفرض المحروس رقم 4 سعيد الجليل *** 2011/05/24	المـادة : العلوم الفيزيائيـة القسم : الثانية بكالوريا ع ح أ 1

تمريـن 1 :

الإجـابـــة	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 : $x=x_m\cos\left(\frac{2\pi}{T_0}t+\varphi\right) \Leftarrow \ddot{x}=-x_m\left(\frac{2\pi}{T_0}\right)^2.\cos\left(\frac{2\pi}{T_0}t+\varphi\right)$ 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 : $T_0=2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \Leftarrow T_0^2=\frac{4\pi^2m}{k}$ نستنتج أن : $a=4\pi^2m \quad m=\frac{a}{4\pi^2}=\frac{4}{4\times10}=0,1\ kg \Leftarrow m=100\ g$	0,75
2 2 - 1 - تعبير الطاقة الميكانيكية : $E_m=E_C+E_P \Leftarrow E_m=\frac{1}{2}mV^2+\frac{1}{2}kx^2$ $E_m=\frac{1}{2}m\left(\dot{x}\right)^2+\frac{1}{2}kx^2 \Leftarrow$ بمأن الإحتكاكات مهملة ، فإن : $E_m=cte \Leftarrow \frac{dE_m}{dt}=0$ $m.\left(\ddot{x}\right)+kx=0 \Leftarrow \frac{1}{2}m\times2\times\left(\dot{x}\right).\left(\ddot{x}\right)+\frac{1}{2}k\times2x.\left(\dot{x}\right)=0 \Leftarrow$ $\ddot{x}+\frac{k}{m}x=0 \Leftarrow$	0,75

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

تمريـن 2 :

التنقيط	الإجـابـــة
0,75	(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 : $V_A = V(t=0) \Leftarrow V_A = 10\ m.s^{-1}$ - قيمة السرعة V_B : $V_B = V(t = 9{,}45\,s) = (2\times 9{,}45) + 10 \Leftarrow V_B = 28{,}9\ m.s^{-1}$
0,75	1 – 3 - حساب المسافة AB : * الطريقة الأولى : لدينا : $x(t) = \frac{1}{2}at^2 + V_{t=0}\,t + x_0 \Leftarrow x = t^2 + 10t$ بالنسبة لـ $t = 9{,}45\ s$ $\Leftarrow AB = x_B = (9{,}45)^2 + (10\times 9{,}45) \Leftarrow AB = 183{,}8\ m$ * الطريقة الثانية : العلاقة المستقلة عن الزمن : $V_B^2 - V_A^2 = 2a.(x_B - x_A)$ $V_B^2 - V_A^2 = 2a.AB \Leftarrow$ $AB = \frac{V_B^2 - V_A^2}{2a} \Leftarrow$ ت . ع : $AB = \frac{(28{,}9)^2 - 10^2}{2\times 2} = 183{,}8\ m$
1,00	1 – 4 - تطبيق القانون الثاني لنيوتن : $\vec{P} + \vec{F} + \vec{R} = m\,.\,\vec{a}$ - الإسقاط على المستقيم (BO) الموجه في منحى الحركة : $-mg\sin\alpha - f + F = m\,.a_x = m\,a$ $\Rightarrow F = m\,a + f + mg\sin\alpha$ 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 : $\vec{P}=m\vec{a}_G \Leftarrow \vec{a}_G=\vec{g}$ - 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 : $\begin{cases} x=(V_0\cos\alpha)t+x_0 \\ z=-\frac{1}{2}gt^2+(v_0\sin\alpha)t+z_0 \end{cases}$ لدينا : $x_0=z_0=0$ ، إذن : $\begin{cases} x=(V_0\cos\alpha)t \\ z=-\frac{1}{2}gt^2+(v_0\sin\alpha)t \end{cases} \Leftarrow \begin{cases} x=29{,}54\,t \\ z=-5t^2+5{,}21\,t \end{cases}$
0,75	2 – 2 - معادلة المسار : لدينا : $t=\frac{x}{29{,}54} \Leftarrow z=-5\times\left(\frac{x}{29{,}54}\right)^2+5{,}21\times\left(\frac{x}{29{,}54}\right)$ $z=-5{,}73.10^{-3}x^2+0{,}176x \Leftarrow$
1,00	2 - 3 - إحداثيتي F قمة المسار : * بالنسبة لـ $x=x_F$ ، لدينا : $\left(\frac{dz}{dx}\right)_F=0$ ، ومنه : $-11{,}46.10^{-3}x+0{,}176=0$ $x=x_F=\frac{0{,}176}{11{,}46.10^{-3}} \Leftarrow x_F=15{,}35\,m \Leftarrow$ نعوض x_F في معادلة المسار ، فنجد : $z_F=-5{,}61.10^{-3}x_F^2+0{,}176x_F$ $z_F=-\left[5{,}73.10^{-3}\times(15{,}35)^2\right]+\left[0{,}176\times15{,}35\right] \Leftarrow$ $z_F=1{,}35\,m \Leftarrow$ طريقة أخرى : في النقطة F $V_z=\dot{z}=0 \Leftarrow t_F=\frac{V_0\sin\alpha}{g}=0{,}52\,s \Leftarrow$ 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 : $-h=-5{,}73.10^{-3}x_E^2+0{,}176\,x_E$ $h=5{,}73.10^{-3}\times x_E^2-0{,}176x_E \Leftarrow$ $h=5{,}73.10^{-3}\times(43)^2-(0{,}176\times43) \Leftarrow$ $h\approx3\,m \Leftarrow$

تمريـن 3 :

عناصـــر الإجابـــــــة	التنقيط
1) 1 – 1 - إسم الإستـر (E) : إيثانوات البروبيل .	0,5
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 .	0,75
1 – 3 - معادلة التفاعل : $CH_3COOH + HO-CH_2-CH_2-CH_3 \rightleftharpoons CH_3-C(=O)-O-CH_2-CH_2-CH_3 + H_2O$	0,75
1 – 4) الجدول الوصفي :	1,00

معادلة التفاعل		A + B ⟶ E + H_2O			
حالة المجموعة	التقدم	كميات المادة بـ mol			
الحالة البدئية	0	0	0	1,5	1,5
عند التوازن	x_f	x_f	x_f	$1,5-x_f$	$1,5-x_f$

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 : $x_f = \dfrac{102}{102} = 1\ mol$

ب - ثابتة التوازن : $K = \dfrac{[E]_f.[H_2O]_f}{[A]_f.[B]_f} = \dfrac{\left(\frac{x_f}{V}\right)^2}{\left(\frac{1,5-x_f}{V}\right)^2}$ ⇐ $K = \dfrac{(x_f)^2}{(1,5-x_f)^2} = \dfrac{(1)^2}{(1,5-1)^2} = 4$	0,5
ج - مردود التفاعل : $r = \dfrac{x_f}{x_{max}} = \dfrac{1}{1,5} = 0,67$ ⇐ $r = 67\ \%$	0,5
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 .	1
1 – 6 - معادلة التفاعل بين أندريد الإيثانويك (D) و الكحول (B) : $CH_3-C(=O)-O-C(=O)-CH_3 + HO-CH_2-CH_2-CH_3 \rightleftharpoons CH_3-C(=O)-O-CH_2-CH_2-CH_3 + CH_3COOH$ أندريد الإيثانويك — بروبان - 1 - أول — إيثانوات البروبيل — حمض الإيثانويك هذا التفاعل كلي وسريع ، بينما التفاعل السابق بطيء ومحدود .	0,75
2) 1 – 2 - إسـم التفاعل : تفاعل التصبن . - مميزاته : تفاعل كلي وسريع .	0,5
2 – 2 - معادلة تفاعل التصبن + أسماء المتفاعلات والنواتج : $CH_3-C(=O)-O-CH_2-CH_2-CH_3 + OH^- \longrightarrow HO-CH_2-CH_2-CH_3 + CH_3COO^-$ إيثانوات البروبيل — أيون هيدروكسيد — بروبان - 1 - أول — أيون إيثانوات	0,75