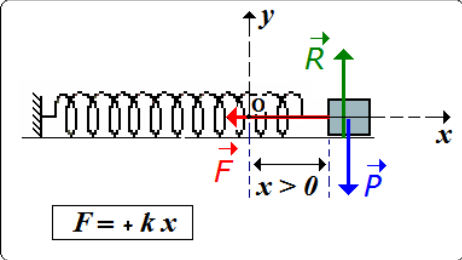


المادة : العلوم الفيزيائية القسم : الثانية بكالوريا ح أ 1	تصحيح الفرض المحروس رقم 4 سعيد الجليل *** 2011/05/24	الثانوية التأهيلية بومالين داس السنة الدراسية : 2010 - 2011
--	---	--

تمرين 1 :

التنقيط	الإجابة
0,75	(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	2-1 - المعادلة التفاضلية لحركة G مركز القصور للجسم (S) : * بتطبيق القانون الثاني لنيوتن عند لحظة t ، نكتب : $\vec{F} + \vec{P} + \vec{R} = m \cdot \vec{a}$ * إسقاط العلاقة على المحور (Ox) : $-F + 0 + 0 = m \cdot a_x = m \ddot{x}$ $\ddot{x} + \frac{k}{m}x = 0 \Leftrightarrow -kx = m \ddot{x} \Leftrightarrow$
0,75	3-1 - لدينا : $\ddot{x} = -x_m \left(\frac{2\pi}{T_0} \right)^2 \cdot \cos \left(\frac{2\pi}{T_0} t + \phi \right) \Leftrightarrow x = x_m \cos \left(\frac{2\pi}{T_0} t + \phi \right)$ نعوض x و $\ddot{x}$ في المعادلة التفاضلية ، فنجد : $-x_m \left(\frac{2\pi}{T_0} \right)^2 \cdot \cos \left(\frac{2\pi}{T_0} t + \phi \right) + \frac{k}{m} x_m \cos \left(\frac{2\pi}{T_0} t + \phi \right) = 0$ 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	4-1 - 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 : $a = \frac{0,08 - 0,04}{0,02 - 0,01} = 4 \text{ s}^2 \cdot \text{N} \cdot \text{m}^{-1}$ ولدينا : $T_0^2 = \frac{4\pi^2 m}{k} \Leftrightarrow T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$ نستنتج أن : $a = 4\pi^2 m$ ، $m = \frac{a}{4\pi^2} = \frac{4}{4 \times 10} = 0,1 \text{ kg}$ $m = 100 \text{ g} \Leftrightarrow$
0,75	2 1-2 - تعبير الطاقة الميكانيكية : $E_m = \frac{1}{2} m V^2 + \frac{1}{2} k x^2 \Leftrightarrow E_m = E_C + E_P$ $E_m = \frac{1}{2} m \left(\dot{x} \right)^2 + \frac{1}{2} k x^2 \Leftrightarrow$ بما أن الاحتكاكات مهملة ، فإن : $E_m = cte$ $\frac{dE_m}{dt} = 0 \Leftrightarrow$ $m \cdot \left(\ddot{x} \right) + kx = 0 \Leftrightarrow \frac{1}{2} m \times 2 \times \left(\dot{x} \right) \cdot \left(\ddot{x} \right) + \frac{1}{2} k \times 2 x \cdot \left(\dot{x} \right) = 0 \Leftrightarrow$ $\ddot{x} + \frac{k}{m}x = 0 \Leftrightarrow$

0,75	2-2 - تعبير E_m بدلالة k و x_m ، نعوض $x = x_m \cos\left(\frac{2\pi}{T_0}t + \phi\right)$ و $\ddot{x} = -x_m \times \frac{2\pi}{T_0} \sin\left(\frac{2\pi}{T_0}t + \phi\right) \Leftarrow$ في تعبير E_m ، فنجد : $E_m = \frac{1}{2} k x_m^2 = cte$
0,75	3-2 - 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 قصوى 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 : $k = \frac{2 \times 0,06}{(0,05)^2} = 48 N.m^{-1}$

تمرين 2 :

التنقيط	الإجابة
0,75	(1) 1-1 - معادلت السرعة عبارة عن دالة تألفية $V(t) = at + V_{(t=0)}$ والمسار مستقيمي ، إذن حركة G على القطعة AB مستقيمة متغيرة بانتظام .
0,75	2-1 - حسب معادلت 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 : $V_B = V(t=9,45s) = (2 \times 9,45) + 10 \Leftarrow V_B = 28,9 m.s^{-1}$
0,75	3-1 - 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 : $V_B^2 - V_A^2 = 2a.(x_B - x_A)$ $V_B^2 - V_A^2 = 2a.AB \Leftarrow$ $AB = \frac{(28,9)^2 - 10^2}{2 \times 2} = 183,8 m \text{ ت . ع : } AB = \frac{V_B^2 - V_A^2}{2a} \Leftarrow$
1,00	4-1 - تطبيق القانون الثاني لنيوتن : $\vec{P} + \vec{F} + \vec{R} = m . \vec{a}$ - الإسقاط على المستقيم (BO) الموجه في منحنى الحركة : $-mg \sin \alpha - f + F = m . a_x = m a$ $\Rightarrow F = m a + f + mg \sin \alpha$ ت . ع : $F = (1200 \times 2) + 500 + (1200 \times 10 \times \sin(10^\circ)) = 4983,77 N$

1,00	(2) 1-2 - عند مغادرة المجموعة للقطعة BO ، تكون خاضعة لوزنها $\vec{P}$ فقط . - تطبيق القانون الثاني لنيوتن : $\vec{P} = m \vec{a}_G \Leftrightarrow \vec{a}_G = \vec{g}$ - إسقاط العلاقة $\vec{a}_G = \vec{g}$ على المحورين $(O, \vec{i})$ و $(O, \vec{k})$: $\begin{cases} a_x = \ddot{x} = 0 \\ a_z = \ddot{z} = -g \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} V_x = \dot{x} = cte = V_{0x} \\ V_z = \dot{z} = -gt + V_{0z} \end{cases}$ 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 : $\begin{cases} x = 29,54 t \\ z = -5t^2 + 5,21 t \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = (V_0 \cos \alpha)t \\ z = -\frac{1}{2}gt^2 + (V_0 \sin \alpha)t \end{cases}$
0,75	2-2 - معادلة المسار : لدينا : $t = \frac{x}{29,54}$ $z = -5 \times \left(\frac{x}{29,54}\right)^2 + 5,21 \times \left(\frac{x}{29,54}\right) \Leftrightarrow z = -5,73 \cdot 10^{-3} x^2 + 0,176 x$
1,00	3-2 - إحداثيتي F قيمة المسار : * بالنسبة لـ $x = x_F$ ، لدينا : $\left(\frac{dz}{dx}\right)_F = 0$ ، ومنه : $-11,46 \cdot 10^{-3} x + 0,176 = 0$ $x_F = 15,35 m \Leftrightarrow x = x_F = \frac{0,176}{11,46 \cdot 10^{-3}} \Leftrightarrow$ نعوض x_F في معادلة المسار ، فنجد : $z_F = -5,61 \cdot 10^{-3} x_F^2 + 0,176 x_F$ $z_F = -\left[5,73 \cdot 10^{-3} \times (15,35)^2\right] + \left[0,176 \times 15,35\right] \Leftrightarrow$ $z_F = 1,35 m \Leftrightarrow$ طريقة أخرى : في النقطة F : $V_z = \dot{z} = 0 \Leftrightarrow t_F = \frac{V_0 \sin \alpha}{g} = 0,52 s \Leftrightarrow$ إذن : $x_F = 29,54 \times 0,52 = 15,36 m$ و $z_F = \left[-5 \times (0,52)^2\right] + (5,21 \times 0,52) = 1,35 m$
1,00	4-2 - في النقطة E : $x_E = CE = 43 m$ و $z_E = -h$ إذن : $-h = -5,73 \cdot 10^{-3} x_E^2 + 0,176 x_E$ $h = 5,73 \cdot 10^{-3} \times x_E^2 - 0,176 x_E \Leftrightarrow$ $h \approx 3 m \Leftrightarrow h = 5,73 \cdot 10^{-3} \times (43)^2 - (0,176 \times 43) \Leftrightarrow$

تمرين 3 :

التنقيط	عناصر الإجابة																														
0,5	1 - 1 - 1 : إسم الإستر (E) : إيثانوات البروبيل .																														
0,75	1 - 2 - 1 : 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 - 1 : معادلة التفاعل : $CH_3COOH + HO - CH_2 - CH_2 - CH_3 \rightleftharpoons CH_3 - \overset{\overset{O}{\parallel}}{C} - O - CH_2 - CH_2 - CH_3 + H_2O$																														
1,00	1 - 4 : الجدول الوصفي : <table><tr><th colspan="4">معادلة التفاعل</th><th>التقدم</th><th>حالة المجموعة</th></tr><tr><th colspan="4">كميات المادة بـ mol</th><th></th><th></th></tr><tr><td>A</td><td>B</td><td>E</td><td>H₂O</td><td>0</td><td>الحالة البدئية</td></tr><tr><td>1,5</td><td>1,5</td><td>0</td><td>0</td><td>x_f</td><td>عند التوازن</td></tr><tr><td>$1,5 - x_f$</td><td>$1,5 - x_f$</td><td>x_f</td><td>x_f</td><td></td><td></td></tr></table> لدينا كتلة الإستر الناتج $m = 102 g$ وكتلته المولية : $M = 102 g.mol^{-1}$ ، إذن : $x_f = n(E) = \frac{m(E)}{M(E)}$ ت . ع : $x_f = \frac{102}{102} = 1 mol$	معادلة التفاعل				التقدم	حالة المجموعة	كميات المادة بـ mol						A	B	E	H ₂ O	0	الحالة البدئية	1,5	1,5	0	0	x_f	عند التوازن	$1,5 - x_f$	$1,5 - x_f$	x_f	x_f		
معادلة التفاعل				التقدم	حالة المجموعة																										
كميات المادة بـ mol																															
A	B	E	H ₂ O	0	الحالة البدئية																										
1,5	1,5	0	0	x_f	عند التوازن																										
$1,5 - x_f$	$1,5 - x_f$	x_f	x_f																												
0,5	ب - ثابتة التوازن : $K = \frac{(x_f)^2}{(1,5 - x_f)^2} = \frac{(1)^2}{(1,5 - 1)^2} = 4 \Leftarrow K = \frac{[E]_f . [H_2O]_f}{[A]_f . [B]_f} = \frac{\left(\frac{x_f}{V}\right)^2}{\left(\frac{1,5 - x_f}{V}\right)^2}$																														
0,5	ج - مردود التفاعل : $r = \frac{x_f}{x_{max}} = \frac{1}{1,5} = 0,67 \Leftarrow r = 67 \%$																														
1	1 - 5 - 1 : الاقتراحات الصحيحة لتحسين مردود التفاعل هي : أ - استعمال الكحول (متفاعل) بوفرة . ج - إزالة أحد النواتج : تمكن عملية تقطير الإستر من إزالته من الخليط أثناء تكوينه . د - إزالة أحد النواتج : يمكن جهاز دين ستارك من إزالة الماء أثناء تكوينه ، وبالتالي تفادي حلمة الإستر المتكون . هـ - تعويض حمض الإيثانويك بأندريد الإيثانويك للحصول على تفاعل كلي وسريع .																														
0,75	1 - 6 - 1 : معادلة التفاعل بين أندريد الإيثانويك (D) و الكحول (B) : $\begin{array}{c} CH_3 - \overset{\overset{O}{\parallel}}{C} - O \\ \\ CH_3 - \overset{\overset{O}{\parallel}}{C} - O \end{array} + HO - CH_2 - CH_2 - CH_3 \rightleftharpoons CH_3 - \overset{\overset{O}{\parallel}}{C} - O - CH_2 - CH_2 - CH_3 + CH_3COOH$ بروبان - 1 - أول إيثانوات البروبيل حمض الإيثانويك أندريد الإيثانويك هذا التفاعل كلي وسريع ، بينما التفاعل السابق بطيء ومحدود .																														
0,5	2 - 1 - 2 : إسم التفاعل : تفاعل التصبن . - مميزاته : تفاعل كلي وسريع .																														
0,75	2 - 2 - 2 : معادلة تفاعل التصبن + أسماء المتفاعلات والنواتج : $CH_3 - \overset{\overset{O}{\parallel}}{C} - O - CH_2 - CH_2 - CH_3 + OH^- \longrightarrow HO - CH_2 - CH_2 - CH_3 + CH_3COO^-$ إيثانوات البروبيل أيون هيدروكسيد بروبان - 1 - أول أيون إيثانوات																														