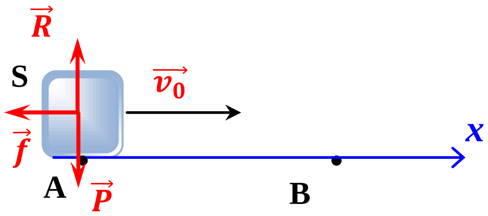
وزارة التربية الوطنية

ثانوية الشهيد العربي بن ذهيبة — قسم السنة الثالثة علوم تجريبية التقني رياضي

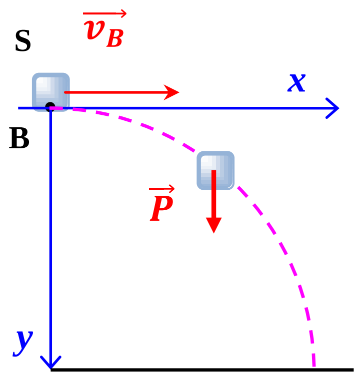
السنة الدراسية 2010/2009 — المدة 02 ساعة

تصحيح امتحان الدورة الثانية في مادة العلوم الفيزيائية

حل التمرين	العلامة
التمرين الأول : (06 نقاط)	
1. معادلة التفاعل : $(Na^+ + OH^-)_{(aq)} + (H_3O^+ + Cl^-)_{(aq)} = (Na^+ + Cl^-)_{(aq)} + 2H_2O_{(l)}$.	01
2. من البيان : $V_{b_E} = 11.2ml$.	01
3. عند نقطة التكافؤ : $C_1V_1 = C_BV_{b_E}$ و منه $C_1 = \frac{C_BV_{b_E}}{V_1} = \frac{1.00\times10^{-1}\,mol/L\times11.2ml}{100ml}$	01
أي : $C_1 = 11.2\times10^{-3}mol/l$.	01
4. حساب التركيز C_0 : $\frac{C_0}{C_1} = 1000 \Rightarrow C_0 = 1000\times C_1 = 11.2mol/l$.	
5. حساب الكتلة m_0 : $m_0 = (C_0V)\times M = (11.2mol/l\times 1l)36.5g/mol$.	01
و منه : $m_0 = 408.8g$.	
6. حساب النسبة الكتلية (درجة النقاوة) :	
كتلة $1L$ من المحلول : $m = \rho V = 1160\times 1 = 1160\ g$.	01
درجة النقاوة : $p = \frac{m_0}{m} = \frac{408.5g}{1160g} = 0.35 = 35\%$.	
في حدود إرتيابات القياس تتفق هذه النتيجة مع ما هو مدون على الملصقة .	
التمرين الثاني (05 نقاط)	
1. تمثيل القوى المطبقة على الجسم (S): 	01
2. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن:	
$\sum\vec{F} = m\vec{a}_G$	
$\vec{P}+\vec{R}+\vec{f} = m\vec{a}_G$	
بالإسقاط على المحور (ox) نجد : $-f = ma_G$	
ومنه : $a_G = -\frac{f}{m}$.	01
3. المعادلات الزمنية للحركة :	
لدينا : $\begin{cases} v = a_Gt + v_0 \\ x = \frac{1}{2}a_Gt^2 + v_0t + x_0 \end{cases} \Longrightarrow \begin{cases} v = -\frac{f}{m}t + v_0 \\ x = -\frac{f}{2m}t^2 + v_0t \end{cases}$	0.5
استنتاج العلاقة النظرية $v^2 = f(x)$:	
بحذف الزمن من المعادلتين الزمنيتين نحصل على المعادلة التالية : $v^2 = 2a_G(x-x_0) + {v_0}^2$.	
باعتبار عند اللحظة $t_0 = 0$ لدينا $x_0 = 0$ و بتعويض a_G بقيمتها	
ومنه : $v^2 = -2\frac{f}{m}x + {v_0}^2$	0.5
4. قيمة السرعة الابتدائية :	
من البيان : لدينا $x_0 = 0$ لدينا $v^2 = {v_0}^2 = 100(m/s)^2$	
ومنه : $v_0 = 10m/s$	0.5
شدة قوة الاحتكاك f :	
البيان خط مستقيم معادلته من الشكل : $v^2 = Ax + B$ حيث $\begin{cases} A = -2\frac{f}{m} \\ B = {v_0}^2 \end{cases}$	
حساب الميل A: $A = \tan\alpha = \frac{\Delta v^2}{\Delta x} = \frac{0-100}{10-0} = -10$.	

0.5 ومنه : $f = -\frac{mA}{2} = -\frac{0.1g\times(-10)}{2} = 0.5N$.

5. معادلة المسار في المعلم (B_x, B_y) :



القذف أفقي زاويته : $\alpha = 0$

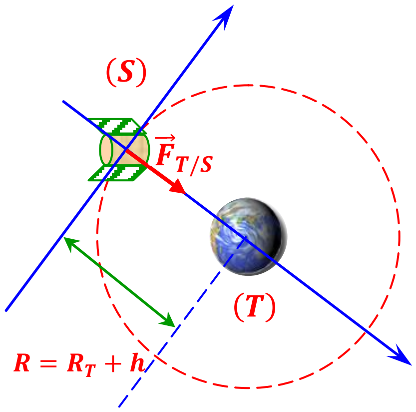
المعادلات الزمنية للحركة : $\begin{cases} x = v_B t \\ y = \frac{1}{2}gt^2 \end{cases}$

بحذف الزمن : $y = \frac{1}{2}\frac{g}{{v_B}^2}x^2$

01 ومنه : $y = \frac{10}{32}x^2$ وهي معادلة المسار.

التمرين الثالث (05 نقاط)

I. التمثيل :



01 .II

1) المرجع المناسب لدراسة حركة القمر الصناعي حول الأرض هو :

0.5 المرجع المركزي الأرضي .

2) الفرضية الواجب وضعها بالنسبة لهذا المرجع كي نطبق القانون

0.5 الثاني لنيوتن هو أن يكون المرجع غاليليا (عطاليا) أي يتحقق فيه

مبدأ العطالة .

..III

1) إيجاد عبارة سرعة حركة القمر بدلالة : G ، h ، R_T ، M_T :

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن : $\sum\vec{F} = m_s\vec{a}_G \Rightarrow \vec{F}_{T/S} = m_s\vec{a}_N$

بالإسقاط على محور الفواصل نجد : $F_{T/S} = m_s\frac{v^2}{R}$ ... ①

لدينا : $F_{T/S} = G\frac{m_s M_T}{R^2}$ ... ②

0.5 ومنه : $v^2 = \frac{GM_T}{R} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{GM_T}{R}} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{GM_T}{(R_T+h)}}$

2) عبارة الدور لحركة القمر :

0.5 $$T = \frac{l}{v} \Rightarrow T = \frac{2\pi R}{v} \Rightarrow T = 2\pi\sqrt{\frac{(R_T+h)^3}{GM_T}}$$

استنتاج القانون الثالث لكبلر :

$$\frac{T^2}{R^3} = \frac{T^2}{(R_T+h)^3} = \frac{4\pi^2}{GM_T} = \frac{40}{GM_T} = k = \text{ثابت}$$

0.5 حيث : $\pi^2 \approx 10$ ومنه : $T^2 = kR^3$

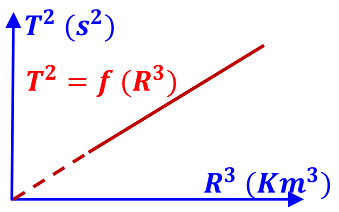
IV. مقارنة حركة القمر الصناعي بحركة أقمار صناعية أخرى :

1) إكمال الجدول :

القمر الصناعي	$R(Km)$	$R^3\ (Km^3)$	$T(s)$	$T^2\ (s^2)$
GPS	20.2×10^3	8.24×10^{12}	2.88×10^4	8.29×10^8
GLONASS	25.5×10^3	1.66×10^{13}	4.02×10^4	1.62×10^9
METEOSAT	42.1×10^3	7.46×10^{13}	8.58×10^4	7.36×10^9

0.25

رسم المنحنى البيـــــــاني: $T^2 = f(R^3)$.



0.25 المنحنى عبارة عن خط مستقيم امتداده يمر بالمبدأ معادلته من الشكل :

$T^2 = AR^3$.

حساب الميل A :

0.25 $A = \tan\alpha = \frac{\Delta T^2}{\Delta R^3} = 9.84\times10^{-14} \approx 10^{-13}s^2/m^3$.

0.25 2) بالمقارنة نلاحظ تطابق بين العلاقة النظرية والعلاقة البيانية : $\begin{cases} T^2 = \frac{4\pi^2}{GM_T}R^3 \\ T^2 = AR^3 \end{cases}$ نجد $A = \frac{4\pi^2}{GM_T}$ ... ③

	ومنه العلاقة البيانية تتطابق مع قانون كبلر الثالث .
	3) استنتاج كتلة الأرض M_T :
0.25	من العلاقة ③ نجد : $M_T = \frac{4\pi^2}{GA} \Longrightarrow M_T = 5.99 \times 10^{24} kg$. كتلة الأرض : $M_T \approx 6 \times 10^{24} kg$
	4) قيمة دور القمر الصناعي $(Galiléo)$: بما أن ارتفاع القمر الصناعي $(Galiléo)$: لدينا $h = 23.6 \times 10^3\ Km \Longrightarrow R = R_T + h = 29.28 \times 10^3\ Km$.
0.25	و هذا يوافق بيانيا : $T = 5.29 \times 10^4 s$ النتيجة الحسابية : $T = 5.15 \times 10^4 s$
	حساب سرعة القمر الصناعي $(Galiléo)$: $v = \frac{2\pi R}{T} = \frac{2\pi(R_T+h)}{T} \approx 3.56 \times 10^3 m/s$
	التمرين الرابع (04 نقاط)
	إن المعادلة التفاضلية لحركة السقوط الشاقولي لمركز عطالة جملة (كتلتها الحجمية ρ_s) في مائع (كتلته الحجمية ρ_f) تعطي العلاقة التالية :
	إذا كانت السرعة كبيرة : $\frac{dv}{dt} = -\frac{k}{m}v^2 + g\left(1 - \frac{\rho_f}{\rho_s}\right)$ و هي من الشكل : $\frac{dv}{dt} = Av^2 + B$.
	إذا كانت السرعة صغيرة : $\frac{dv}{dt} = -\frac{k'}{m}v + g\left(1 - \frac{\rho_f}{\rho_s}\right)$ و هي من الشكل : $\frac{dv}{dt} = A'v + B$.
	1. عبارة B :
0.5	من مقارنة العبارتين في كلتا الحالتين نجد : $B = g\left(1 - \frac{\rho_f}{\rho_s}\right)$.
	مدلولها الفيزيائي:
0.5	بما أن: $\frac{dv}{dt} = a$ و عندما $v = 0$ يصبح $a = a_0 = g\left(1 - \frac{\rho_f}{\rho_s}\right)$. ومنه المدلول الفيزيائي لـ B هو التسارع الابتدائي .
	2. عبارة A' :
0.5	من مقارنة العبارة في حالة السرعة صغيرة نجد : $A' = -\frac{k'}{m}$.
	مدلولها الفيزيائي:
0.5	المدلول الفيزيائي لـ A' هو مقلوب الثابت الزمني المميز للمعادلة بقيمة سالبة $A' = -\frac{1}{\tau}$ (للتشابه بين المعادلات الزمنية لكل التطورات الرتيبة) .
	3. عبارة السرعة الحدية v_L : السرعة الحدية توافق ثبات منحى السرعة و هذا يعني انعدام المشتق $\frac{dv}{dt} = 0$ ومنه :
0.5	السرعة كبيرة : $\frac{dv}{dt} = -\frac{k}{m}v^2 + g\left(1 - \frac{\rho_f}{\rho_s}\right) = 0 \Longrightarrow v = \sqrt{\frac{mg\left(1-\frac{\rho_f}{\rho_s}\right)}{k}}$.
0.5	السرعة صغيرة : $\frac{dv}{dt} = -\frac{k'}{m}v + g\left(1 - \frac{\rho_f}{\rho_s}\right) = 0 \Longrightarrow v = \frac{mg\left(1-\frac{\rho_f}{\rho_s}\right)}{k'}$.
	4. حساب التسارع الابتدائي للجملة في كلتا الحالتين : من العبارتين نستنتج أن التسارع الابتدائي يوافق اللحظة الابتدائية للحركة حيث السرعة الابتدائية معدومة $v = 0$ ومنه :
0.25	السرعة كبيرة : $a_0 = \frac{dv}{dt} = g\left(1 - \frac{\rho_f}{\rho_s}\right)$.
0.25	السرعة صغيرة : $a_0 = \frac{dv}{dt} = g\left(1 - \frac{\rho_f}{\rho_s}\right)$.

إذا كانت: $\rho_s \gg \rho_f \Longrightarrow 1 \gg \frac{\rho_f}{\rho_s}$. ومنه : $a_0 = g\left(1-\frac{\rho_f}{\rho_s}\right) \approx g$ أي تسارع الحركة في في هذه الحالة هو تسارع الجاذبية الأرضية.  	0.5