رقم السؤال	الجـــــواب

فيزياء 1 ـ 7,5 ن

الجزء الأول : ①

1.1 ▸ المجموعة : (S) ـ القانون II لنيوتن : $\vec{P} + \vec{R} = m\vec{a}_G$

بالإسقاط على $(A, \vec{i})$: $mg\sin\alpha - f = m.a_G$

$a = \frac{d^2x}{dt^2}$ $\qquad \frac{d^2x}{dt^2} = g\sin\alpha - \frac{f}{m}$

2.1 ▸ لدينا : $x(t) = h.t^2 + k$

عند $t = 0$ لدينا $x = 0$ $\Leftarrow$ $k = 0$

$\frac{dx}{dt} = 2ht$ $\Leftarrow$ $\frac{d^2x}{dt^2} = 2h$ $\Leftarrow$ $2h = g\sin\alpha - \frac{f}{m}$

$h = \frac{1}{2}\left(g\sin\alpha - \frac{f}{m}\right) = 2,6\ m.s^{-2}$

3.1 ▸ عند النقطة O يكون : $x = AO$

بالتالي : $AO = h.t^2$ $\Leftarrow$ $t = \sqrt{\frac{AO}{h}} = 5,8\ s$

4.1 ▸ لدينا : $V = \frac{dx}{dt} = 2h.t$

عند : $V_0 = 2h.t = 30\ m.s^{-1}$

5.1 ▸ $\vec{R} = \vec{f} + \vec{R}_N$ $\Leftarrow$ $R = \sqrt{f^2 + R_N^2}$

$R_N = mg\cos\alpha$ $\Leftarrow$ $R = 5,69\ N$

الجزء الأول : ②

1.2 ▸ تطبيق القانون II لنيوتن : $m\vec{a}_G = \vec{P}$

$m\vec{a}_G = m\vec{g}$ $\Leftarrow$ $\vec{a}_G = \vec{g}$

بالإسقاط : $a_x = 0$ ، $a_y = g$

التكامل : $v_x = v_0\cos\alpha$ ، $v_y = g.t + v_0\sin\alpha$

التكامل : $x = (v_0.\cos\alpha).t$ ، $y = \frac{1}{2}g.t^2 + v_0\sin\alpha.t$

2.2 ▸ $x = v_0\cos\alpha.t \Rightarrow t = \frac{x}{v_0.\cos\alpha}$

نعوض في : $y(t)$ $\Rightarrow$ $y(x) = \frac{g}{2(v_0\cos\alpha)^2}.x^2 + x\tan\alpha$

3.2 ▸ نعوض $x_B = 7\ m$ في : $y(x)$

$y(B) = 5,1 < y_B \Rightarrow$ المنزلق يصطدم بالنجمة

4.2 ▸ $\vec{v} = v_x.\vec{i} + v_y.\vec{j}$ $\Leftarrow$ $v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$

عند : $t = 3\ s$: $v_x = v_0\cos\alpha = 25\ m.s^{-1}$

$v_y = gt + v_0\sin\alpha = 4,6\ m.s^{-1}$

خذ : $v_p = 52\ m.s^{-1}$

الجزء الثاني :

1 ▸ $F = |q.v_0.B.\sin(\vec{qv_0}, \vec{B})| = e.v_0.B$

$F = 5,3.10^{-14}\ N$

رقم السؤال	الجـــــواب
2	• $\vec{B}$ نحو الأمام ⊙
3	• التقانون الثاني لنيوتن : $\vec{F} = m\vec{a}$
	$q\vec{V} \wedge \vec{B} = m\vec{a} \Rightarrow \vec{a} = \frac{eV.B}{m}.\vec{n}$ ①
	في أساس فرينيي : $\vec{a} = \frac{dv}{dt}\vec{u} + \frac{v^2}{R}.\vec{n}$ ②
	- بمقارنة ① مع ② $\Leftarrow \frac{dv}{dt} = 0 \Leftarrow v = cte$
	- بمقارنة ① مع ② $\Leftarrow \frac{eV.B}{m} = \frac{V^2}{R}$
	أي : $R = \frac{mV_0}{e.B} = cte$
	الحركة دائرية منتظمة $\Leftarrow$ المسار دائري والسرعة ثابتة.
4	• لدينا : $R = \frac{mV_0}{e.B}$
	$m = \frac{e.B.R}{V_0} = 1,77 \times 10^{-25}\ Kg$

فيزياء 2 - 3,5 ن

1	• قانون المدارات الإهليلجية : ...
2	• المرجع المركزي الأرضي.
3	• تعبير $\vec{F}_{T/S}$ هو : $\vec{F}_{T/S} = G\frac{M_T.m}{(R_T+h)^2}\vec{n}$
4	• القانون الثاني لنيوتن :
	$\vec{F}_{T/S} = m\vec{a} \Leftarrow G\frac{M_T.m}{(R_T+h)^2}\vec{n} = m\vec{a}$
	$\vec{a} = \frac{GM_T}{(R_T+h)^2}\vec{n}$ (1)
	في أساس فرينيي لدينا : $\vec{a} = \frac{dv}{dt}\vec{u} + \frac{v^2}{(R_T+h)}\vec{n}$ (2)
	بمقارنة (1) مع (2) نستنتج أن :
	$\frac{dv}{dt} = 0 \Leftarrow V = cte$
	الحركة دائرية منتظمة $\Leftarrow$ المسار دائري والسرعة
5	• لدينا : $T_s = \frac{2\pi(R_T+h)}{V}$
	وأيضا : $T_s^2 = \frac{4\pi^2(R_T+h)^2}{V^2}$ (3)
	بمقارنة (1) مع (2) : $\frac{V^2}{(R_T+h)} = \frac{GM_T}{(R_T+h)^2}$
	أي : $V^2 = \frac{GM_T}{(R_T+h)}$
	نعوض في (3) : $T_s^2 = 4\pi^2(R_T+h)^3/GM_T$
	أي $T_s^2/(R_T+h)^3 = 4\pi^2/GM_T = K$
	مع : $K = \frac{4\pi^2}{GM_T}$
6	• لدينا : $T_s^2 = 4\pi^2(R_T+h)^3/GM_T$
	وأيضا : $T_s = \sqrt{\frac{4\pi^2(R_T+h)^3}{GM_T}}$
	نجد : $T_s = 5,86 \times 10^3\ s$
	أي : $T_s = 1,63\ h$

فيزياء 3 - 4 ن

1) $f = \lambda . v$ ← $[f] = [\lambda][v]$

$[\lambda] = \frac{[f]}{[v]} = \frac{M.L.T^{-2}}{L.T^{-1}} = M.T^{-1}$

واذن وحدة λ هي :

$kg.s^{-1}$

2) القانون الثاني لنيوتن :

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

$mg - \lambda . v = m \frac{dv}{dt}$

الاسقاط على $(O,\vec{k})$:

أي : $\frac{dv}{dt} + \frac{\lambda}{m} v = g$ نكتبها على شكل :

$\frac{dv}{dt} + \frac{v}{\tau} = A$

(بالمقارنة)

بحيث $A = g$ و $\tau = \frac{m}{\lambda}$

3) في النظام الدائم يكون :

$v = v_{lim} = cte$ ← $\frac{dv}{dt} = 0$

من خلال المعادلة التفاضلية :

$\frac{v_{lim}}{\tau} = A$

أي

$v_{lim} = A.\tau = \frac{g.m}{\lambda}$

4) في النظام الدائم تكون الحركة مستقيمة منتظمة معادلتها الزمنية

$z(t) = v_{lim} . t + z_0$

المنحنى $z(t)$ عبارة عن مستقيم ميله هو v_{lim}

من خلال المبيان (الجزء الخطي)

$v_{lim} = \frac{\Delta z}{\Delta t}$

$v_{lim} = \frac{90 - 50}{14 - 10} = 10\ m.s^{-1}$

5) $v_{lim} = A.\tau$ ← $\tau = \frac{v_{lim}}{A} = \frac{10}{9,8} = 1\ s$

$\tau = \frac{m}{\lambda}$ ← $\lambda = \frac{m}{\tau} = \frac{33,5 \times 10^{-6}}{1} = 3,35.10^{-5}$

$kg.s^{-1}$

6) $v_{i+1} = v_i + a_i \Delta t$ وحسب النص : $a_i = A - \frac{v_i}{\tau}$

الشروط البدئية : $v_0 = 0$ و $a_0 = A = 9,8\ m.s^{-2}$

نجد : $v_1 = v_0 + a_0 \Delta t$ $\quad v_1 = 4,9\ m.s^{-1}$

مع $v_2 = v_1 + a_1 \Delta t$ $\quad a_1 = A - \frac{v_1}{\tau}$

نجد : $a_1 = 9,8 - 4,9/1 = 4,9\ m.s^{-2}$ $\quad v_2 = 7,35\ m.s^{-1}$

الكيمياء - 5 ن

1) التحليل الكهربائي تحول قسري ناتج عن مرور تيار كهربائي مستمر.

2) لكي تتوضح الفضة يجب أن تحدث تفاعل اختزال $Ag^+ + e^- \rightleftharpoons Ag$ ، وهذا التفاعل يتم عند الكاثود . إذن، الملعقة تمثل الكاثود (A)

3) . عند الكاثود (A) : $Ag^+ + 1e^- \rightleftharpoons Ag$

. عند الأنود (B) : $2H_2O \rightleftharpoons O_2 + 4H^+ + 4e^-$

المعادلة الحصيلة:

$$4Ag^+ + 2H_2O \rightarrow Ag + O_2 + 4H^+$$

4-أ) . باستعمال الجدول الوصفي عند الكاثود:

← كمية مادة الإلكترونات المتبادلة هي: $n(e^-) = 4x_f$

← كمية مادة الفضة المتوضعة هي: $n(Ag) = 4x_f$

أي: $n(Ag) = n(e^-)$

$$\frac{m}{M} = \frac{I\Delta t}{F} \Leftarrow m = \frac{I.\Delta t.M}{F}$$

ت.ع: $m = 5,37\ g$

ب- . بنفس الطريقة نجد:

$$n(O_2) = \frac{n(e^-)}{4}$$

$$\frac{V(O_2)}{V_M} = \frac{I\Delta t}{4F} \Leftarrow V(O_2) = \frac{I.\Delta t.V_M}{4F}$$

ت.ع: $V(O_2) = 0,31\ L$

ج- . باستعمال الجدول الوصفي نجد:

$$[Ag^{2+}].V - 4x_f = 0$$

و $n(e^-) = 4x_f$

أي $[Ag^{2+}].V = n(e^-) = \frac{I.\Delta t}{F}$

$$[Ag^{2+}]_{min} = \frac{I.\Delta t}{F.V} \quad \left(= \frac{m}{M}(Ag) \text{ أو}\right)$$

$$[Ag^+]_{min} = \frac{4,0 \times 20 \times 60}{96500 \times 0,500} = 0,10\ mol.L^{-1}$$

انتهى

ثانوية الرازي التأهيلية - ترجيست | مديرية الحسيمة	القسم : 2BACSP-1 الشعبة : علوم تجريبية المادة: الفيزياء و الكيمياء	الموضوع: قوانين نيوتن – الحركات المستوية. الأقمار الاصطناعية و الكواكب. السقوط الرأسي . أمثلة لتحولات قسرية.
الفرض المحروس رقم 5 | الدورة الثانية: 2018/2017	ذ. ياسين الدراز	
تاريخ الإنجاز: 2018/04/30 | مدة الإنجاز: 2 h 30 min		

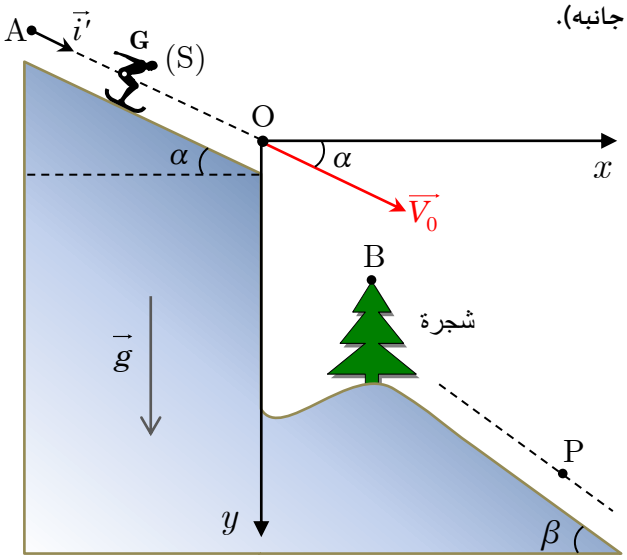
! « يجب إعطاء التعابير الحرفية قبل إنجاز التطبيقات العددية و إرفاق كل نتيجة بوحدتها الملائمة مع احترام عدد الأرقام المعبرة ».

فيزياء 1 : الجزءان مستقلان | (45 min --- 7,5 pts)

سلم التنقيط

الجزء الأول:

يهدف هذا الجزء إلى دراسة حركة متزلج على مسارين مختلفين (انظر الشكل جانبه).



❶ دراسة الحركة على المستوى المائل AO :

ننمذج المتزلج و لوازمه بمجموعة (S) مركز قصورها G. ندرس حركة G في المعلم $(A,\vec{i}')$ المرتبط بمرجع أرضي نعتبره غاليليا.
عند اللحظة $t=0$، ينطلق المتزلج من النقطة A بدون سرعة بدئية فيزلق على مستوى مائل بزاوية $\alpha=34^o$ بالنسبة للمستوى الأفقي.
يتم التماس بين المجموعة (S) و السطح المائل باحتكاك، حيث قوة الاحتكاك ثابتة شدتها $f=21\ N$.

نعطي :

- كتلة المجموعة (S) هي $m=70\ kg$ ،
- $g=9,8\ m.s^{-2}$.
- نهمل تأثير الهواء.
- $AO=87\ m$.

1,00 -1.1 بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، بين أن المعادلة التفاضلية التي يحققها الأفصول x تكتب على شكل $\frac{d^2x}{dt^2}=g.sin\alpha-\frac{f}{m}$.

0,50 -2.1 حل هذه المعادلة التفاضلية هو $x(t)=h.t^2+k$. حدد قيمة الثابتين h و k.

0,50 -3.1 استنتج قيمة t لحظة مرور المجموعة من النقطة O .

0,50 -4.1 تحقق أن سرعة المجموعة عند النقطة O هي $V_O=30\ m.s^{-1}$.

0,50 -5.1 أوجد الشدة R للقوة التي يطبقها المستوى المائل على المجموعة (S) .

❷ دراسة الحركة في مجال الثقالة المنتظم:

عندما يصل المتزلج إلى النقطة O أصل المعلم $R(O,\vec{i},\vec{j})$، الذي نعتبره غاليليا، يغادرها بسرعة $V_O=30\ m.s^{-1}$ تكون متجهتها $\vec{V_O}$ زاوية $\alpha=34^o$ مع الخط الأفقي. توجد شجرة في أسفل المنحدر أفصول قمتها B، يمكن لهذه الشجرة أن تشكل عائقا أمام المتزلج.
نعتبر لحظة مغادرة المتزلج للنقطة O أصلا جديدا للتواريخ ، و ليكن P موضع G لحظة ملامسة المتزلج للمستوى المائل بزاوية β.

- نهمل جميع الاحتكاكات و نأخذ $g=9,8\ m.s^{-2}$.
- إحداثيات النقطة B ، قمة الشجرة، هي: $x_B=7\ m$ و $y_B=8\ m$.

1,00 -1.2 أوجد المعادلتين الزمنيتين $x(t)$ و $y(t)$ لحركة G .

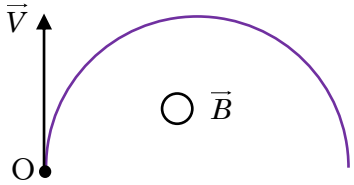
0,50 -2.2 استنتج أن التعبير الحرفي لمعادلة المسار يكتب على شكل $y=\frac{g}{2(V_0.cos\alpha)^2}.x^2+x.tan\alpha$.

0,50 -3.2 تحقق أن المتزلج لا يصطدم بالشجرة.

0,50 -4.2 احسب v_P سرعة المتزلج عند النقطة P، علما أن مدة السقوط هي $t_P=3\ s$.

الجزء الثاني:

تدخل أيونات الفضة Ag^+ حيزا من الفضاء، يعمه مجال مغنطيسي منتظم شدته $B=1,0\ T$، بسرعة بدئية $V_O=3,3.10^5\ m.s^{-1}$.
متجهة المجال المغنطيسي $\vec{B}$ عمودية على متجهة السرعة $\vec{V}$ في كل لحظة. (انظر الشكل جانبه) نعطي $e=1,6.10^{-19}\ C$.



0,50 -1 احسب شدة القوة المغنطيسية المطبقة على الأيون Ag^+ في النقطة O.

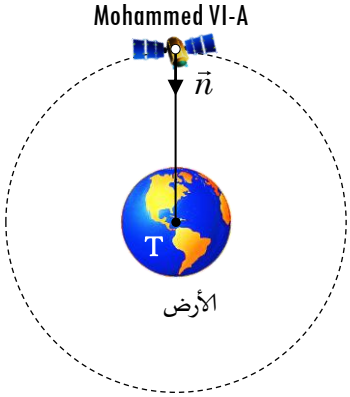
0,25 -2 حدد منحى متجهة المجال المغنطيسي $\vec{B}$.

0,75 -3 بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، بين أن حركة الأيون Ag^+ دائرية منتظمة .

0,50 -4 علما أن شعاع مسار الأيون Ag^+ هو $R=36,6\ cm$. احسب كتلته m .

فيزياء 2 : القمر الاصطناعي «محمد السادس-أ» (30 min --- 3,5pts)

أطلق المغرب القمر الاصطناعي محمد السادس-أ (MOHAMMED VI-A) يوم 8 نونبر 2017 من قاعدة كورو الفرنسية.
يستعمل القمر «محمد السادس-أ» لأغراض مدنية و أمنية، كالمسح الخرائطي و الرصد الزراعي و الوقاية من الكوارث الطبيعية و رصد التغيرات البيئية و مراقبة الحدود البرية و البحرية و ضبط التطور العمراني، كما يمنح نوعا من الاستقلالية في المعلومات.
يدور القمر «محمد السادس-أ» ،ذي الكتلة m، حول الأرض وفق مدار دائري على ارتفاع $h = 647\ km$.

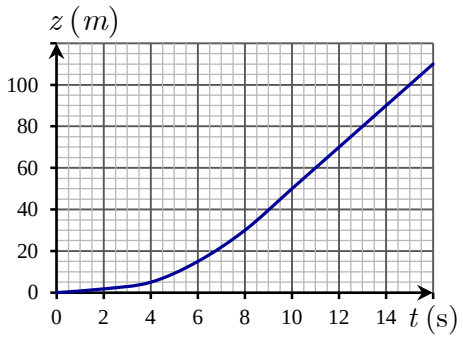


معطيات :
- ثابتة التجاذب الكوني: $G = 6{,}67.10^{-11}\ (SI)$.
- كتلة الأرض: $M_T = 5{,}974.10^{24}\ kg$.
- دور دوران الأرض حول محورها: $T = 86164\ s$.
- شعاع الأرض: $R_T = 6380\ km$.

0,50	❶ ذكر بالقانون الثاني لكبير.
0,25	❷ ما هو المرجع المناسب لدراسة حركة القمر الاصطناعي «محمد السادس-أ» ؟
0,50	❸ أعط التعبير المتجهي لقوة التجاذب الكوني التي تطبقها الأرض على القمر «محمد السادس-أ» .
1,00	❹ بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، بين أن حركة القمر «محمد السادس-أ» دائرية منتظمة.
0,50	❺ بين أن القانون الثالث لكيبلر يكتب على شكل $T_S^2 / (R+h)^3 = K$ ، محددا تعبير الثابتة K .
0,75	❻ تحقق أن $T_S = 1{,}63\ h$. هل يبدو القمر «محمد السادس-أ» ساكنا بالنسبة للأرض ؟

فيزياء 3 : دراسة السقوط الرأسي لقطرة ماء (30 min --- 4pts)

تسقط قطرة ماء كتلتها $m = 33{,}5\ mg$ سقوطا رأسيا من نقطة O بدون سرعة بدئية بالنسبة لمعلم أرضي محوره $(O,\vec{k})$ موجه نحو الأسفل.
تخضع قطرة الماء أثناء سقوطها إلى قوة مقاومة الهواء، (قوة احتكاك مائع)، شدتها: $f = \lambda . v$. بحيث λ معامل ثابت موجب.
بواسطة عدة تجريبية و معلوماتية متطورة تم الحصول على منحنى تغيرات الأنسوب z بدلالة الزمن.

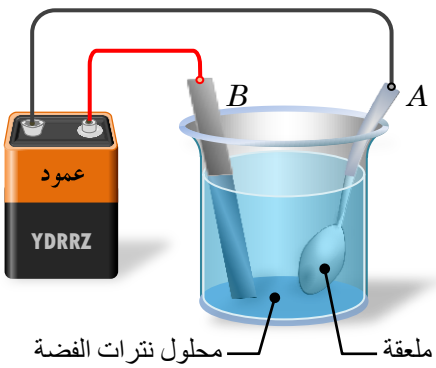


معطيات :
- شدة مجال الثقالة $g = 9{,}8\ m.s^{-2}$.
- نهمل دافعة أرخميدس.

0,50	❶ باستعمال التحليل البعدي، حدد وحدة الثابتة λ .
1,00	❷ بين أن المعادلة التفاضلية لحركة القطرة تكتب على الشكل التالي: $\frac{dv}{dt} + \frac{v}{\tau} = A$ ، حيث A و τ ثابتتان يجب تحديد تعبيرهما بدلالة m و λ و g .
0,50	❸ استنتج تعبير السرعة الحدية v_{lim} بدلالة m و λ و g .
0,50	❹ يبدأ النظام الدائم عند اللحظة $t = 8\ s$. باستغلال المنحنى $z = f(t)$ الممثل جانبه، بين أن قيمة السرعة الحدية هي $v_{lim} = 10\ m.s^{-1}$.
0,75	❺ استنتج قيمة كل من الزمن المميز τ و الثابتة λ .
0,75	❻ بتطبيق طريقة أولير، احسب قيمة السرعتين v_1 و v_2 على التوالي عند اللحظتين t_1 و t_2. علما أن خطوة الحساب هي $\Delta t = 0{,}5\ s$.

الكيمياء : الطلاء الفلزي (35min --- 5 pts)

من أبرز تطبيقات التحليل الكهربائي عملية الطلاء الكهربائي؛ حيث يتم استخدام التحليل الكهربائي لترسيب طبقة رقيقة من الفلز المراد الطلاء به على المادة المطلوب طلاؤها ؛ لحمايتها من التآكل أو جعلها أكثر صلابة أو إكسابها مظهرا جميلا ...
لطلاء ملعقة حديدية بفلز الفضة، نغمر هذه الملعقة في محلول مائي لنترات الفضة $Ag^+_{(aq)} + NO_{3(aq)}^-$ حجمه $V = 500\ mL$، ثم ننجز التحليل الكهربائي لهذا المحلول بين إلكترود مكون من الملعقة الحديدية (A) و إلكترود من الغرافيت (B) .



معطيات :
- المزدوجتان المتفاعلتان هما : $Ag^+_{(aq)}/Ag_{(s)}$ و $O_{2(g)}/H_2O_{(l)}$.
- الكتلة المولية للفضة: $M(Ag) = 108\ g.mol^{-1}$.
- ثابتة فراداي: $F = 9{,}65.10^4\ C.mol^{-1}$.
- الحجم المولي : $V_m = 25{,}0\ L.mol^{-1}$.

0,50	❶ عرف التحليل الكهربائي.
0,50	❷ هل يجب أن تكون الملعقة الحديدية هي الأنود أو الكاثود ؟ علل جوابك.
1,00	❸ اكتب معادلة التفاعل الحاصل عند كل إلكترود و استنتج المعادلة الحصيلة للتحليل.
	❹ تستغرق عملية التفضيض مدة $\Delta t = 20\ min$ بتيار شدته ثابتة $I = 4{,}0\ A$
1,00	1.4- أوجد كتلة الفضة $m(Ag)$ التي توضعت على الملعقة خلال المدة Δt.
1,00	2.4- احسب $V(O_2)$ حجم غاز ثنائي الأوكسيجين الناتج خلال مدة التحليل.
1,00	3.4- بين أن التركيز المولي الأدنى $[Ag^+]_{min}$ لأيونات الفضة اللازمة لإنجاز هذا التحليل هو: $[Ag^+]_{min} = 0{,}10\ mol.L^{-1}$.