الأستاذ : رشيد جنكل	لبسم الله الرحمان الرحيم	الثانوية التأهيلية أيت باها
القسم : السنة الثانية من سلك البكالوريا	فرض محروس رقم 2 الدورة الثانية	نيابة أشتوكة أيت باها
الشعبة : علوم تجريبية ، 2 ع ف	السنة الدراسية : 2013 / 2012	المدة : ساعتان

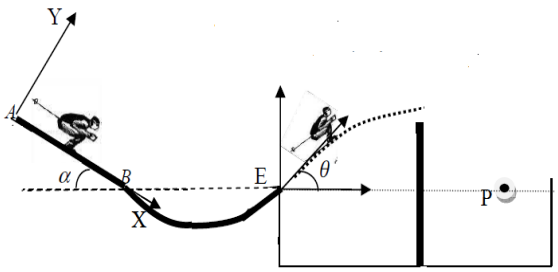
نعطى الصيغ الحرفية (مع التاطير) قبل التطبيقات العددية

يسمح باستعمال الآلة الحاسبة العلمية غير القابلة للبرمجة

التنقيط	❖ الفيزياء (13,75 نقط) (80 دقيقة)

➢ التمرين الأول: دراسة حركة المتزحلق

❖ دراسة حركة مركز قصور متزحلق على المنحدر:



يمر متزحلق كتلته $m = 80\ Kg$ بسرعة $V_A = 60\ km/h$ من الموضع A ، يوجد على إرتفاع $H = 1Km$ من سطح الأرض، عند لحظة t نعتبرها أصلا للتواريخ $(t=0)$، وبسرعة V_B من الموضع B ثم يستمر في الحركة ليغادر التزلج عند النقطة E ليسقط في الأخير في حوض السباحة .

تتم الحركة في المستوى المستقيمي AB المائل بزاوية $\alpha = \theta = 30$ بالنسبة للمستوى الأفقي بإحتكاك معامله $K = 0,25$ ، بينما نهمل الإحتكاكات في المسار المنحني BE

نعطي : $AB = 200\ m$

أسئـــــــلة :

0,5ن	1. أجرد القوى المطبقة على المتزحلق خلال المسار AB
1 ن	2. بين أن تعبير تسارع مركز قصور المتزحلق في المعلم (A,X,Y) يكتب على الشكل التالي : $a = g(\sin\alpha - K\cos\alpha)$ (أسقط علاقة القانون الثاني لنيوتن على المحورين (AY) و (AX))
0,75 ن	3. حدد طبيعة الحركة حسب قيم معامل الإحتكاك K (أي متى تكون الحركة متسارعة ، متباطئة ، منتظمة)
0,25ن	4. أحسب قيمة تسارع مركز قصور المتزحلق بالنسبة ل $K = 0,25$ ، نعتبر $g = 9,81\ m.s^{-1}$
0,5ن	5. حدد المعادلة الزمنية لحركة مركز قصور المزحلق أي $X = f(t)$
1ن	6. لتكن V_c و V_B سرعة مركز قصور المزحلق على التوالي عند اللحظتين t_C و t_B بين أن : $V_B^2 - V_C^2 = 2a\ (X_B - X_C)$ (إستعمل المعادلات الزمنية ل X و V أو طبق مبرهنة الطاقة الحركية بين C و B)
0,5ن	7. أحسب سرعة مركز قصور المتزحلق عند النقطة B
1ن	8. بين أن شغل القوة $\vec{R}$ المقرونة بتاثير المستوى AB على المتزحلق يكتب على الشكل التالي $W(\vec{R}) = -mg.AB.K.\cos\alpha$ ثم أحسب قيمته ، ماذا تستنتج ؟

❖ دراسة حركة المتزحلق في مجال الثقالة :

0,25 ن	9. تحقق أن $V_E = V_B$ ، حيث V_E سرعة مركز قصور المتزحلق عند النقطة E
1 ن	10. أوجد المعادلات الزمنية التي تحققها إحداثيات السرعة $v_x(t)$ و $v_y(t)$ في المعلم $(E,\vec{i},\vec{j})$
1 ن	11. أوجد المعادلات الزمنية للحركة أي $x = f(t)$ و $y = f(t)$
0,5 ن	12. إستنتج معادلة المسار أي $y = f(x)$
1 ن	13. حدد إحداثيات F قمة مسار مركز قصور المتزحلق أي (x_F , y_F)
0,25 ن	14. حدد الزاوية θ التي تمكن من الحصول على أعلى قمة
0,25 ن	15. يوجد حائط إرتفاعه عن سطح الماء $h = 16\ m$ ،على بعد $x_m = x_F$ من النقطة E التي ينطلق منها المتزحلق ، هل يستطيع المتزحلق من تجاوز الحائط ؟ علل جوابك (x_F أفصول أعلى قمة يصل اليه المتزحلق)
0,5 ن	17. حدد إحداثيات النقطة P موضع سقوط المتزحلق على سطح الماء
0,25 ن	18. بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية أوجد قيمة السرعة V_P التي يصل بها المتزحلق الة النقطة P
0,5 ن	19. أحسب المدة الزمنية t_p المستغرقة من طرف المتزحلق منذ لحظة إنطلاقه من النقطة E بأعتبارها اصلا للتواريخ الى غاية إرتطامه بسطح الماء

❖ دراسة الحركة الرأسية للمتزحلق في الماء

يتابع المزحلق حركته في الماء بسرعة رأسية $\vec{V}$ حيث يخضع لقوة إحتكاك مائع ، ننمذجها بمتجهة $\vec{f}$ تعبيرها $\vec{f} = k\,V^2\,\vec{j}$ ، حيث k ثابتة تتعلق بطبيعة الجسم وطبيعة السائل وقوى أخرى،

نرمز للكتلة الحجمية للماء ب ρ_0 والكتلة الحجمية للمتزحلق ب ρ وحجم المتزحلق ب V_s

0,75 ن	20. أجرد القوى المطبقة على المتزحلق داخل الماء أثناء حركته
1 ن	21. بين أن المعادلة التفاضلية التي تحققها السرعة على الشكل التالي $\frac{dV}{dt} + B\,V^2 = A$ ، محددا تعبيري A وB
0,5 ن	22. حدد تعبير السرعة الحدية V_L للمتزحلق داخل الماء بدلالة ρ_0 و ρ و V_s و g و k
0,5 ن	23. حدد تعبير التسارع البدئي عند النقطة p ثم اكتب تعبيره من جديد إذا إعتبرنا السرعة عند النقطة p منعدمة

التنقيط	❖ الكيمياء (6,25 نقطة) (40 دقيقة)

➢ التمرين الثاني: التحليل الكهربائي لمحلول حمض الكبريتيك

ننجز التحليل الكهربائي لمحلول حمض الكبريتيك ($2H^+(aq) + SO_4^{2-}(aq)$) باستعمال الكترود نحاس Cu(s) مرتبط بالقطب الموجب للمولد ، والكترود من الغرافيت (لايساهم في التفاعل)

الملاحظات التجريبية: يتصاعد غاز ثنائي الهيدروجين عند الكاتود ، ويظهر لون أزرق عند الأنود

نعطي:المزدوجات: $S_2O_8^{2-}(aq)/SO_4^{2-}(aq)$ ، $Cu^{2+}(aq)/Cu(s)$ ، $H^+(aq)/H_2(g)$ ، $O_2(g)/H_2O(l)$

ثابتة الفارادي : $F = 9,65 .10^4 C .mol^{-1}$ ، $V_m = 24 L .mol^{-1}$ ، $M(Cu) = 63,5 g .mol^{-1}$

- أسئلة:

0,5ن	1. أرسم التبيانة التجريبية ، محددا منحى التيار الكهربائي
0,5ن	2. استنتج منحى مختلف حملات الشحنات (الالكترونات ،الايونات الموجبة والسالبة)
0,5ن	3. عرف الأنود والكاتود (حدوث اكسدة أم اختزال)
	4. التفاعلات الممكنة
0,75ن	أ. أكتب معادلات التفاعلات الممكن حدوثها عند الأنود
0,25ن	ب. أكتب معادلات التفاعلات الممكن حدوثها عند الكاتود
0,5ن	5. باستعمال الملاحظات التجريبية ، حدد التفاعل الحاصل عند الأنود والتفاعل الحاصل عند الكاتود
0,75ن	6. استنتج المعادلة الحصيلة للتفاعل أثناء التحليل الكهربائي ، ثم اعط الجدول الوصفي لهذا التفاعل
1ن	7. أعط تعبير تغير كمية مادة النحاس $\Delta n(Cu)$ بدلالة I و Δt و F حيث I شدة التيار الذي يجتاز هذا المحلل خلال Δt ، ثم احسب قيمتها إذا كان $I = 10 kA$ ومدة الاشتغال $\Delta t = 3 h$
0,5ن	8. استنتج كتلة النحاس المختفية $m_r(cu)$ خلال نفس مدة الاشتغال
0,5ن	9. أحسب حجم الغاز المحصل عليه خلال نفس المدة
0,5ن	10. ما المدة الزمنية اللازمة للحصول على $V'(H_2) = 30000 L$ من غاز الهيدروجين

حظ سعيد للجميع

الله ولي التوفيق

الأستاذ : رشيد جنكل	لبسم الله الرحمان الرحيم	الثانوية التأهيلية أيت باها
القسم : السنة الثانية من سلك البكالوريا	عناصر الإجابة لفرض محروس رقم 2 الدورة الثانية	نيابة أشتوكة أيت باها
الشعبة : علوم تجريبية ، مسلك العلوم الفيزيائية	السنة الدراسية : 2013 / 2012	المدة : ساعتان

التمرين	السؤال	طبيعة السؤال	درجة صعوبته	عناصر الإجابة	سلم التنقيط
المادة : الكيمياء التمرين الثاني التنقيط: 6,25 ن المدة : 40 دقيقة	1	أرسم ثم حدد	X	1. رسم التبيانة + تحديد منحنى التيار : يخرج من القطب الموجب نحو القطب السالب للمولد	0,25 ن + 0,25 ن
	2	إستنتج	XX	2. منحى الإلكترونات : عكس منحى التيار الكهربائي منحى الأيونات : الأيونات الموجبة (الكاتيونات) نفس منحنى التيار والأيونات السالبة (الأنيونات) عكس منحى التيار الكهربائي	0,25 ن 0,25 ن
	3	عرف	X	3. الأنود هو الإلكترود الذي تحدث عنده الأكسدة الكاتود هو الإلكترود الذي تحدث عنده الإختزال	0,25 ن 0,25 ن
	4	أكتب	XX	4. التفاعلات الممكنة أ. التفعلات الممكن حدثها عند الأنود $2\ SO_4^{2-} \leftrightarrow S_2O_8^{2-} + 2\ e^-$ $Cu \leftrightarrow Cu^{2+} + 2\ e^-$ $2\ H_2O \leftrightarrow O_2 + 4\ H^+ + 4\ e^-$ ب. التفاعلات الممكن حدوثها عند الكاثود $2\ H^+ + 2\ e^- \leftrightarrow H_2$	0,25 ن 0,25 ن 0,25 ن 0,25 ن
	5	حدد	XX	5. التفاعل الحاصل حسب الملاحظات التجريبية : عند الأنود : $Cu \leftrightarrow Cu^{2+} + 2\ e^-$ عند الكاتود : $2\ H^+ + 2\ e^- \leftrightarrow H_2$	0,25 ن 0,25 ن
	6	إستنتج أعط الجدول	XX XX	6. التفاعل الحاصل حسب الملاحظات التجريبية هي: $2\ H^+ + Cu \leftrightarrow H_2 + Cu^{2+}$ إنجاز جدول وصفي لهذه المعادلة	0,25 ن 0,5 ن
	7	أعط تعبير أحسب	XXX XX	7. تعبير تغير كمية مادة النحاس : $\Delta n\ (Cu) = -\frac{I\,\Delta t}{2F}$ حساب قيمته : $\Delta n\ (Cu) = -5{,}6.10^{2}\ mol$	0,75 ن / تعبير حرفي 0,25 ن / تطبيق عددي
	8	إستنتج	XX	8. إستنتاج كتلة النحاس المختفية : $m_r(cu) = \lvert\Delta n\ (Cu)\rvert\ .\ M(Cu)$ $m_r(cu) = 35560\ g = 35{,}56\ kg$	0,25 ن / تعبير حرفي 0,25 ن / تطبيق عددي
	9	أحسب	X X	9. حجم الغاز المحصل عليه في نفس مدة الإشتغال : $V(H_2) = n(H_2)\ .\ V_m$ $V(H_2) = 5{,}6.10^{2}\ .\ 24 = 13440\ L$	0,25 ن / تعبير حرفي 0,25 ن / تطبيق عددي
	10	احسب	XX	10. حساب المدة الزمنية اللازمة للحصوب على $V'(H_2) = 30000\ L$ من غاز الهيدروجين $\Delta t = \frac{2\,F\,V(H_2)}{I V_m} = 24125s = 6{,}7\ h$	0,25 ن / تعبير حرفي 0,25 ن / تطبيق عددي
المادة : الفيزياء التمرين الأول التنقيط:13,75 ن المدة : 80 دقيقة	1	أجرد	XX	1. جرد القوى المطبقة على المتزحلق خلال المسار AB $\vec{P}$: وزن المتزحلق $\vec{R}$: تأثير المستوى المائل (المنحدر) مع $\vec{R} = \vec{R_N} + \vec{R_T} = \vec{R_N} + \overrightarrow{\ }$	0,25 ن 0,25 ن
	2	بين	XXX	2. تحديد تعبير التسارع مركز قصور المتزحلق : نطبق القانون الثاني لنيوتن : $\vec{P} + \vec{R} = m.\vec{a}$ نسقط العلاقة على المحور (AX) نجد : $P_x + R_X = m\,a_x$ ومنه $P.\sin\alpha - f = m.a$ ولدينا $K = tg\,\alpha = \frac{f}{R_N}$ أي $f = K.R_N$ إذن : $a = g.\sin\alpha - \frac{K.R_N}{m}$ نسقط العلاقة على المحور (AY) نجد : $P_y + R_y = 0$ ومنه $-p.\cos\alpha + R_N = 0$ أي $R_N = mg.\cos\alpha$ وبالتالي : $a = g.\sin\alpha - \frac{K.mg.\cos\alpha}{m}$ إذن $a = g(\sin\alpha - K\cos\alpha)$	1 ن / الطريقة
	3	حدد	XXX	3. تحديد طبيعة الحركة حسب قيم معامل الإحتكاك K تكون الحركة متسارعة بإنتظام إذا كان $a > 0$ أي $g(\sin\alpha - K\cos\alpha) > 0$ أي $K < tg\alpha = 0{,}57$ تكون الحركة متباطئة بأنتظام إذا كان $a < 0$ أي $K > tg\alpha = 0{,}57$ تكون الحركة منتظمة إذا كان $a = 0$ أي $K = tg\alpha = 0{,}57$	0,25ن 0,25ن 0,25ن
	4	أحسب	X	4. حساب قيمة تسارع مركز قصور المتزحلق بالنسبة ل : $K = 0{,}25$ $a = 2{,}78\ m.s^{-1}$	0,25 ن / تطبيق عددي
	5	حدد	XX	5. بما أن حركة مركز قصور المتزحلق حركة مستقيمية متغيرة بنتظام ($a = cte$) فإن المعادلة الزمنية للحرمة تكتب على الشكل التالي : $X(t) = \frac{1}{2}\ a\,t^2 + V_0\,t + X_0$ في هذه الحالة $V_0 = V_A$ و $X_0 = 0$ إذن : $X(t) = \frac{1}{2}\ a\,t^2 + V_A\,t$ $X(t) = 1{,}39\,t^2 + 16{,}67\,t$	0,5 ن
	6	بين	XXX	6. إثبات العلاقة : $V_B^2 - V_C^2 = 2a\,(X_B - X_C)$ نطق مبرهة الطاقة الحركية بين النقطة C والنقطة B : $\frac{1}{2}\,m\,V_B^2 - \frac{1}{2}\,m\,V_c^2 = W(\vec{P}) + W(\vec{R})$ $= \vec{PCB} + \vec{RCB} = (\vec{P} + \vec{R})\ .\ \vec{CB}$ $= m\ .\ \vec{a}\ (X_B - X_C)\ \vec{\imath}$ $= m\,a\,(X_B - X_C)$	1 ن / الطريقة

	$V_B^2 - V_c^2 = 2\ a\ (X_B - X_C)$				
7	أحسب	XX	7. حساب سرعة مركز قصور المتزحلق عند النقطة B $V_B = \sqrt{V_A^2 + 2\,a\,(X_B - X_A)} = 37,28\ m.s^{-1}$		0,5 ن
8	بين	XXX	8. إثبات العلاقة $W(\vec{R}) = -mg.AB.K.\cos\alpha$ $W(\vec{R}) = \vec{R} \cdot \overrightarrow{AB} = -f\,AB = -K R_N . AB = -K mg\cos\alpha . AB$		1 ن /الطريقة
9	تحقق	XX	9. التحقق من أن $V_E = V_B$ نطبق مبرهة الطاقة الحركية بين B و E $\frac{1}{2} m V_E^2 - \frac{1}{2} m V_B^2 = W(\vec{P}) + W(\vec{R}) = 0$ إذن $V_E = V_B = 37,28\ m.s^{-1}$		0,25 ن/ الطريقة
10	أوجد	XXX	10. المعدلات الزمنية التي تحققها إحداثيات السرعة هي تطبيق القانون الثاني لنيوتن + إسقاط العلاقة على المحورين ox و oy + إيجاد المعادلات التفاضلية التي تحققها $v_x(t)$ و $v_y(t)$ ثم حل المعلات التفاضلية وإيجاد المعدلات الزمنية: $v_y(t) = -gt + V_E . \sin\theta$; $v_x(t) = V_E . \cos\theta$		0,5 ن/ الطريقة 0,5 ن/ الطريقة
11	أوجد	XXX	11. المعدلات الزمنية للحركية : إنجاز عملية التكامل للمعلات الزمنية لإحداثيات السرعة نجد: $y(t) = \frac{-1}{2} g t^2 + V_E \sin\theta\ t$; $x(t) = V_E . \cos\theta\ t$		0,5 ن /الطريقة 0,5 ن /الطريقة
12	إستنتج	XX	12. إستنتاج معادلة المسار : $y = f(x)$: $y(x) = \frac{-1}{V_E^2 \cos^2\theta} x^2 + tg\theta . x$		0,5 ن /الطريقة
13	حدد	XXX	13. تحديد إحداثيات F قمة المسار : $y_F = \frac{V_E^2 \sin\theta^2}{2g} = 17,71\ m$, $x_F = \frac{V_E^2 \sin 2\theta}{2g} = 61,35\ m$		0,5 ن/ الطريقة 0,5 ن/ الطريقة
14	حدد	XX	14. تحديد الزاوية θ التي تمكن من الحصول على أعلى قمة : يصل المتزحلق الى أعلى قمة ممكنة عندما تكون $\sin\theta\alpha^2 = 1$ أي عندما تكون $\theta = \frac{\pi}{2}$		0,25 ن
15	علل	X	15. يستطيع تجاوز المتزحلق الحائط لأن $h < y_F$		0,25 ن
16	حدد	XX	16. تحديد إحداثيات النقطة P موضع سقوط المتزحق على سطح الماء : $x_p = \frac{V_E^2 \sin 2\theta}{g} = 122,7\ m$ ، $y_P = 0$		0,25 ن + 0,25 ن
17	أوجد	XX	17. تحديد قيمة السرعة V_P التي يصل بها المتزحلق الى النقطة P نطبق مبرهة الطاقة الحركية $\frac{1}{2} m V_P^2 - \frac{1}{2} m V_E^2 = W(\vec{P}) = 0$ ومنه $V_P = V_E$		0,25 ن
18	أحسب	XX	18. حساب المدة الزمنية t_p المستغرقة من طرف المتزحلق من E الى P $t_P = \frac{x_p}{V_E \cos\theta} = 3,8\ s$		0,25 ن / تعبير حرفي 0,25 ن / تطبيق عددي
19	أجرد	XX	19. جرد القوى المطبقة على المتزحلق داخل الماء أثناء حركته $\vec{P}$: وزن المتزحلق $\vec{F_A}$: دافعة أرخميدس $\vec{f}$: قوة الإحتكاك		0,25 ن 0,25 ن 0,25 ن
20	بين	XXX	20. إثبات المعادلة التفاضلية التي تحققها سرع المتزحلق داخل الماء نطبق القانون الثاني لنيوتن : $\vec{P} + \vec{F_A} + \vec{f} = m\vec{a}$ نسقط العلاقة على المحور (oy) نحصل على $mg + K V^2 - m_f g = m a_y$ ومنه $\frac{dV}{dt} + \frac{K}{m} V^2 = \frac{(m - m_f)}{m} g$ ومنه $\frac{dV}{dt} + B V^2 = A$ حيث $B = \frac{K}{m}$ ، $A = \frac{(m - m_f)}{m} g$		0,5 ن 0,25 ن 0,25 ن
21	حدد	XX	21. تحديد السرعة الحدية V_L : في النظام الدائم تكون السرعة ثابتة وتساوي V_L ومنه $\frac{(m - m_f)}{m} g + \frac{K}{m} V_L^2 = 0$ ومنه $V_L = \sqrt{V_S(\frac{\rho - \rho_0}{K})g}$		0,25 ن / تعبير حرفي 0,25 ن / تطبيق عددي
22	حدد	XXX	22. تحديد التسارع البدئي عند النقطة P : $a_0 = \frac{(m - m_f)}{m} g - \frac{K}{m} V_P^2$ إذا إعتبرنا سرعة المتزحلق عند النقطة P منعدمة يصبح التسارع البدئي : $a_0 = \frac{(m - m_f)}{m} g$		0,25 ن 0,25 ن