

**نطحك الصيغ الحرفية ( مع الناظير ) قبل التطبيقات المدوية**  
**يسمح باستخدام الآلة الحاسبة العلمية غير القابلة للبرمجة**

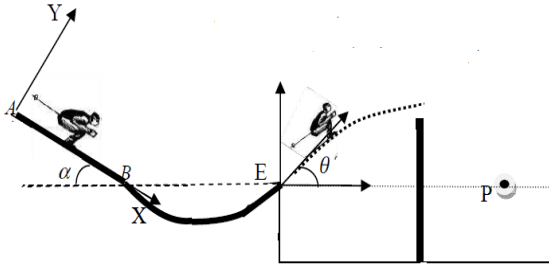
❖ الفيزياء ( 13,75 نقط ) ( 80 دقيقة )

التنقيط

◀ التمرين الأول: دراسة حركة المتزحلق

❖ دراسة حركة مركز قصور متزحلق على المنحدر:

يمر متزحلق كتلته  $m = 80 \text{ Kg}$  بسرعة  $V_A = 60 \text{ km/h}$  من الموضع A ، يوجد على ارتفاع  $H = 1 \text{ Km}$  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 بزواوية  $\alpha = \theta = 30$  بالنسبة للمستوى الأفقي بإحتكاك معاملته  $K = 0,25$  ، بينما نهمل الإحتكاكات في المسار المنحني BE

نعطي :  $AB = 200 \text{ m}$

أسئلة :

- أوجد القوى المطبقة على المتزحلق خلال المسار AB 0,5 ن
  - 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 لنيتون على المحورين (AY) و (AX) ) 1 ن
  - حدد طبيعة الحركة حسب قيم معامل الإحتكاك K (أي متى تكون الحركة متسارعة ، متباطئة ، منتظمة ) 0,75 ن
  - أحسب قيمة تسارع مركز قصور المتزحلق بالنسبة ل  $K = 0,25$  ، نعتبر  $g = 9,81 \text{ m.s}^{-1}$  0,25 ن
  - حدد المعادلة الزمنية لحركة مركز قصور المتزحلق أي  $X = f(t)$  0,5 ن
  - لتكن  $V_B$  و  $V_C$  سرعة مركز قصور المتزحلق على التوالي عند اللحظتين  $t_B$  و  $t_C$  بين أن :  $V_B^2 - V_C^2 = 2a (X_B - X_C)$  ( إستعمل المعادلات الزمنية ل  $V$  و  $X$  أو طبق مبرهنة الطاقة الحركية بين B و C ) 1 ن
  - أحسب سرعة مركز قصور المتزحلق عند النقطة B 0,5 ن
  - بين أن شغل القوة  $\vec{R}$  المقرونة بتأثير المستوى AB على المتزحلق يكتب على الشكل التالي  $W(\vec{R}) = -mg.AB.K.\cos\alpha$  ثم أحسب قيمته ، ماذا تستنتج ؟ 1 ن
- ❖ دراسة حركة المتزحلق في مجال الثقالة :
- تحقق أن  $V_E = V_B$  ، حيث  $V_E$  سرعة مركز قصور المتزحلق عند النقطة E 0,25 ن
  - أوجد المعادلات الزمنية التي تحققها إحداثيات السرعة  $v_x(t)$  و  $v_y(t)$  في المعلم  $(E, \vec{i}, \vec{j})$  1 ن
  - أوجد المعادلات الزمنية للحركة أي  $x = f(t)$  و  $y = f(t)$  1 ن
  - إستنتج معادلة المسار أي  $y = f(x)$  0,5 ن
  - حدد إحداثيات F قمة مسار مركز قصور المتزحلق أي  $(X_F, Y_F)$  1 ن
  - حدد الزاوية  $\theta$  التي تمكن من الحصول على أعلى قمة 0,25 ن
  - يوجد حائط ارتفاعه عن سطح الماء  $h = 16 \text{ m}$  ، 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 ) 0,25 ن
  - حدد إحداثيات النقطة P موضع سقوط المتزحلق على سطح الماء 0,5 ن
  - بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية أوجد قيمة السرعة  $V_P$  التي يصل بها المتزحلق إلى النقطة P 0,25 ن
  - أحسب المدة الزمنية  $t_p$  المستغرقة من طرف المتزحلق منذ لحظة إنطلاقه من النقطة E بأعتبارها أصلا للتواريخ إلى غاية إرتطامه بسطح الماء 0,5 ن

❖ دراسة الحركة الرأسية للمتزحلق في الماء

- يتابع المتزحلق حركته في الماء بسرعة رأسية  $\vec{V}$  حيث يخضع لقوة إحتكاك مائع ، نمذجها 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  $\rho_0$  والكتلة الحجمية للمتزحلق ب  $\rho$  وحجم المتزحلق ب  $V_s$
- أوجد القوى المطبقة على المتزحلق داخل الماء أثناء حركته 0,75 ن
  - بين أن المعادلة التفاضلية التي تحققها السرعة على الشكل التالي  $\frac{dv}{dt} + B V^2 = A$  ، محددًا تعبير A و B 1 ن
  - حدد تعبير السرعة الحدية  $V_L$  للمتزحلق داخل الماء بدلالة  $\rho_0$  و  $\rho$  و  $V_s$  و  $g$  و  $k$  0,5 ن
  - حدد تعبير التسارع البدني عند النقطة p ثم اكتب تعبيره من جديد إذا إعتبرنا السرعة عند النقطة p منعومة 0,5 ن

		التنقيط
<b>❖ الكيمياء ( 6,25 نقطة ) ( 40 دقيقة )</b>		
<p>◀ التمرين الثاني: التحليل الكهربائي لمحلول حمض الكبريتيك  ننجز التحليل الكهربائي لمحلول حمض الكبريتيك ( <math>2H^+(aq) + SO_4^{2-}(aq)</math> ) باستعمال الكترود نحاس <math>Cu(s)</math> 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: <math>H^+(aq)/H_2(g)</math> ، <math>Cu^{2+}(aq)/Cu(s)</math> ، <math>S_2O_8^{2-}(aq)/SO_4^{2-}(aq)</math> ، <math>O_2(g)/H_2O(l)</math>  ثابتة الفارادي : <math>F = 9,65 \cdot 10^4 C \cdot mol^{-1}</math> ، <math>V_m = 24 L \cdot mol^{-1}</math> ، <math>M(Cu) = 63,5 g \cdot mol^{-1}</math></p>		
<p>• أسئلة:</p>		
1. أرسم التبيانة التجريبية ، محددًا منحنى التيار الكهربائي	0,5 ن	
2. استنتج منحنى مختلف حملات الشحنات ( الالكترونات ، الايونات الموجبة والسالبة )	0,5 ن	
3. عرف الأنود والكاتود ( حدوث اكسدة أم اختزال )	0,5 ن	
4. التفاعلات الممكنة		
أ. أكتب معادلات التفاعلات الممكن حدوثها عند الأنود	0,75 ن	
ب. أكتب معادلات التفاعلات الممكن حدوثها عند الكاتود	0,25 ن	
5. باستعمال الملاحظات التجريبية ، حدد التفاعل الحاصل عند الأنود والتفاعل الحاصل عند الكاتود	0,5 ن	
6. استنتج المعادلة الحاصلة للتفاعل أثناء التحليل الكهربائي ، ثم اعط الجدول الوصفي لهذا التفاعل	0,75 ن	
7. أعط تعبير تغير كمية مادة النحاس $\Delta n(Cu)$ بدلالة $I$ و $\Delta t$ و $F$ حيث $I$ شدة التيار الذي يجتاز هذا المحلل خلال $\Delta t$ ، ثم احسب قيمتها إذا كان $I = 10 kA$ ومدة الاشتغال $\Delta t = 3 h$	1 ن	
8. استنتج كتلة النحاس المختفية $m_r(cu)$ خلال نفس مدة الاشتغال	0,5 ن	
9. أحسب حجم الغاز المحصل عليه خلال نفس المدة	0,5 ن	
10. ما المدة الزمنية اللازمة للحصول على $V'(H_2) = 30000 L$ من غاز الهيدروجين	0,5 ن	

حفظ سعيد للجمهورية

الله ولي التوفيق