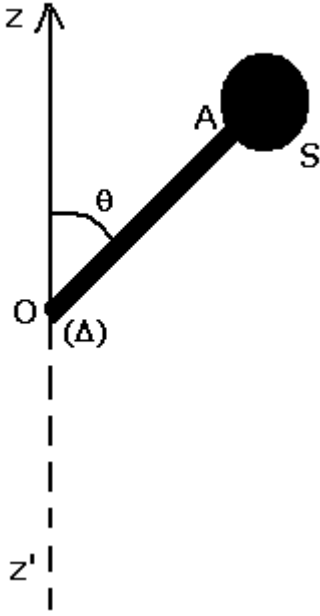


**الفرض المنزلي الثاني**  
**الأولى بكالوريا علوم رياضية**  
**السنة الدراسية 2007 – 2008**

**الطاقة الميكانيكية وطاقة الوضع والطاقة الحركية**  
**التمرين الأول**



قضيب متجانس OA كتلته  $m$  وطوله  $l$  ثبت في طرفه A كرة S كتلتها  $M=2m$  وشعاعها  $R = \frac{l}{4}$ . المجموعة { الكرة S – القضيب OA } قابلة للدوران في مجال الثقالة حول محور أفقي ( $\Delta$ ) يمر من طرف القضيب O (أنظر الشكل). عزم قصور المجموعة بالنسبة للمحور ( $\Delta$ ) هو:  $J_{\Delta} = 0,150\text{kg.m}^2$ . نزيح المجموعة عن موضع توازنها المستقر بحيث تكون زاوية  $\theta = 45^\circ$  مع المحور الرأسى Oz الموجه نحو الأعلى، ونطلقها بدون سرعة بدئية. نأخذ أصل طاقة الوضع الثقالية  $E_{pp}$  الموضع  $G_0$  لمركز القصور G للمجموعة عند التوازن المستقر.

- 1 – بين أن مركز القصور G للمجموعة هو  $OG=l$ .
- 2 – أوجد تعبير  $E_{pp}$  للمجموعة بدلالة  $m$  و  $g$  و  $M$  و  $l$  و  $\theta$ . أحسب لحظة انطلاق المجموعة. نعطي  $m=200\text{g}$  و  $l=50,0\text{cm}$ .
- 3 – عند مرور المجموعة من موضع توازنها المستقر، تكون سرعة مركز قصورها  $G$ :  $v_G=4\text{m/s}$ .
- 3 – 1 بين أن حركة المجموعة حول المحور ( $\Delta$ ) تتم باحتكاك.
- 3 – 2 استنتج عزم مزدوجة الاحتكاك.
- 4 – نعتبر أن عزم مزدوجة الاحتكاك يبقى ثابت خلال حركة المجموعة.
- 4 – 1 أحسب الزاوية  $\theta_e$ ، الزاوية التي تكونها المجموعة مع الخط الرأسى عند انعدام السرعة لأول مرة، بعدما تم تحريرها بدون سرعة بدئية.
- 4 – 2 أحسب تغير الطاقة الميكانيكية واستنتج الطاقة الحرارية المحررة من طرف المجموعة في هذه الحالة.

**التمرين الثاني .**

- عند لحظة انطلاق المركبة الفضائية أريان 5، تساوي كتلتها  $M=750\text{t}$  منها  $540\text{t}$  تشكل كتلتي جهازي الدفع، حيث تخضع المركبة لقوة دفع شدتها  $F=11360\text{KN}$ . بعد مرور  $135\text{s}$  ابتداء من لحظة الإقلاع يبلغ ارتفاع المركبة  $60\text{km}$ ، حيث تصبح سرعتها حينئذ  $240\text{m/s}$ ، فتتخلص المركبة من جهازي الدفع الفارغين.
- 1 – مباشرة بعد تخلص المركبة من جهازي الدفع، أحسب:
    - أ – الطاقة الحركية للمركبة.
    - ب – طاقة الوضع الثقالية للمركبة، باعتبارها منعدمة عند سطح الأرض (نهمل التغير الطفيف الذي يطرأ على  $g$  شدة الثقالة ونأخذ  $g=9,8\text{N/kg}$ )
    - ج – الطاقة الميكانيكية للمركبة.
  - 2 – أ – باعتبار قوة الدفع ثابتة خلال المرحلة الأولى، أحسب شغل هذه القوة.
  - ب – قارن بين قيمة شغل قوة الدفع، وقيمة الطاقة الميكانيكية للمركبة عند بلوغ الارتفاع  $60\text{km}$ ، ثم اقترح تفسيراً للفرق الحاصل بن هاتين القيمتين.

### تمرين في الكيمياء حول المحاليل الإلكتروليتية - فوسفات الكالسيوم .

تتفاعل أيونات الكالسيوم  $Ca^{2+}$  وأيونات الفوسفات  $PO_4^{3-}$  في محلول مائي لتعطي راسب يتكون من فوسفات الكالسيوم  $Ca_3(PO_4)_2$  .

نأخذ حجما  $V_1 = 30ml$  من محلول مائي  $S_1$  لكلورور الكالسيوم تركيزه  $C_1 = 0,05mol/l$  ونضيف إليه حجما  $V_2 = 20ml$  من محلول مائي  $S_2$  من فوسفات الصوديوم تركيزه المولي  $C_2 = 0,01mol/l$  .  
فنحصل على محلول S

- 1 - أكتب معادلة التفاعل بين أيونات الكالسيوم وأيونات الفوسفات خلال الترسيب .
- 2 - أكتب المعادلة الكيميائية لذوبان كلورور الكالسيوم في الماء واستنتج التراكيز المولية للأيونات المتواجدة في المحلول  $S_1$  .
- 3 - أكتب المعادلة الكيميائية لذوبان فوسفات الصوديوم في الماء واستنتج التراكيز المولية للأيونات الموجودة في المحلول  $S_2$
- 4 - أحسب كميات المادة المستعملة للأيونات الكالسيوم وأيونات الفوسفات .
- 5 - حدد المتفاعل المحد واستنتج التقدم الأقصى  $x_{max}$  للتفاعل بين المحلولين  $S_1$  و  $S_2$  .
- 6 - حدد حصيلة مادة التفاعل . واستنتج كتلة فوسفات الكالسيوم المتكون والتراكيز المولية الفعلية للأيونات المتواجدة في المحلول المحصل عليه S .
- 7 - أحسب كتلة كلورور الكالسيوم اللازمة للحصول على  $30ml$  من المحلول  $S_1$
- 8 - نريد تحضير  $100ml$  من المحلول المائي لفوسفات الصوديوم  $S_2$  انطلاقا من محلول أم (solution mère) تركيزه  $C_0 = 1mol/l$  . ما اسم العملية التي سيتم بها تحضير هذا المحلول ؟ وحدد الخطوات المتبعة للحصول على هذا المحلول .

يتم إرجاع الفرض بتاريخ الجمعة 14 دجنبر 2007 .