

**نعطي الصيغة الحرفية (مع الناطير) قبل النطبيقات العددية
يسمح باستعمال الآلة الحاسبة العلمية غير القابلة للبرمجة**

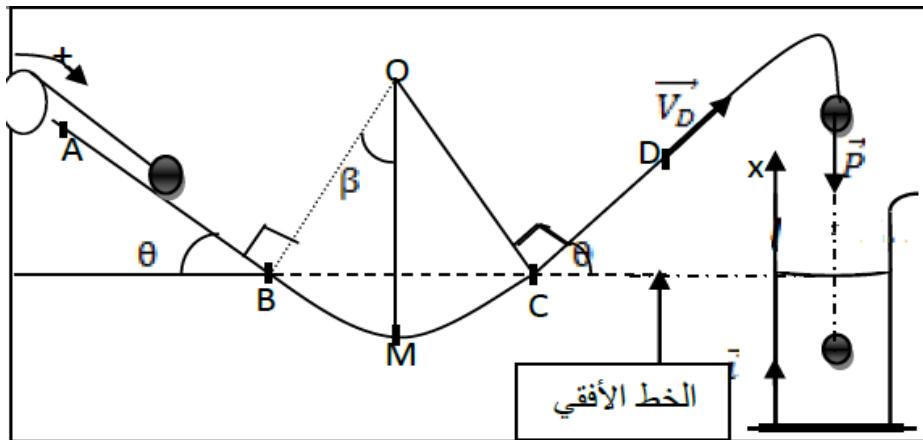
❖ الفيزياء (13,00 نقط) (85 دقيقة)

التنقيط

◀ التمرين الأول: الدوران ، الشغل و الطاقة الحرارية

نعتبر المجموعة الممثلة في الشكل أسفله والمكونة من :

- بكرة شعاعها $R = 10 \text{ cm}$ وعزم قصورها $J_D = 2.10^{-3} \text{ Kg.m}^2$
- كرية صغيرة كتلتها $m = 200 \text{ g}$ شعاعها r_0 قابلة للإنزلاق على سكة $ABCD$
- الجزأين $CD = 0,5 \text{ m}$ و $AB = 1 \text{ m}$
- الجزء BC دائري شعاعه $r = 2r = AB$ حيث O ومركزه
- خط غير قابل للإمتداد ، كتلته مهملة ، طرفه الأول ملفوف حول البكرة ، ولا ينزلق عليها، وطرف الثاني مشدود بالكريمة



عند اللحظة t_0 تحرر الكريمة من الموضع A بدون سرعة بدئية فتنزلق على الجزء AB بدون احتكاك لتصل عند اللحظة t_1 إلى الموضع B بسرعة $V_B = 3 \text{ m.s}^{-1}$

◀ **الجزء الأول : دراسة حركة الكريمة على الجزء AB**

1. أجرد القوى المطبقة على البكرة 0,75

2. أحسب السرعة الزاوية للبكرة عندما تصل الكريمة إلى الموضع B 0,25

3. حدد عدد الدورات المنجزة من طرف البكرة خلال إنتقال الكريمة من A إلى B 0,5

4. حدد شغل وزن الكريمة خلال إنتقالها من A إلى B ، ما طبيعته؟ 0,75

5. أكتب نص مبرهنة الطاقة الحرارية 0,5

6. حدد T' شدة توتر الخيط (القوة المطبقة من طرف الخيط على الكريمة) 1

7. استنتج القدرة اللحظية للفوقة \overline{T}' عند الموضع B 0,5

◀ **الجزء الثاني : دراسة حركة الكريمة على الجزء BCD**

عند اللحظة t_1 يتقطع الخيط فتتابع الكريمة حركتها على الجزء BC بدون احتكاك ، وتغادر السكة عند الموضع D بسرعة V_D

1. حدد عزم مزدوجة الإحتكاك التي تخضع لها البكرة بعد اللحظة t_1 علما أنها تتوقف بعد إنجازها 10 دورات 1

2. عند اللحظة t_2 تاحتل الكريمة الموضع M نقرن به زاوية β أحسب شغل وزن الكريمة عند الإنتقال من B نحو M 1

3. أوجد تعبير السرعة V_M للكريمة عند الموضع M بدلالة AB و V_B و g و θ ، احسب 1

4. بين أن التماس يتم بإحتكاك بين الجزء CD والكريمة علما أن $v_C = 3 v_D$ 1

5. استنتاج f شدة القوة المكافحة للإحتكاك 0,75

◀ **الجزء الثالث : دراسة حركة الكريمة داخل الماء**

بعد مغادرة الكريمة للسكة عند الموضع D تصل إلى ارتفاع $D = 1\text{m}$ من النقطة D ، ثم تسقط رأسيا في حوض مساحته $S = 0,25 \text{ m}^2$ به كمية من الماء حجمها $V_{H2O} = 0,125 \text{ m}^3$ حيث مستوى الماء منطبق مع الخط الأفقي . تتحرك الكريمة بسرعة ثابتة داخل الماء تحت تأثير قوة الإحتكاك الذي يمكن نموجتها بـ $F_a = k v \vec{i}$ و دافعه أرخميدس $\rho_F = 8870 \text{ Kg.m}^{-3}$

الكتلة الحجمية للماء : $F_a = \rho V g$ ، $\rho = 10 \text{ N/Kg}$ ، $\rho_F = 8870 \text{ Kg.m}^{-3}$ ، الكتلة الحجمية للكريمة $V = 4s$

1. احسب سرعة الكريمة لحظة إصطدامها مع الماء 1

2. لكي تصل الكريمة إلى قعر الحوض تستغرق مدة زمنية $\Delta t = 4s$ ، أحسب سرعة الكريمة داخل الماء 0,5

3. ذكر بمبدأ القصور 0,5

4. مثل على الشكل القوى المطبقة على الكريمة بدون اعتبار السلم ثم حدد قيمة معامل التنساب k 0,75

5. استنتاج شغل الإحتكاك ما طبيعته؟ 0,75

