

أولاً: حل المسألة التالية:

نقطة مادية كتلتها ($m = 20 \text{ g}$) معلقة بنابض مرن ثابت صلابته ($K = 2 \times 10^{-1} \text{ N.m}^{-1}$) تتحرك حركة توافقية بسيطة على قطعة مستقيمة طولها (20 cm)، و المطلوب:

- ① احسب الدور الخاص للحركة.
- ② استنتج التابع الزمني لمطال الحركة من الشكل العام باعتبار مبدأ الزمن من المطال الأعظمي الموجب.
- ③ احسب سرعة النقطة و كمية حركتها لحظة مرورها الأول في مركز الاهتزاز.
- ④ احسب الطاقة الميكانيكية للجoule.
- ⑤ احسب الطاقة الكامنة و الحركية عندما ($x = 4 \text{ cm}$)، و احسب التسارع و قوة الإرجاع عند هذه النقطة.
- ⑥ إذا حصل تغير نسبي في قيمة الكتلة ($\frac{\Delta m}{m} = \frac{1}{100}$)، احسب التغير النسبي الذي حصل على قيمة الدور.

ثانياً: حل المسألة التالية:

ساق مهملة الكتلة طولها (20 cm) نجعلها أفقية و نعلقها من منتصفها بسلك فتل شاقولي إلى نقطة ثابتة، ثم نضع في كل من نهايتي الساق كتلة نقطية (50 g)، نحرف الساق في مستويها بمقدار نصف دورة و نتركها تهتز بحركة جيبيية دورانية دورها الخاص ($T_0 = 1 \text{ s}$)، و المطلوب:

- ① احسب ثابت فتل سلك التعليق.
- ② استنتج التابع الزمني لمطال الحركة الزاوي من الشكل العام باعتبار مبدأ الزمن من المطال الزاوي الأعظمي الموجب، وبدون سرعة بدائية.
- ③ احسب السرعة الزاوية للساق لحظة المرور الأول في وضع التوازن.
- ④ احسب التسارع الزاوي و عزم الإرجاع عندما ($\theta = 60^\circ$)، و احسب في هذا الوضع الطاقة الكامنة و الحركية للجoule.
- ⑤ إذا جعلنا طول سلك الفتل ربع ما كان عليه، ماذا يصبح الدور الخاص الجديد للحركة.

ثالثاً: حل المسألة التالية:

قرص متجانس كتلته ($m = 2 \text{ Kg}$) و نصف قطره ($r = 10 \text{ cm}$) نجعله أفقي و نعلقه من مركزه إلى نقطة ثابتة بسلك فتل شاقولي ثابت فتله ($K = 10^{-1} \text{ N.m.rad}^{-1}$)، نحرف القرص في مستويه بزاوية (90°) و نتركه يهتز بحركة جيبيية دورانية دورها الخاص (T_0)، و المطلوب:

- ① احسب عزم عطالة القرص حول محور التعليق.
- ② استنتج التابع الزمني لمطال الحركة الزاوي من الشكل العام باعتبار مبدأ الزمن من المطال الأعظمي السالب، وبدون سرعة بدائية.
- ③ احسب الطاقة الميكانيكية للجoule.

❖❖ انتهت الأسئلة ❖❖