

تمارين

تمرين 1 الطاقة الميكانيكية للمجموعة (نابض+جسم صلب)

تذبذب المجموعة (نابض+جسم)، الممثلة في الشكل التالي، بدون احتكاك. نزيح الجسم المرتبط بالنابض بمسافة 3 cm في المنحنى السالب ثم نطلقه بسرعة بدئية تساوي $0,50 \text{ m.s}^{-1}$ في المنحنى الموجب.

♦ معطيات: كتلة الجسم $m = 150 \text{ g}$

صلابة النابض $k = 18,0 \text{ N.m}^{-1}$

1- عبر عن الطاقة الميكانيكية للمجموعة (نابض+جسم) بدلالة m و k و x و v سرعة الجسم. نعتبر موضع التوازن حالة مرجعية لطاقة الوضع المرنة.

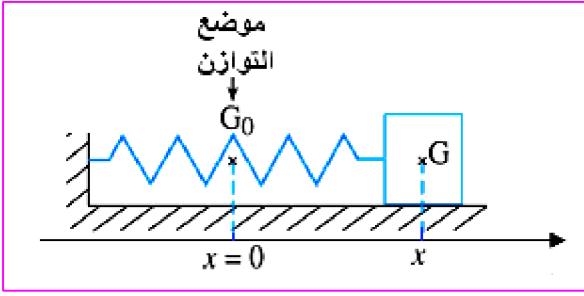
2- أحسب الطاقة الميكانيكية البدئية للمجموعة.

3- ماذا يمكن أن نقول عن هذه الطاقة؟ استنتج وسع التذبذبات و السرعة القصوى للجسم.

4- حدد الموضعين حيث تتحقق المتساوية $E_c = E_p$.

5- أ- انطلاقا من تعبير الطاقة الميكانيكية أثبت المعادلة التفاضلية المميزة لحركة الجسم.

ب- المعادلة الزمنية لحركة الجسم هي على الشكل التالي $x(t) = X_m \cos\left(\frac{2\pi}{T_0}t + \phi\right)$ ، حدد T_0 و ϕ .



تمرين 2 تذبذبات أم دوران؟

يتكون نواس بسيط من ساق فلزية، كتلتها مهملة، و كرة كتلتها m .

المبيان التالي يمثل تغيرات طاقة الوضع الثقالية E_p لهذا النواس بدلالة أفضوله الزاوي θ .

نعتبر المجموعة (النواس+ الأرض) معزولة و محافظة.

1- نمحج النواس طاقة ميكانيكية تساوي $E_m = 0,30 \text{ J}$.

أ- مثل على المبيان المخطط $E_m = f(\theta)$.

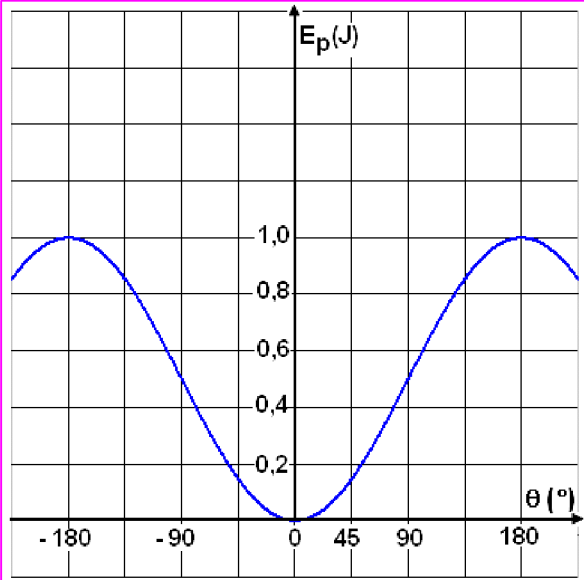
ب- حدد بالنسبة للموضع الذي أفضوله $\theta_1 = 45^\circ$ ، طاقة الوضع و الطاقة الحركية.

ج- حدد مبيانيا قيمة الأفضول الزاوي للموضع حيث تنعدم السرعة الزاوية للنواس. صف حركة النواس بعد ذلك.

2- نمحج النواس طاقة ميكانيكية تساوي $E_m = 1,5 \text{ J}$.

أ- هل حركة النواس تذبذبية دائما؟ صف حركته.

ب- حدد القيمتين القصوى و الدنيا لطاقته الحركية.



تمرين 3 طاقة نواس وازن

يتكون نواس وازن من ساق متجانسة كتلتها $m = 1 \text{ kg}$ و طولها $\ell = 60 \text{ cm}$ ، قابلة للدوران بدون احتكاك حول محور أفقي ثابت (Δ) يمر من أحد طرفيها.

نرسل الساق من موضع توازنها المستقر، في المنحنى الموجب، بمنحها طاقة حركية بدئية تساوي $E_{c0} = 1 \text{ J}$.

نعتبر المستوى الأفقي المار من G_0 مرجعا لطاقة الوضع الثقالية.

♦ معطيات: $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$ / $J_\Delta = \frac{1}{3}m\ell^2$

1- أوجد تعبير طاقة الوضع الثقالية للمجموعة (نواس وازن+ الأرض) بدلالة m و g و ℓ و θ .

2- بين أن حركة الساق تذبذبية و حدد وسعها.

3- ما هي الطاقة الحركية الدنيا اللازم منحها للساق لكي لا تحصل تذبذبات؟

