

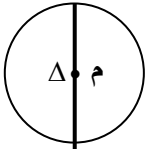
الوثيقة 01

نظرية التسارع الزاوي – الحركة النوسية

ما يجب أن أعرفه قبل الشروع في حل التمارين

1- احسب عزم عطالة الجملة المرسومة في الشكل بالنسبة لمحور الدوران (Δ) ، حيث تتألف هذه الجملة من قرص

متجانس كتلته $k_1 = 200$ غ ومركزه ($م$) ونصف قطره $\frac{L}{4}$ ، حيث (L) هو طول الساق المتجانسة التي كتلتها



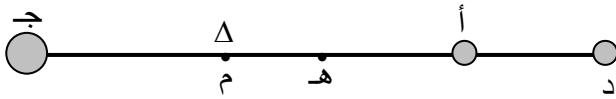
$k_2 = 100$ غ المثبتة على القرص ، والتي تحمل في طرفها الآخر جسما نقطيا ($ص$) كتلته

$k = 400$ غ . $L = 1$ م .

2- جملة شبه معزولة قابلة للدوران حول المحور الأفقي (Δ) ، تتألف من ساق متجانسة طولها

$L = 120$ سم ، النقطة ($هـ$) هي منتصف الساق . الأجسام النقطية المثبتة في ($د$) ، ($أ$) ، ($ج$)

كتلتها على الترتيب 100 غ ، 40 غ ، 300 غ .



كتلة الساق $k = 100$ غ .

$m = 20$ سم ، $m = 30$ سم .

(أ) عين مركز ثقل الجملة .

(ب) هل يمكن لهذه الجملة أن تتوس حول المحور (Δ) ؟ علل .

(ج) نزع الجسم المثبت في ($د$) ، ارسم الجملة في وضع توازنها المستقر ، ثم عين مركز ثقلها الجديد .

(د) احسب عزم عطالة هذه الجملة الأخيرة حول (Δ) .

(هـ) احسب دور الاهتزازات صغيرة السعة لهذه الجملة حول (Δ) .

(و) تأكد من أن حركة هذه الجملة جيبية من أجل السعات الصغيرة ، وذلك بطريقتين :

الطريقة الأولى : تطبيق نظرية التسارع الزاوي .

الطريقة الثانية : انحفاظ الطاقة الميكانيكية .

نعتبر الوضع المرجعي للطاقة الكامنة الثقالية المستوي الأفقي المار من ($ج$) عندما تكون الجملة في حالة التوازن .

3- يتألف نواس بسيط من سلك معدني خفيف طوله $L = 1$ م وكرة مهملة الأبعاد .

(أ) احسب دور هذا النواس عندما يهتز بسعة صغيرة في المكان (1) حيث $J = 10$ م/ث² .

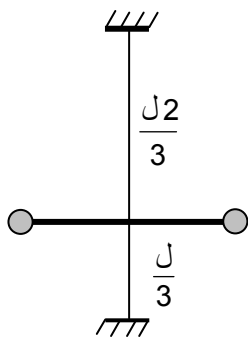
(ب) بكم يتغير دوره إذا جعلناه يهتز بسعة صغيرة في المكان (2) أسفل المكان (1) بارتفاع قدره 1900 م ؟

نصف قطر الأرض المتوسط نق = 6400 كم .

(ج) بكم يتغير دوره بالنسبة للدور المحسوب في المكان (1) إذا جعلناه في نفس المكان يهتز بسعة قدرها 20° ؟

د) بكم يتغير دوره بالنسبة للدور المحسوب في المكان (1) إذا جعلناه في نفس المكان يهتز بسعة صغيرة بعد رفع درجة حرارة السلك ب 50°م ؟ علما أن معامل تمدد معدن السلك $\lambda = 2 \times 10^{-4}$.

4 - سلك ثابت فتلته $0,1 \text{ ن}$. م/راد ، طوله (ل) ، نمرره في مركز ثقل ساق متجانسة طولها $\text{ل} = 40 \text{ سم}$ ونثبتته



معها كما في الشكل . نثبت في طرفي الساق جسمين نقطيين متماثلين كتلتاهما $k = 50 \text{ غ}$

أ) نحرف الساق في المستوي الأفقي ونتركها بدون سرعة ابتدائية ، فتقوم بحركة جيبيية .

نحسب زمن 20 هزة فنجده 12,56 ثا . احسب عزم عطالة الساق بالنسبة لمحور الدوران .

ب) نسحب الساق على طول السلك ، في أية وضعية يجب تثبيتها حتى نحصل على أكبر

دور لهذا النواس ؟

5 - لدينا 4 نواسات مرقمة (1) ، (2) ، (3) ، (4) ، وهي على الترتيب

نواس ثقلي بسيط ، نواس مرن ، نواس فنل ، نواس ثقلي مركب .

نجري التجريبتين التاليتين :

التجربة الأولى :

- نحرف النواس (1) عن وضع توازنه بزاوية $\alpha = 7^\circ$ ونتركه

- نسحب الجسم (ص) في النواس (2) بالمسافة $s_0 = 2 \text{ سم}$

من وضع توازنه نحو الأسفل ونتركه .

- نحرف الساق في النواس (3) عن وضع توازنها في المستوي الأفقي بزاوية $\theta = 30^\circ$ ونتركها .

- نحرف النواس (4) عن وضع توازنه بزاوية $\theta = 6^\circ$ ونتركه .

التجربة الثانية :

- نحرف النواس (1) عن وضع توازنه بزاوية $\alpha = 9^\circ$ ونتركه .

- نسحب الجسم (ص) في النواس (2) بالمسافة $s_0 = 4 \text{ سم}$ من وضع توازنه نحو الأسفل ونتركه .

- نحرف الساق في النواس (3) عن وضع توازنها بزاوية $\theta = 60^\circ$ ونتركها .

- نحرف النواس (4) عن وضع توازنه بزاوية $\theta = 22^\circ$ ونتركه .

أ) ما هو النواس أو النواسات التي لم يتغير دورها في التجريبتين ؟ علل .

ب) إذا علمت أن استطالة النابض في حالة التوازن هي $\Delta \text{ ل} = 5 \text{ سم}$ ، احسب دور النواس (2) . ج $= 10 \text{ م} / \text{ثا}^2$