ملخص 7	فيزياء 2 سلك بكالوريا 2009	إعداد ذراجـي نورالدين

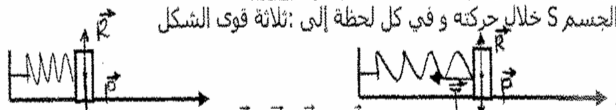
المتذبذبات الميكانيكية

النواس المرن:

تحصل على نواس مرن بربط نابض غير متصل اللفات بجسم صلب S وتثبت الطرف الآخر بحامل ثابت.نزيح S من موضع توازنه ثم نحرره فينجز حركة تذبذبية حول موضع توازنه

المعادلة التفاضلية و الزمنية لحركة النواس المرن:

يخضع الجسم S خلال حركته و في كل لحظة إلى :ثلاثة قوى الشكل



بتطبيق قانون نيوتن الثاني على S نكتب $\vec{P}+\vec{R}+\vec{T}=m\vec{a}$ وباسقاط العلاقة على المحور ox

نحصل على المعادلة التفاضلية المميزة لحركة تذبذبية جيبية : $\ddot{x}+\frac{k}{m}x=0$ حلهاجيبي

$x(t)=x_m\cos\left(\frac{2\pi}{T_0}t+\varphi\right)$ وسع الحركة x_m $T_0=\frac{2\pi}{\omega_0}=2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ دور ها و φ طور الحركة عند t=0

الطاقة الحركية للنواس: يعبر عنها ب: $E_c=\frac{1}{2}mv^2=\frac{1}{2}k\left(x_m^2-x^2\right)$

طاقة الوضع المرنة: يعبر عنها ب: $E_{p_e}=\frac{1}{2}k(\Delta l)^2+cte$ حيث Δl الإطالة الكلية

تعبير الطاقة الميكانيكية: $E_m=\frac{1}{2}kx_m^2+cte$

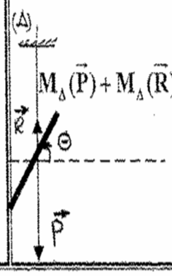
في غياب الاحتكاكات و عندما تكون القوى المحافظية هي التي تشتغل تكون المجموعة محا فضية و تبقى الطاقة الميكانيكية ثابتة خلال الزمن.
نقول ان المتذبذب توافقي عندما تتذبذب المجموعة داخل بئر الجهد الشلجمي الشكل.او عندما يكون حل المعادلة التفاضلية حل جيبي.
*يمكن الحصول على المعادلة التفاضلية المميزة لحركة تذبذبية انطلاقا من تعبير الطاقة الميكانيكية

$$\frac{dE_m}{dt}=0\Rightarrow\ddot{x}+\frac{k}{m}x=0$$

نواس اللي:

بتطبيق العلاقة الأساسية للتحريك:نكتب $M_\Delta(\vec{P})+M_\Delta(\vec{R})+M_\Delta(\vec{T})=J_\Delta\ddot{\theta}$

حيث عزم مزدوجة اللي $M_\Delta(\vec{T})=-C\theta$ C ثابتة اللي.



نحصل على المعادلة التفاضلية $\ddot{\theta}+\frac{C}{J_\Delta}\theta=0$ حلها جيبي يكتب على الشكل التالي:

$x(t)=x_m\cos\left(\frac{2\pi}{T_0}t+\varphi\right)$ و $T_0=\frac{2\pi}{\omega_0}=2\pi\sqrt{\frac{J_\Delta}{C}}$ الدور للحركة.

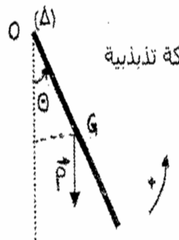
الطاقة الحركية لنواس اللي: $E_c=\frac{1}{2}J_\Delta\dot{\theta}^2$

طاقة وضع اللي: $E_{p_T}=\frac{1}{2}C\theta^2+cte$ في غياب الاحتكاكات تتحول طاقة الوضع الى طاقة حركية والعكس صحيح و الذي يترجم العلاقة $\Delta E_p=-\Delta E_C$

النواس الوازن:

هو كل جسم قابل للدوران حول محور أفقي لا يمر من مركز قصوره G.

بتطبيق العلاقة الأساسية للتحريك $M_\Delta(\vec{P})+M_\Delta(\vec{R})=J_\Delta\ddot{\theta}$ نحصل على **المعادلة التفاضلية** $\ddot{\theta}+\frac{mgd}{J_\Delta}\sin\theta=0$ حيث OG=d فحركة النواس الوازن حركة تذبذبية و دورية و ليست جيبية



و في حالة التذبذبات الصغيرة $(\theta\leq15°)$ نحصل على المعادلة:

$\ddot{\theta}+\frac{mgd}{J_\Delta}\theta=0$ حيث $T_0=2\pi\sqrt{\frac{J_\Delta}{mgd}}$ و $\omega_0^2=\frac{mgd}{J_\Delta}$

الطاقة الحركية للنواس: $E_c=\frac{1}{2}J_\Delta\dot{\theta}^2$ **طاقة الوضع الثقالية** $E_p=mgz+cte$

$E_p=mgd(1-\cos\theta)$ و في حالة التذبذبات الصغيرة $E_{p_e}=mgd\frac{\theta^2}{2}+cte$

النواس البسيط:

نضع $OG=l$ و $J_\Delta=ml^2$ ونحصل على **المعادلة**: $\ddot{\theta}+\frac{g}{l}\theta=0$

خمود التذبذبات الميكانيكية:

أثناء حركة المتذبذب يتناقص وسع التذبذبات إلى أن يتوقف نقول أن المتذبذب يخمد و هناك تبدد في الطاقة.