|  |
| --- |
| النواس المرن - Le pendule élastique |
| I- دراسة ذبذبات نواس مرن:  |
| 1- المعادلة التفاضلية :

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| المجموعةالمدروسة: | القوى المطبقة علىالجسم (S) | المعلم مرتبطبالأرض محوره  أفقي ، | القانون الثاني لنيوتن. | اسقاط العلاقة على المحاور |
| الجسم الصلب( نابض ذو تلة مهملة ) | $\vec{R}$ تأثير السطح$\vec{P}$ وزن الجسم$\vec{F}$ قوة ارتداد النابض | $\vec{R}$=R.$\vec{j}$$\vec{p}$=$-$P.$\vec{j}$$\vec{F}$=$-$K.x.$\vec{i}$ | $\vec{R}$+$\vec{p}$+$\vec{F}$=m.$ \vec{a}$R.$\vec{j}-$P.$\vec{j}-$K.x.$\vec{i}$=m.$ \vec{a}$ | R$-$P =m.$ a\_{y}$=0$-$K.x=m.$ a\_{x}=m\frac{d^{2}x}{dt^{2}}$ |
| المعادلة التفاضلية لحرة النواس المرن : $m\frac{d^{2}x}{dt^{2}}+$k.x=0 اي $\frac{d^{2}x}{dt^{2}}+\frac{k}{m}$.x=0 |

|  |  |
| --- | --- |
| عندما يكون النابض مطالا فإنه يطبق قوة جر حيث منحى $\vec{F}$ معاكس لمنحى $\vec{i}$ و x>0 \* عندما يكون النابض مطالا فإنه يطبق قوة دفع حيث منحى $\vec{F}$ في نفس منحى $\vec{i}$ و x<0 |  |

2- حل المعادلة التفاضلية:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| حلها يكتب على شكل |  |  |  | $$T\_{0}$$ |
| طور الذبذبات عند التاريخ t ب (rad). | الطور عند أصل التواريخ (t=0) ب(rad) | الوسع amplitude ب(m). | الدور الخاص ب s |

3-تعبير الدور الخاص:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| المعادلة الزمنية | تعبير السرعة | تعبير التسارع |
|  | $$v\_{x}=\dot{x}=\frac{dx}{dt}=-x\_{m}.\frac{2π}{T\_{0}}\cos((\frac{2π}{T\_{0}}t+φ))$$ | $$a\_{x}=\ddot{x}=\frac{d^{2}x}{dt^{2}}=-x\_{m}.\left(\frac{2π}{T\_{0}}\right)^{2}\cos((\frac{2π}{T\_{0}}t+φ))$$ |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| لدينا $\frac{d^{2}x}{dt^{2}}=-x\_{m}.\left(\frac{2π}{T\_{0}}\right)^{2}\cos((\frac{2π}{T\_{0}}t+φ))=\left(\frac{2π}{T\_{0}}\right)^{2}x(t)$من المعادلة التفاضلية لدينا $\frac{d^{2}x}{dt^{2}}=-\frac{k}{m}$.x | بالمماثلة$$-\left(\frac{2π}{T\_{0}}\right)^{2}=-\frac{k}{m}$$ | $$T\_{0}=2π.\sqrt{\frac{m}{k}}$$ |

 |
| II- الدراسة الطاقية للمجموعة {جسم صلب – نابض} في وضع أفقي: |
|

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| الطاقة الحركية: | طاقة الوضع المرنة: | الطاقة الميكانيكية لمجموعة |
| في كل لحظة :  . m : كتلة المتذبذب . v: سرعته في اللحظة t . | طاقة الوضع المرنة لمجموعة {جسم صلب – نابض} في وضع أفقي هي الطاقة التي تختزنها هذه المجموعة من جراء تشويه النابض ".و باختيار طاقة الوضع المرنة منعدمة في الموضع الموافق للأفصول x=0 ، تكون ( cte=0) ، و يعبر عن EP,e بالعلاقة :   | هي مجموع الطاقة الحركية و طاقة الوضع في هذه اللحظة. \*  : الطاقة الحركية للمجموعة .\*  : طاقة الوضع للمجموعة . - : طاقة الوضع الثقالية . - : طاقة الوضع المرنة.نختار الحالة المرجعية لطاقة الوضع الثقالية منطبقة مع المستوى الأفقي المار من G (Epp=0) ، نتوصل إلى Ep=Epe و بالتالي: " {جسم صلب – نابض} أفقي هي : باختيار Ep,e=0 عند التوازن و باعتبار 0 موضع G عند التوازن نحصل على :  |

مخططات الطاقة المقابل ، تغيرات و  و

|  |  |
| --- | --- |
| احتكاكات مهمة | احتكاكات ضعيفة غير مهملة |
| الطاقة بدلالة الزمن | الطاقة بدلالة السرعة او الافصول |
|  |  |  |

 |