العمل التطبيقي رقم : 01

الاهتزازات الحرة غير المتخامدة ذات درجة حرية واحدة

" دراسة جملة ميكانيكية"

الهدف :

دراسة إهتزازت ميكانيكية حرة غير متخامدة, وقياس نبضها الذاتي مع التحقق من عبارتها النظرية.

المبدأ النظري:

تكتب عبارة المعادلة التفاضلية لجملة حرة غير متخامدة ذات درجة حرية واحدة من الشكل:

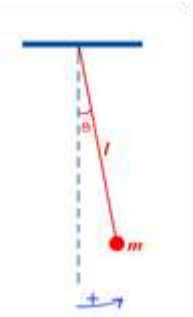
$$\ddot{x} + \omega_0^2 x = 0$$

ويكون حلها من الشكل:

$$x = A\cos(\omega_0 t + \varphi)$$

حيث W_0 يمثل النبض الذاتي للجملة وT_0 يمثل الدور الذاتي : $T_0 = \frac{2\pi}{\omega_0}$

تمرين :



أكتب عبارة T_0 للجملة المقابلة في حالة $\theta << 1$ بإستعمال طريقة لاغراج وطريقة أخرى

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

العمل:

1. دراسة تغير النبض الذاتي بدلالة الإزاحة الإبتدائية في حالة الزوايا الصغيرة

قم بقياس $3T_0$, ثلاث مرات, لمختلف الزوايا باستعمال زوايا $\theta_0 \leq 20$.

$\theta_0(°)$	$3T_0$ (s)(1)	$3T_0$ (s) (2)	$3T_0$ (s) (3)	T_0 (s)	W_0(rad/s)
5					
10					
15					

1- لاحظ من شكل الحركة الجيبي, كيف يكون حلها؟

.....
.....

اللقب:.....الإسم:.....الفوج:.....
..

2- قم برسم المنحنيات $\theta(t) = f(t)$ **(دالة تغير الزاوية بدلالة الزمن أي محور الفواصل يمثل الزمن بينما محور التراتيب يمثل الزاوية التي تكون سعتها θ_0, أي 3 منحنيات جيبية)** على نفس المعلم لمختلف الإزاحات الإبتدائية

3- ماذا تلاحظ فيما يخص تغير قيمة الدور. والنبض الذاتيين بتغير θ_0 ؟ ماذا تستنتج ؟

.....

.....

2. دراسة تغير النبض الذاتي بدلالة الكتلة

قم بتغيير الكتلة و أملأ الجدول التالي؟

m(g)	$3T_0$ (1)	$3T_0$ (2)	$3T_0$ (3)	**T_0 (s)**	**W_0(rad/s)**
10					
20					
50					

1- قم برسم المنحنيات $\theta(t) = f(t)$ (دالة تغير الزاوية بدلالة الزمن) على نفس المعلم لمختلف الكتل

2- ماذا تلاحظ فيما يخص تغير الدور والنبض الذاتيين للجملة بدلالة تغير الكتلة ؟ ماذا تستنتج ؟

.....

.....

3. دراسة تغيرالنبض الذاتي بدلالة طول النواس $T_0 = f(L)$:

قم بقياس $3T_0$, عدة مرات, لمختلف الأطوال الموجودة أمامك بعد قياسها

L(m)	**1/L (m^{-1})**	$3T_0$ (1)	$3T_0$ (2)	$3T_0$ (3)	**T_0 (s)**	**W_0(rad/s)**	$w_0^2 (rad/s)^2$

1) أرسم المنحنى البياني $w_0^2 = f(1/L)$ *مختارا السلم المناسب* ؟

2) أحسب ميل المنحنى و ما هي وحدته ؟

.....

.....

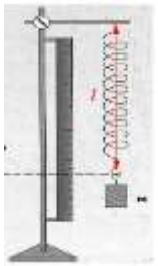
.....

.....

.....

.....

3) أحسب من العلاقة السابقة الجاذبية الأرضية (ببسكرة) ؟



.....

.....

.....

.....

.....

4. دراسة نواس مروني شاقولي :

ليكن لدينا الشكل المقابل ,أوجد عبارة ω_0 باستعمال مختلف الطرق المدروسة؟

اللقب:.....الإسم:.....الفوج:.....
..

.....
.....
.....
.....

قم بملأ الجدول التالي :

m(kg)	**1/m (kg^{-1})**	$5T_0$ (1)	$5T_0$ (2)	$5T_0$ (3)	**T_0 (s)**	W_0(rad/s)	$w_0^2 (rad/s)^2$
0 .05							
0.07							
0.10							
0.15							

1) أرسم المنحنى البياني $w_0^2 = f(1/m)$ مختارا السلم المناسب ؟
2) أحسب ميل المنحنى و ما هي وحدته؟

.....
.....
.....
.....
.....
.....

3) أحسب من العلاقة السابقة ثابت مرونة النابض ؟

.....
.....
.....
.....
.....
.....

4 قيا س النبض الذاتي لنواس بول (POHL)

قم بقياس الدور الذاتي لنواس بول عدة مرات

$3T_0$ (1)	$3T_0$ (2)	$3T_0$ (3)	T_0 (s)	W_0(rad/s)

ملاحظة:

في التقرير عليك كتابة الجزء الخاص بالإرتيابات في كل جزء من التجربة حيث نعتبر $\Delta\ell = 2mm$ و $\Delta t = 2ms$

ما هي خلاصتك العامة.

.....
.....
.....

اللقب:.....الإسم:.....الفوج:.....
..

.....
.....
.....
.....

اللقب:.....الإسم:.....الفوج:.....
..