الحل النموذجي

جامعة الشهيد حمه لخضر بالوادي

كلية العلوم الدقيقة — الموسم الجامعي: 2021 / 2022

قسم الفيزياء — المدة الزمنية : ساعة واحدة

امتحان الدورة العادية في مقياس الأعمال التطبيقية اهتزازات و أمواج

التمرين الأول:

قمنا بانجاز التركيب التجريبي المبين في الشكل(1)، وهو مكون من ساق معدنية طويلة (L=30 cm ,M=300 g) مشدودة من الأعلى والأسفل بسلك قابل للفتل بمساعدة أسطوانة مصمتة (R=2cm , m=500g)

1- أحسب عزم عطالة الجملة المكونة من الساق والأسطوانة المساعدة (أكتب القانون ثم قم بالتطبيق العددي).

$I_{tot} = I_{tige} + I_{cylindre} = \frac{1}{12}ML^2 + \frac{1}{2}mR^2 = \frac{1}{12}(0,3)(0,3)^2 + \frac{1}{2}(0,5)(0,02)^2 =$ (1)

$= 2,25\times10^{-3} + 0,1\times10^{-3} = 2,35\times10^{-3}\ kg.m^2$

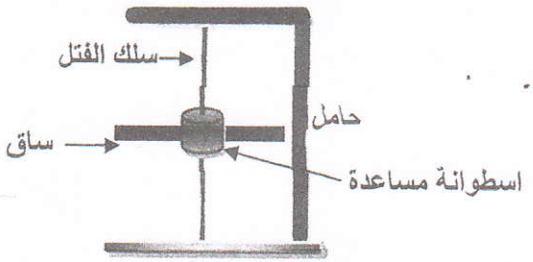
2- نقوم بإزاحة النواس عن وضع اتزانه الأصلي بفتل السلك، ثم نحرره ليهتز، بعدها نقيس دور الاهتزاز مغيرين في كل مرة كتلة الساق.

أ- أكمل ملأ الجدول ثم أرسم المنحنى البياني $T^2 = f(I)$.

ب- علق على البيان ثم أحسب ميله.

ت- قارن بين العلاقة التجريبية والنظرية ثم استنتج قيمة C ثابت فتل السلك بيانيا.

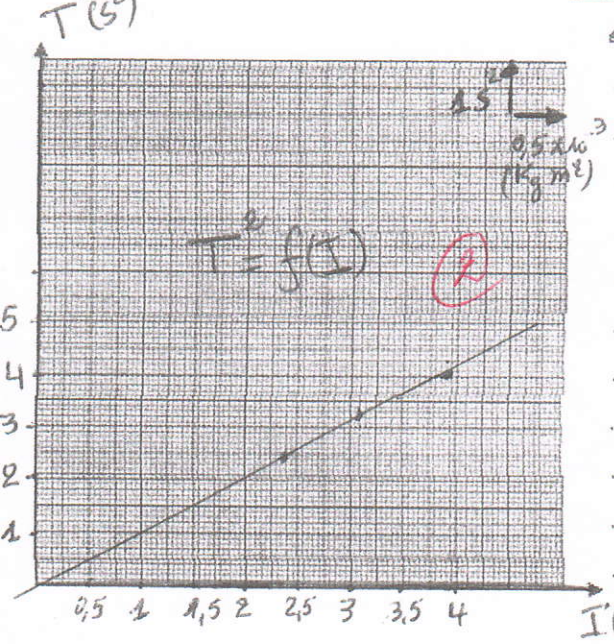
ث- أحسب الارتياب النسبي ثم المطلق في قياس C علما أن: $\Delta T/T = \Delta I/I = 0.01$.



الشكل (01)

M (g)	300	400	500
$I(kg.m^2)$	$2,35\times10^{-3}$	$3,1\times10^{-3}$	$3,85\times10^{-3}$
$T(s)$	1.55	1.80	2.00
$T^2\ (s^2)$	2,40	3,24	4,00

(1,5)



ب- المنحنى البياني عبارة عن مستقيم يمر بالمبدأ معادلته من الشكل $T^2 = aI$ (1)

$a = \frac{\Delta T^2}{\Delta I} = \frac{4-2,4}{3,85-2,35}\times10^{3} = 1,067\times10^{3}\ \frac{s^2}{kgm^2}$ (1,5)

ت- العلاقة النظرية $T^2 = aI$ العلاقة التجريبية

$T^2 = \frac{4\pi^2}{C}I \Leftarrow T^2 = (2\pi)^2\frac{I}{C} \Leftarrow T = (2\pi)\sqrt{\frac{I}{C}}$ (2)

$C = \frac{4\pi^2}{a}$ ومنه $a = \frac{4\pi^2}{C}$ نجد

$C = \frac{(2\times3,14)^2}{1,067\times10^{3}} = 3,696\times10^{-2}\ N.m$ (1,5)

ث- $T = 2\pi\sqrt{\frac{I}{C}} \Rightarrow C = \frac{(2\pi)^2 I}{T^2} \Rightarrow \frac{\Delta C}{C} = \frac{\Delta I}{I} + 2\frac{\Delta T}{T}$ (2)

$\Rightarrow \frac{\Delta C}{C} = 0,01 + 0,02 = 0,03$

$\Rightarrow \Delta C = 0,03(3,696\times10^{-2}) = 1,1089\times10^{-3}\ N.m$

التمرين الثاني: (أجب خلف الورقة)

في تجربة النواس المرن نريد قياس ثابت مرونة النابض, فقمنا بتعليق كتل في النابض و في حالة الاتزان تحصلنا على النتائج المدرجة في الجدول أسفله. خذ ($g=9.81m/s^2$).

1. أكمل الجدول ثم أحسب: K_{moy} و ΔK.
2. في حالة ربط نابضين متماثلين على التسلسل ثم على التفرع جد عبارة ثابت المرونة المكافئ في كل حالة, قم بالتطبيق العددي مستعملا قيمة K_{moy}.

M(g)	100	150	200
P(N)	0,981	1,471	1,962
ΔL(mc)	8.06	11.95	16.05
K(m/N)	12,17	12,31	12,22

(2)

بالتوفيق للجميع. يرجى تدوير القيم و الانتباه للوحدات.

ΔK، K_{moy} و L_{eq}.

$$K_{moy} = \frac{\sum K_i}{n} = \frac{K_1 + K_2 + K_3}{3}$$

$$= \frac{12,17 + 12,31 + 12,22}{3} = 12,23 \text{ N/m}$$ (1)

$$\begin{cases} \Delta K \overset{?}{=} K_{max} - K_{moy} = 12,31 - 12,23 = 0,08 \text{ N/m} \\ \Delta K \overset{?}{=} K_{moy} - K_{min} = 12,23 - 12,17 = 0,06 \text{ N/m} \end{cases}$$ ومنه

$$\boxed{\Delta K = 0,08 \text{ N/m}}$$ (1)

-2

$K_1 = K_2 = K$

الربط على التفرع:

$$K_E = K_1 + K_2 = 2K$$ (1)

// // التسلسل:

$$\frac{1}{K'_E} = \frac{1}{K_1} + \frac{1}{K_2} = \frac{1}{K} + \frac{1}{K} = \frac{2}{K}$$

ومنه

$$K'_E = \frac{K}{2}$$ (1)

$$K_E = 2(12,23) = 24,46 \text{ N/m}$$ (0,5)

$$K'_E = \frac{12,23}{2} = 6,115 \text{ N/m}$$ (0,5)