

Задача 2

Лабораторная работа
«Наклонённый маятник»

Оборудование: маятник с пружинной, 2 большие и 2 маленькие гайки, 2 молотка, 2 листа миллиметровой бумаги

Цель: определить у какой из гаек декременты затухания меньше, в исследовании зависимости $T(\alpha)$ (малых колебаний)

Ход работы:

1). Так как $d = \ln \frac{A_1}{A_2}$, где $A_1 = A_2 + \Delta X \Rightarrow$

~~$d = T \frac{\Delta X}{A_2}$~~ $\frac{1}{e^d} = \frac{A_1 - \Delta X}{A_1} \Rightarrow \frac{1}{e^d} = 1 - \frac{\Delta X}{A_1} \Rightarrow$

$\frac{\Delta X}{A_1} = 1 - \frac{1}{e^d}$, где $\frac{\Delta X}{A_1}$ - отношение потерь

здесь так отклонений A_1 и A_2 , к
медленно совершаемому в данной
системе ~~колебанию~~

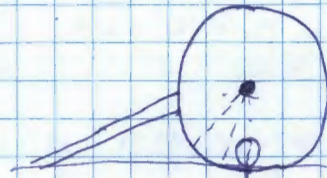
~~$\frac{dA}{dt} = \text{const}$, то~~

тогда $\Delta X = (1 - \frac{1}{e^2}) A_1$ (1)

(1) заметим, что при ΔX с увеличением
коэффициента с максимальной
и отклонением при данном колебании,
тогда, можно ~~предположить~~ ^{сказать}, что
и больше d , тем быстрее затухают
колебания.

Т.е. в условиях работы сложно
точно измерить $\frac{A_1}{A_2}$, но логично
предположить, что d в данных
случаях зависит от ~~некоторых~~
тех же величин, например от
массы гайки.

Проверим эту гипотезу экспериментально
и для разных углов отклонения
и для разных масс, при этом



гайка.

схема установки.

углы будем брать такие, чтобы
не было проскальзывания, и посчитаем
время до полной остановки от
начала колебаний

табл. 1.

t	45°	65°	35°	Рис.
1 мал. гайка	29,22	18,75	24,75	
2 бол. гайка	22,47	15,06	20,65	
2 бол. гайки	—	11,72	18,72	

Из таблицы 1, в которой приведены
результаты эксперимента, видно, что
время затухания ~~также~~ ~~каждый~~ ~~раз~~

-15
не верна
метод
опр
d

+15.

скорости

прямою зависим от массы груза. При тем тем меньше масса, ем больше время затухания, тогда ем делаем вывод, что у маленькой и d меньше

$$T = \frac{1}{\nu}$$

$$\nu = \frac{N - \text{кол-во колебаний}}{t - \text{врем.}}$$

$$T = \frac{t}{N}$$

	1	2	3	4	5	6	7	8
	10	10	10	10	10	10	10	5
	6,97	7,72	7,35	8,84	9,22	11,19	8,06	
	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°

0,562	0,617	0,712	0,735	0,884	0,922	1,119	1,612	
45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	180°

$$\approx 0,005 \text{ с.}$$

$$\frac{0,005}{5,62} \cdot 100\% \approx 0,09\%$$

$$\pm \Delta \approx \epsilon_N = 10\%$$

P.S. при 180° колебания не совершаются

Государственное автономное образовательное учреждение Тюменской области дополнительного профессионального образования «Тюменский областной государственный институт развития регионального образования» (ГАСУ ТО ДПО «ТОГИРРО»)

т.к. относительная ошибка при подсчете времени меньше 1%, а при подсчете количества 10%, то ошибка времени почти не выдает к показанию.

В

Вывод: у гайки меньшей массы.

d меньше. при $\Delta \uparrow$; $T \uparrow$ +15
+15 сек
время $\propto \frac{\Delta T}{\Delta d}$

105