



СГУГиТ

СИБИРСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГЕОСИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ

Изучение колебаний маятника Обербека

Выполнил
студент группы
ОТ-21
Зайцев Д.Е.



Проверил
доцент, к.т.н.
Батомункуев Ю.
Ц.

Новосибирск, 2017

Цель работы

1. Определить зависимость от времени угла поворота; угловой скорости; углового ускорения маятника Обербека в заданном промежутке t .
2. Определить момент сил трения маятника Обербека.

Приборы

Маятник Обербека;

Набор цилиндрических грузов и плоских гирь;

Персональный компьютер;

Штангенциркуль;

Фотокамера.

Лабораторная установка



На данной установке выполнялась практическая часть лабораторной работы.

Стрелками указаны приборы:

1. Набор цилиндрических грузов ;

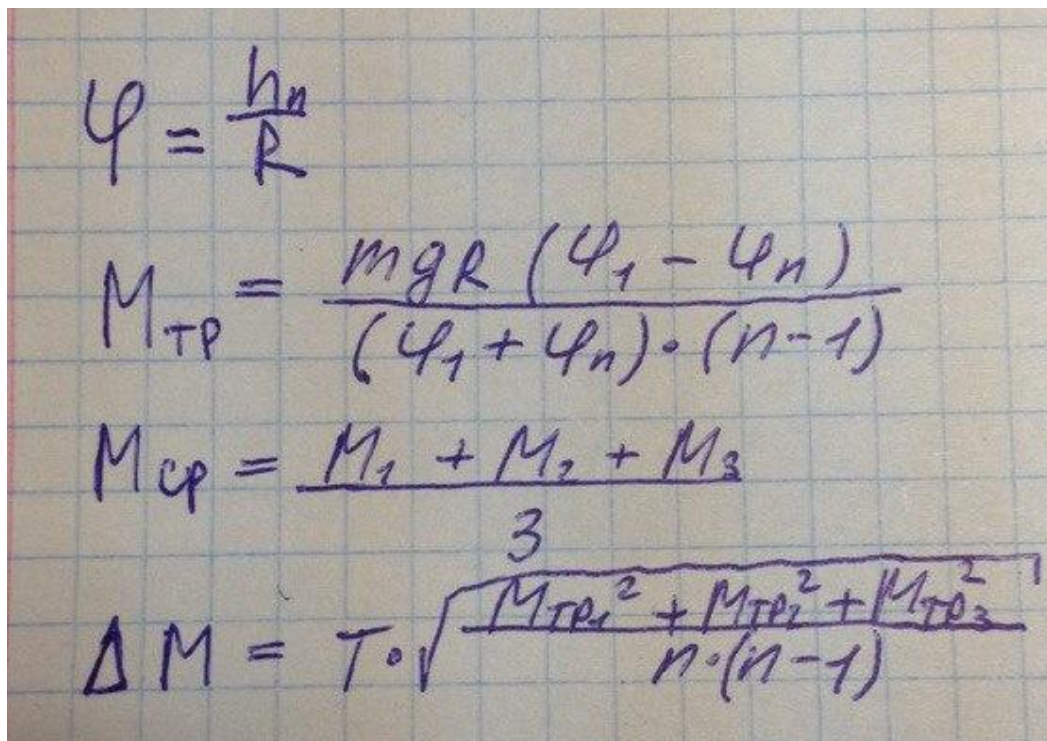
2. Линейка;

3. Нить , на которую закрепляется плоская гиря.

Порядок выполнения работы

1. Закрепите цилиндрические грузы на стержнях маятника Обербека на одинаковых расстояниях относительно оси вращения. Измерьте штангенциркулем радиус R шкива, с которого разматывается нить.
2. Наматывая нить на шкив, поднимите грузик на заданную высоту h_1 . Для первого колебания грузика ($n=1$) измеряется время его опускания t_1 . Для последующего количества n колебаний грузика измеряется время подъема и опускания t_n и соответствующие максимальные высоты подъема $h_n = y_0 - y_n$.
3. Определите угловое ускорение ε при $n=2$ и амплитуду вращательных колебаний маятника при $n = 1, 2, 3 \dots$. Количество колебаний n задается преподавателем. Определите момент сил трения $M_{тр}$ маятника для n колебаний грузика, среднее значение $M_{тр}$ и среднеквадратичную погрешность. Результаты измерений и вычислений представьте в таблице.

Формулы



The image shows four handwritten formulas on a grid background. The first formula is $\varphi = \frac{h_n}{R}$. The second formula is $M_{\text{тр}} = \frac{m g R (\varphi_1 - \varphi_n)}{(\varphi_1 + \varphi_n) \cdot (n-1)}$. The third formula is $M_{\text{ср}} = \frac{M_1 + M_2 + M_3}{3}$. The fourth formula is $\Delta M = T \cdot \sqrt{\frac{M_{\text{тр}1}^2 + M_{\text{тр}2}^2 + M_{\text{тр}3}^2}{n \cdot (n-1)}}$.

$$\varphi = \frac{h_n}{R}$$
$$M_{\text{тр}} = \frac{m g R (\varphi_1 - \varphi_n)}{(\varphi_1 + \varphi_n) \cdot (n-1)}$$
$$M_{\text{ср}} = \frac{M_1 + M_2 + M_3}{3}$$
$$\Delta M = T \cdot \sqrt{\frac{M_{\text{тр}1}^2 + M_{\text{тр}2}^2 + M_{\text{тр}3}^2}{n \cdot (n-1)}}$$

Другие величины : n , y_0 , y_n , h_n , t_n – измеряют с помощью линейки и секундомера в ходе выполнения практической части лабораторной работы.

Таблица для записи результатов

n	y_0	y_n	h_n	t_n	φ_n	M_{mp}	M_{cp}	ΔM
1	154	0	154	9	88	0	0,005	0,008
2	154	52	102	12	58,3	0,008	0,005	0,008
3	154	89	65	12,5	37,1	0,007	0,005	0,008

Вывод

Время угла поворота , угловая скорость , угловое ускорение маятника Обербека , зависит от момента сил трения и момента инерции маятника. Момент инерции будет зависеть от углового ускорения и момента сил .

Литература

Избранные главы физики : лабораторный практикум по физике. Ч. 4 Батомункуев Ю.Ц., Шергин С.Л. – Новосибирск: СГУГиТ , 2017. 44 стр.