



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 ;

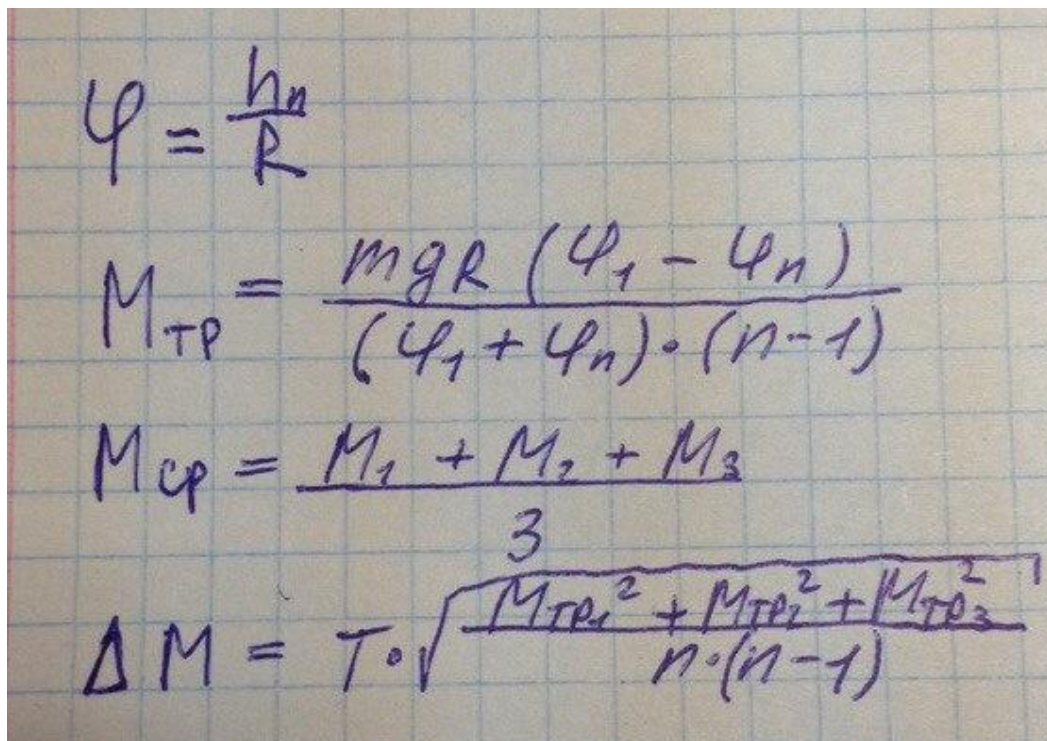
2. Линейка;

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  $h_n = u_0 - u_n$ .
3. Определите угловое ускорение  $\varepsilon$  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 piece of grid paper. The formulas are:

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

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

$n$	$y_0$	$y_n$	$h_n$	$t_n$	$\varphi_n$	$M_{mp}$	$M_{cp}$	$\Delta M$
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.