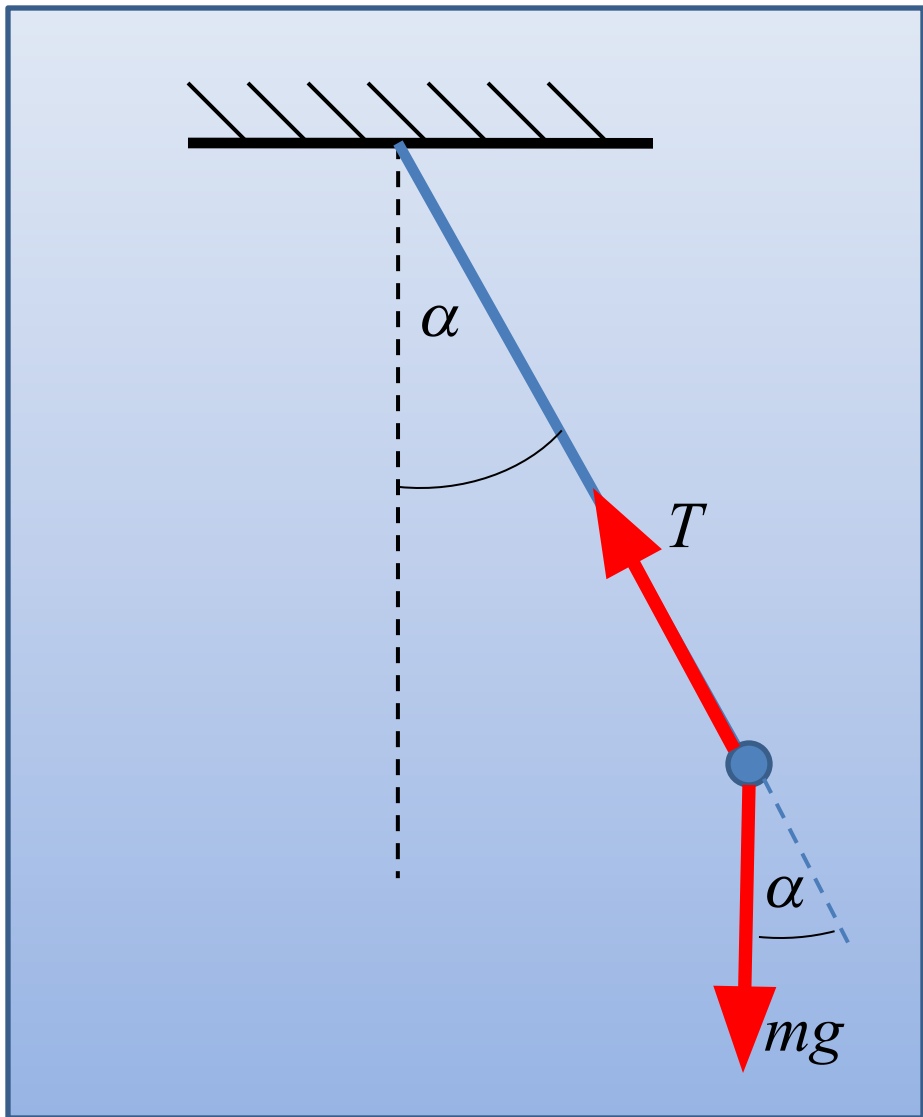


# ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА

Определение ускорения свободного  
падения с помощью математического  
маятника



$$\ddot{\alpha} = -\frac{g}{l}\alpha$$

Уравнение свободных (гармонических) колебаний математического маятника

$$\ddot{\alpha} = -\omega^2\alpha$$

Собственная частота колебаний

$$\omega = \sqrt{\frac{g}{l}}$$

$$\alpha = A \sin \omega t$$

Решение уравнения свободных колебаний есть функция синуса

$$\alpha = A \sin \omega t = A \sin \left( \sqrt{\frac{g}{l}} t \right)$$

$$\left. \begin{matrix} \nu \\ T \end{matrix} \right\} \Rightarrow \nu = \frac{1}{T} \quad (\nu T = 1)$$

Частота  $\nu$  и период  $T$  колебаний  
Частота определяет количество колебаний за единицу времени, период колебаний – время для совершения одного полного колебания

$$\omega = 2\pi\nu = \frac{2\pi}{T}$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

$$g = 4\pi^2 \frac{l}{T^2}$$

Зная период колебаний и длину подвеса маятника можно найти значение ускорения свободного падения

$$g = 4\pi^2 \frac{lN^2}{t^2}$$

Если за время  $t$  произошло  $N$  полных колебаний, то ускорение свободного падения вычисляется соответственно

Результаты измерений и расчётов записываем в таблицу

Номер опыта	$N$	$t, c$	$t_{cp}, c$	$\Delta t, c$	$\Delta t_{cp}, c$	$l_M$
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						

## Расчётные формулы

$$t_{cp} = \frac{t_1 + t_2 + \dots + t_n}{n}$$

$$\Delta t_{cp} = |t - t_1|$$

$$\Delta t_{cp} = \frac{|t_{cp} - t_1| + |t_{cp} - t_2| + \dots + |t_{cp} - t_n|}{n}$$

$$g_i = 4\pi^2 \frac{lN_i^2}{t_i^2}$$

$$g_{cp} = \frac{g_1 + g_2 + \dots + g_n}{n}$$