

Лабораторная работа №1.2.1  
ОПРЕДЕЛЕНИЕ СКОРОСТИ ПОЛЕТА  
ПУЛИ ПРИ ПОМОЩИ  
БАЛЛИСТИЧЕСКОГО МАЯТНИКА

Гёлецян А.Г.

27 ноября 2021 г.

# 1 Введение

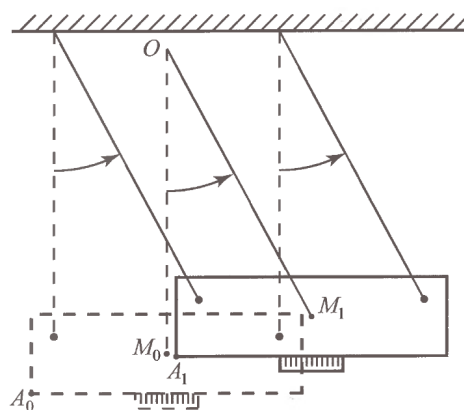
Цель работы:

- определить скорость полета пули, применяя законы сохранения и используя баллистические маятники

## 2 Ход работы

### 2.1 Метод баллистического маятника, совершающего поступательное движение

$$\begin{aligned}L &= (221.5 \pm 0.5)\text{см} \\g &= (9.8155 \pm 0.0005)\text{мс}^{-2} \\M &= (2900 \pm 5)\text{г} \\\sigma_m &= 0.001\text{г} \\\sigma_{\Delta x} &= 0.25\text{мм} \\u &= \frac{M}{m} \sqrt{\frac{g}{L}} \Delta x \\\varepsilon_u^2 &= \varepsilon_M^2 + \varepsilon_m^2 + \varepsilon_{\Delta x}^2 + \frac{1}{4}\varepsilon_L^2 + \frac{1}{4}\varepsilon_g^2\end{aligned}$$



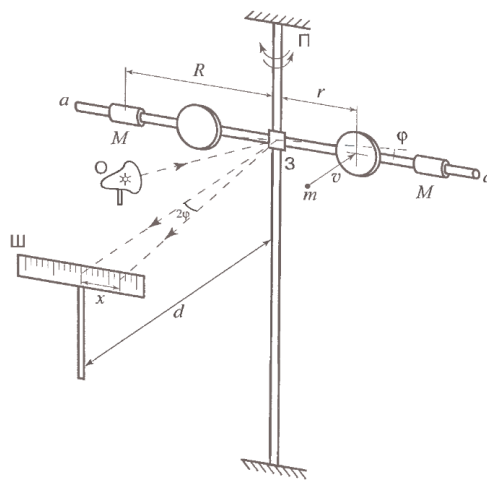
Проведя все соответствующие измерения получаем следующие данные

No	$m$ , г	$\Delta x$ , мм	$u$ , м/с	$\sigma_u$ , м/с
1	0.506	13.0	157	3
2	0.503	13.0	158	3
3	0.500	13.0	159	3
4	0.513	13.0	155	3

Отсюда получаем среднее значение скорости  $\bar{u} = (157 \pm 3) \text{ м/с}$ .

## 2.2 Метод крутильного баллистического маятника

$$\begin{aligned}
 R &= (34 \pm 0.2) \text{ см} \\
 r &= (23.1 \pm 0.2) \text{ см} \\
 d &= (43 \pm 0.5) \text{ см} \\
 M &= (714 \pm 0.1) \text{ г} \\
 \sigma_m &= 0.001 \text{ г} \\
 \sigma_x &= 0.2 \text{ мм} \\
 \varphi &\approx \frac{x}{2d} \\
 \sqrt{kI} &= \frac{4\pi MR^2 T_1}{T_1^2 - T_2^2} \\
 u &= \varphi \frac{\sqrt{kI}}{mr}
 \end{aligned}$$



Для нахождения периодов

	1	2	3	$\sigma_T, \text{ с}$
$T_1, \text{ с}$	18.3	18.4	18.0	0.2
$T_2, \text{ с}$	13.92	14.00	13.96	0.04

$$T_1 = (18.2 \pm 0.2) \text{ с}$$

$$T_2 = (13.96 \pm 0.04) \text{ с}$$

получаем

$$\sqrt{kI} = (137 \pm 2) 10^4 \text{ гсм}^2 \text{ с}^{-1}$$

Проведя все соответствующие измерения получаем следующие данные

№	$m, \text{г}$	$\Delta x, \text{мм}$	$u, \text{м/с}$	$\sigma_u, \text{м/с}$
1	0.510	11.2	152	4
2	0.504	11.5	157	4
3	0.501	11.5	158	4
4	0.515	11.3	151	4

Отсюда  $\bar{u} = (155 \pm 4) \text{м/с}$