

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ДВИЖЕНИЯ ТЕЛА, БРОШЕННОГО ПОД УГЛОМ 45°

В работе ставится задача: рассчитать места для установки мишени и кольца так, чтобы при выстреле из пистолета под углом 45° к горизонту снаряд пролетел сквозь кольцо и поразил мишень.

Очевидно, мишень надо установить на расстоянии  $l$ , которое можно вычислить по известной формуле дальности полета:

$$l_{\text{макс}} = \frac{2v_0^2 \cdot \cos \alpha \cdot \sin \alpha}{g},$$

а кольцо закрепить на штативе посередине между мишенью и пистолетом на высоте  $h$ , которая определяется по формуле максимальной высоты поднятия снаряда при стрельбе под углом к горизонту:

$$h_{\text{макс}} = \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{2g}.$$

Для вычисления этих величин необходимо знать начальную скорость снаряда; ее следует определить на опыте. Для этого надо направить пистолет вертикально вверх и, сделав несколько выстрелов, измерить высоту подъема снаряда. Затем, зная  $H$  и  $g$ , вычислить начальную скорость снаряда

$$v_0 = \sqrt{2gH}.$$

Баллистический пистолет, применяемый в данной работе, изображен на рисунке 1. Он представляет собой спиральную пружину 1

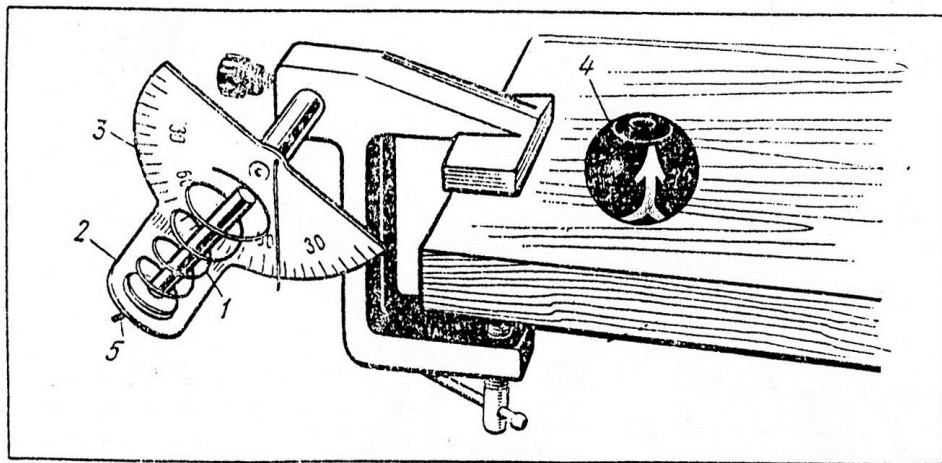


Рис. 1

со стержнем вдоль оси, укрепленную на скобе 2 с угломером 3. На стержень насаживают специальный шарик 4, в котором имеется сквозной канал. При насаживании шарика последний сжимает пружину и зацепляется за спусковой крючок в основании стержня. Если нажать на выступающую часть 5 спускового крючка, то шарик освобождается и под действием пружины движется вдоль стержня в заданном направлении.

На шарике сделана хорошо видимая метка в виде стрелки, которая при зарядке пистолета должна всегда занимать одинаковое положение. При этом условии кучность при стрельбе будет наилучшей.

### Выполнение работы

Оборудование: 1) баллистический пистолет; 2) лента измерительная; 3) штатив с кольцом; 4) небольшой листок бумаги.

1. Прикрепите баллистический пистолет к краю стола и направьте его по угломеру строго вертикально.

2. Рядом с пистолетом натяните и держите вертикально измерительную ленту так, чтобы начало отсчета совпадало с центром снаряда. Сделайте несколько выстрелов и заметьте по делениям ленты высоту поднятия снаряда.

3. Вычислите скорость вылета снаряда, а затем дальность полета снаряда  $l$  и максимальную высоту его поднятия  $h_{\text{макс}}$ .

4. Направьте пистолет вдоль стола под углом 45° к горизонту. На вычисленном расстоянии  $l$  положите небольшой листок бумаги, который будет служить мишенью. Посередине между мишенью и пистолетом поставьте штатив и закрепите на нем кольцо в вертикальной плоскости на вычисленной высоте  $h$ . Внимательно проследите за тем, чтобы снаряд, кольцо и мишень находились в одной вертикальной плоскости.

5. Произведите выстрел. Если расчет сделан правильно, снаряд должен пролететь сквозь кольцо и поразить мишень.

### Контрольные вопросы

1. Отличается ли максимальная высота поднятия снаряда при стрельбе под углом 45° и при зенитной стрельбе?

2. Под каким углом надо установить пистолет, чтобы максимальная высота поднятия снаряда оказалась в четыре раза меньше высоты при зенитной стрельбе?

3. Каким способом можно поразить цель, если дальность при стрельбе под углом 30° соответствует нахождению цели, но высота холма на пути снаряда немного превышает высоту поднятия снаряда?