

# Баллистическое движение

Баллистика - раздел механики, изучающий движение тела в гравитационном поле Земли.

# Границы применимости закономерностей баллистического движения.

- Тело - материальная точка
- Модуль ускорения свободного падения не зависит от высоты полета тела
- Сопротивление воздуха отсутствует
- Поверхность Земли горизонтальна
- Земля неподвижна

Тело,  
брошенное под углом  
к горизонту,  
движется по параболе.

## ТРАЕКТОРИЯ ДВИЖЕНИЯ

Независимость вертикального и горизонтального движений

①

$$\begin{cases} x = (v_0 \cos \alpha) \cdot t \\ y = (v_0 \sin \alpha) \cdot t - \frac{gt^2}{2} \end{cases}$$



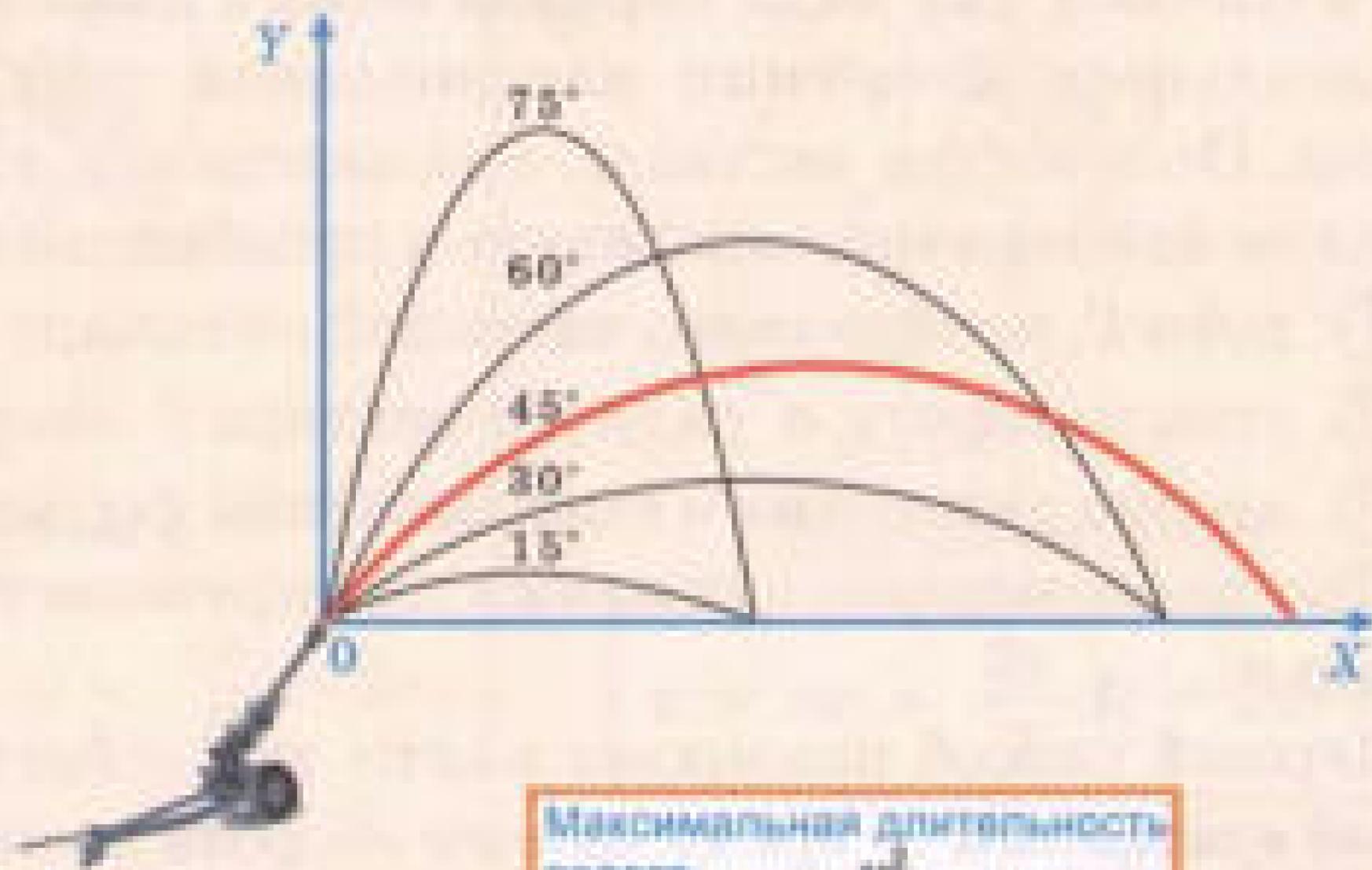
Уравнение траектории

$$y = x \operatorname{tg} \alpha - \frac{gx^2}{2v_0^2 \cos^2 \alpha}$$

# ПОЛЕТ ТЕЛА В ПОЛЕ ТЯЖЕСТИ

2

Баллистическая траектория снаряда в отсутствие сопротивления воздуха при стрельбе под разным углом к горизонту



Максимальная дальность полета

$$x_{\max} = \frac{v_0^2}{2g} \sin 2\alpha$$

Максимальная дальность полета достигается при угле бросания

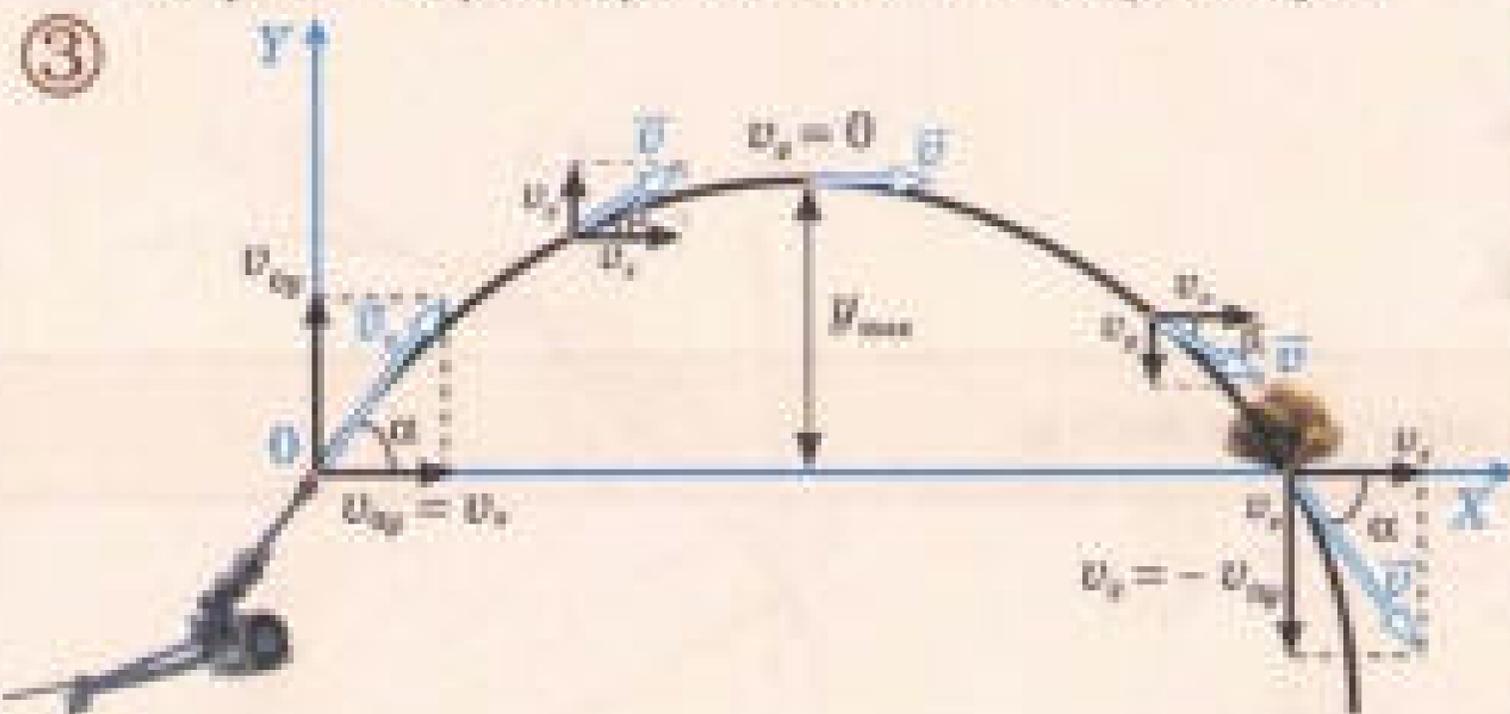
45 градусов

Дальность полета при углах бросания, дополняющих друг друга до 90 градусов

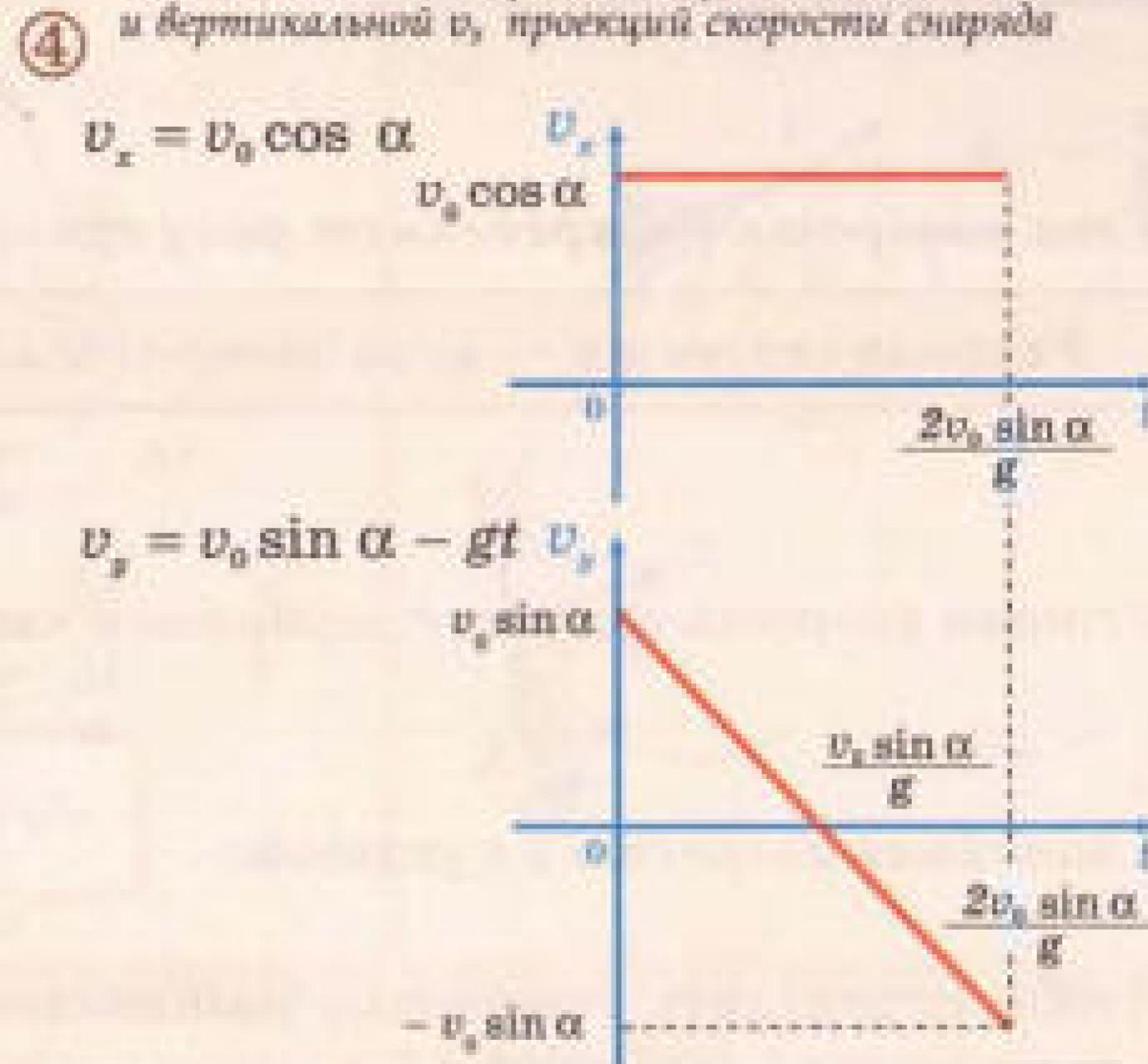
одинаковая

## СКОРОСТЬ ПРИ БАЛЛИСТИЧЕСКОМ ДВИЖЕНИИ

Скорость снаряда  $v$  в различных точках траектории



Зависимости от времени горизонтальной  $v_x$  и вертикальной  $v_y$  проекций скорости снаряда



Определение скорости снаряда  $v$  и его угла наклона к горизонту

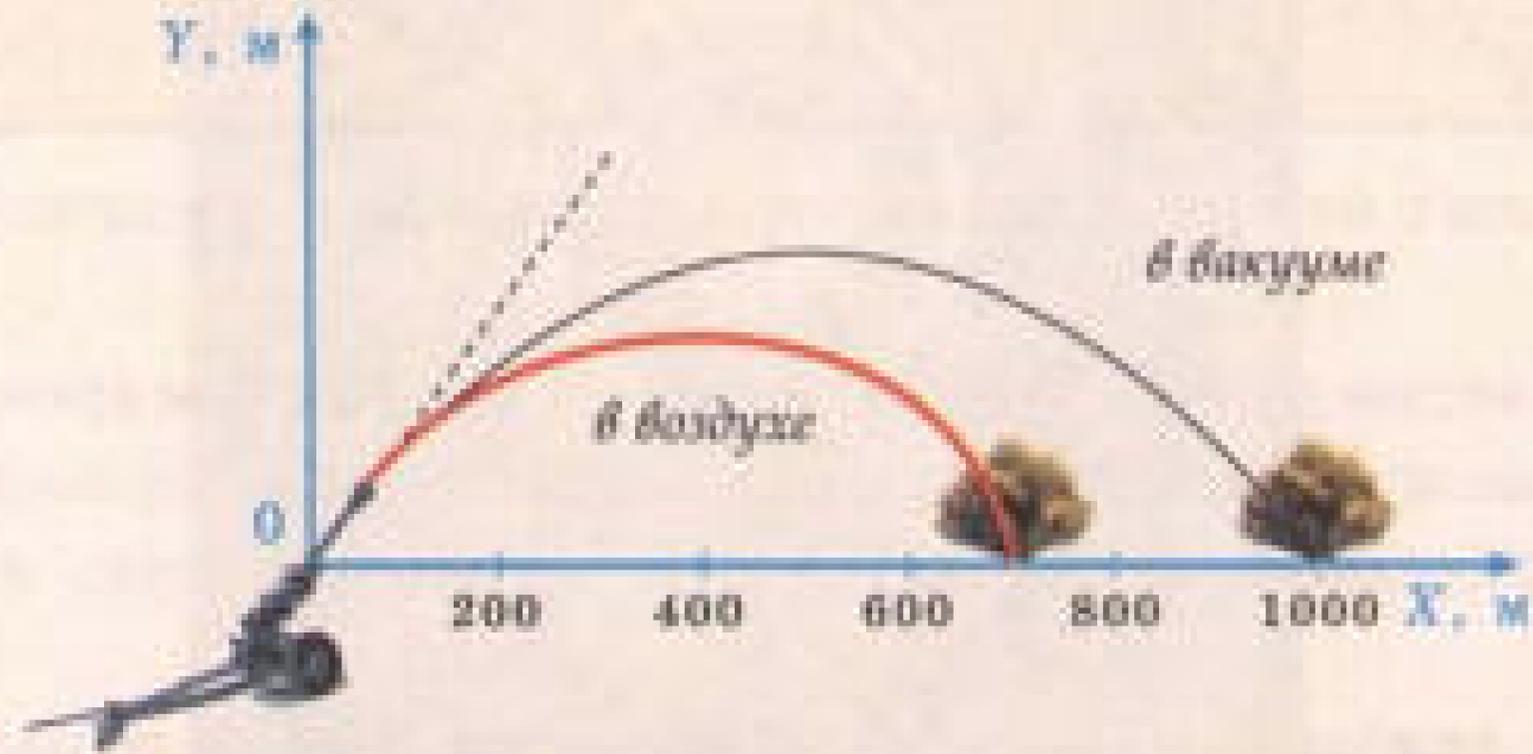


ОТЛИЧИЕ РЕАЛЬНОЙ БАЛЛИСТИЧЕСКОЙ КРИВОЙ ОТ ПАРАБОЛЫ ПРИ РАЗЛИЧНОЙ СКОРОСТИ ВЫЛЕТА

# ОТЛИЧИЕ РЕАЛЬНОЙ БАЛЛИСТИЧЕСКОЙ КРИВОЙ ОТ ПАРАБОЛЫ ПРИ РАЗЛИЧНОЙ СКОРОСТИ ВЫЛЕТА

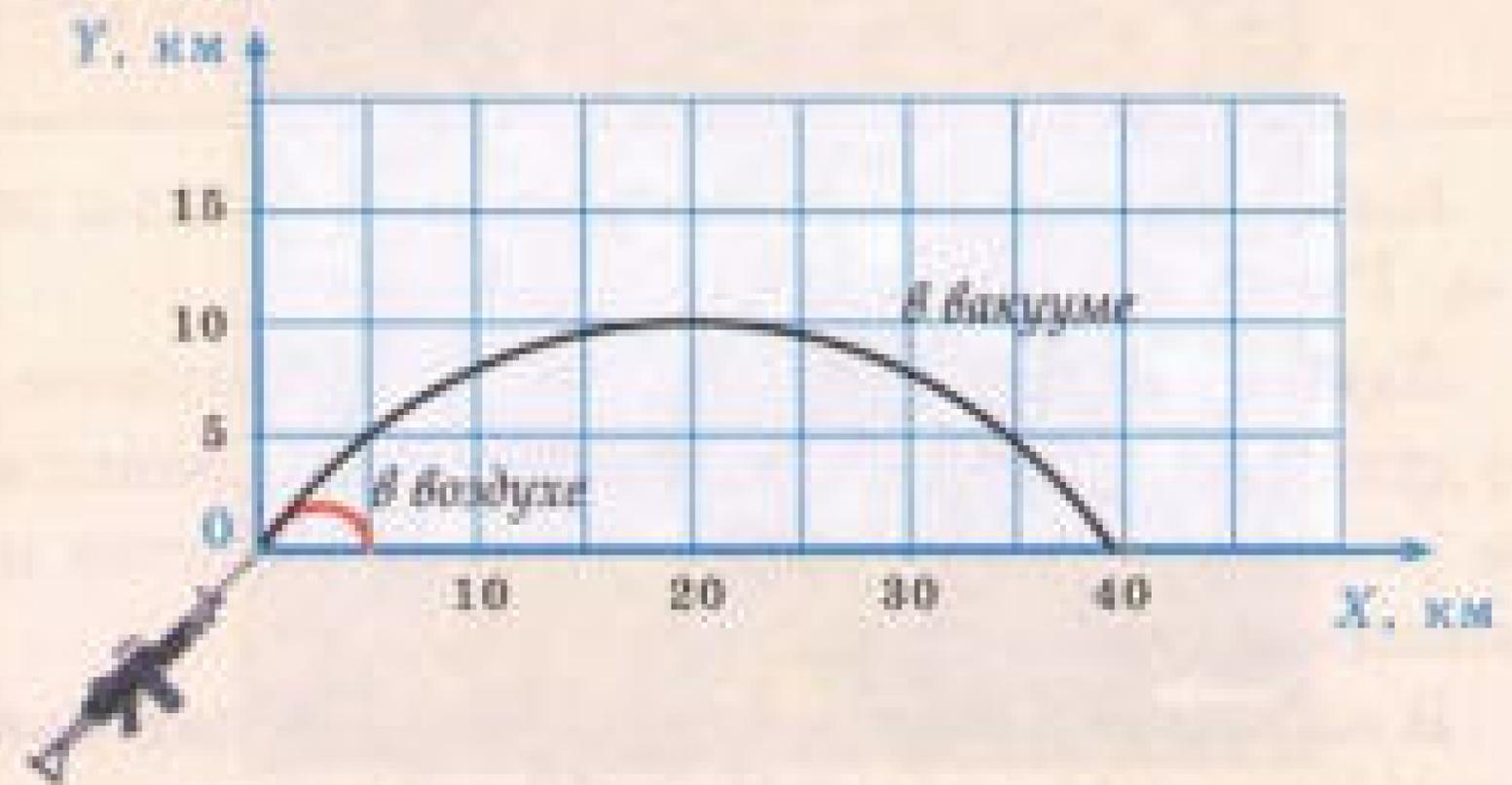
⑤

Снаряд –  $v_0 = 100 \text{ м/с}$



⑥

Пуля –  $v_0 = 630 \text{ м/с}$



**Домашнее задание:**

**Учебник 10 кл: параграф 8, стр 53**