



# 第一章 怎样研究抛体运动

赛场上扔出的铅球



## 第三节 研究斜抛运动

## 一.斜抛运动

——将物体用一定的初速度沿斜上方抛出去，仅在重力作用下物体所做的运动叫做斜抛运动

斜抛运动现象



斜抛运动广泛地存在于生活、体育、农业、消防、军事、航天等领域。斜抛运动的知识有着极重要的应用。

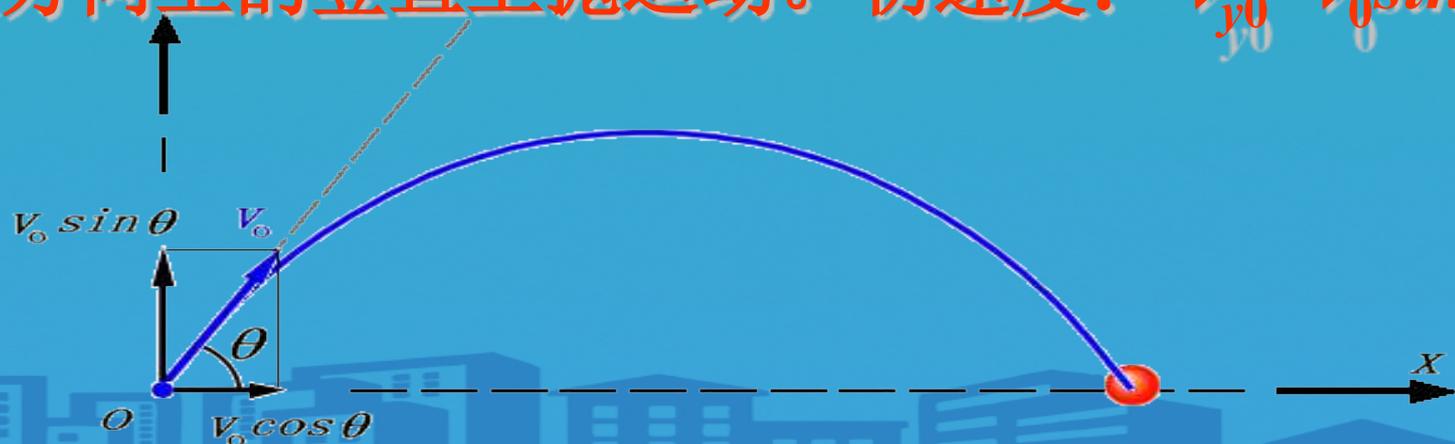
## 二.斜抛运动的分解

- 1.斜抛运动只受重力作用，初速度斜向上方，所以斜抛运动是曲线运动。
- 2.斜抛运动水平方向不受力，所以水平方向应做匀速直线运动。
- 3.竖直方向受到重力的作用，所以竖直方向应做竖直上抛运动。

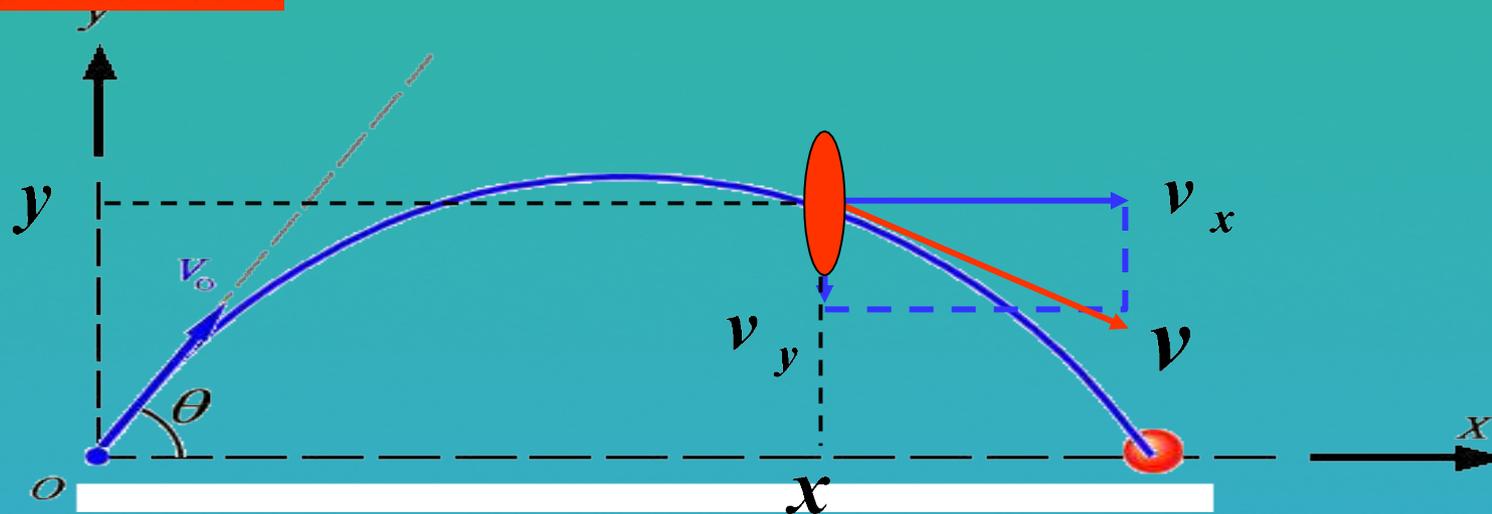
——斜抛运动可以分解为：

①是水平方向的匀速直线运动。初速度： $v_{x0}=v_0\cos\theta$

②竖直方向上的竖直上抛运动。初速度： $v_{y0}=v_0\sin\theta$



## 三.斜抛运动的规律



1.任意时刻 $t$  物体的位置:  $x = v_0 \cos \theta \cdot t$        $y = v_0 \sin \theta \cdot t - \frac{1}{2} g t^2$

2.任意时刻 $t$  物体的速度:  $v_x = v_0 \cos \theta$        $v_y = v_0 \sin \theta - g t$

3.注意斜抛运动中的对称关系:

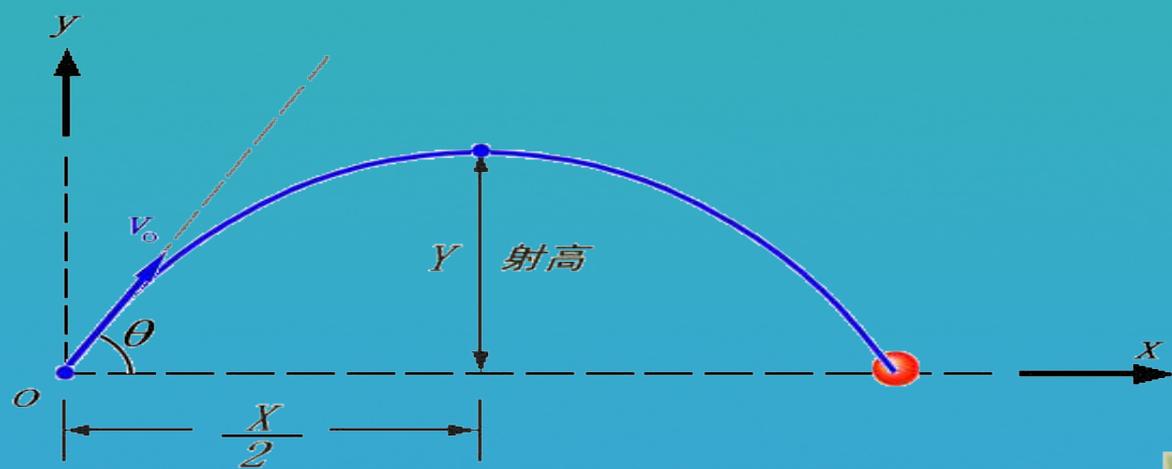
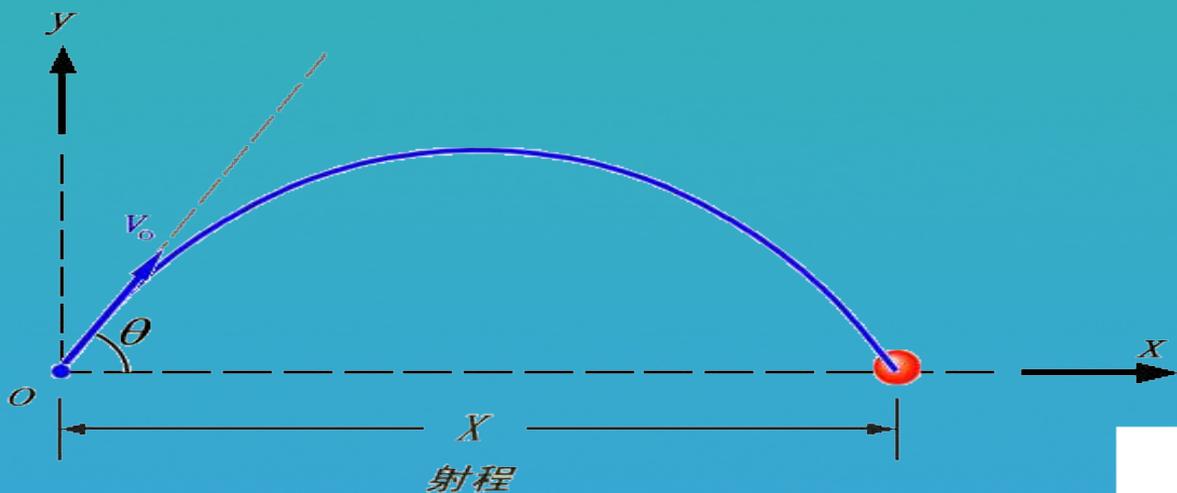
——速度对称 角度对称 时间对称

## 四.斜抛运动的射程与射高

1.射程——从抛出点到落地点的水平距离。用  $X$  表示。

2.射高——从抛出点的水平面到轨迹最高点的高度。用  $Y$  表示。

3.飞行时间——从抛出到落地所用的时间。用  $T$  表示。



射程

$$X = \frac{v_0^2 \sin 2\theta}{g}$$

射高

$$Y = \frac{v_0^2 \sin^2 \theta}{2g}$$

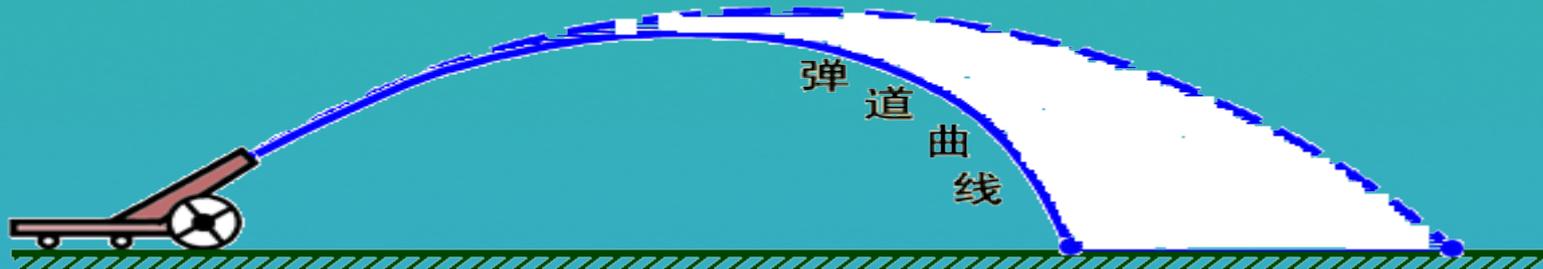
飞行时间

$$T = 2 \frac{v_0 \sin \theta}{g}$$

## 五.弹道曲线

——作斜抛运动的炮弹（物体）在空气中飞行的实际轨迹，称为弹道曲线。

理想空间中炮弹飞行的轨迹



注意：

1.弹道曲线的升弧和降弧不再对称。

——升弧长而平伸，降弧短而弯曲。

2.弹道曲线形成的原因主要时是空气阻力。

——空气阻力影响的程度与抛体本身的形状和质量、

空气的密度、抛体的速率等因素有关。

【例 1】(双选)下列物体的运动是斜抛运动的是( AC )

A. 忽略空气阻力踢出的足球

B. 被风吹动斜向上升起的氢气球  空气阻力  

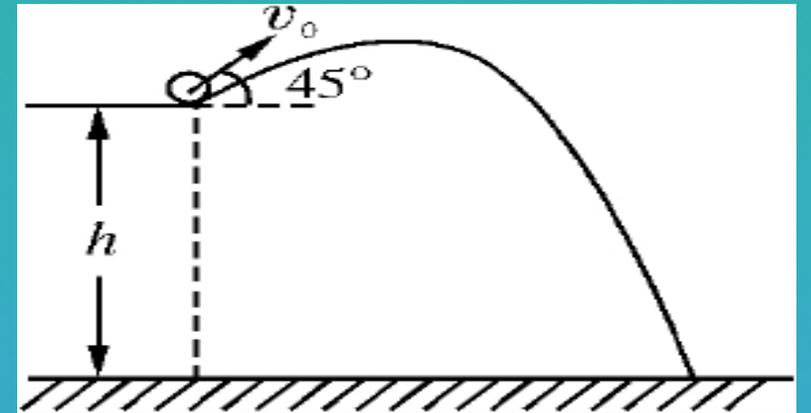

C. 忽略空气阻力投出的标枪

D. 从飞机上投下的炸弹  初速度水平, 平抛  


【例 2】斜抛物体运动的轨迹在射高两侧对称分布(抛出点与落地点在同一水平面上, 空气阻力不计), 因此( **C** )

- A. 位移大小相等的位置有两处
- B. 速度大小相等的位置有两处
- C. 从抛出点到最高点的时间一定等于从最高点至落地点的时间
- D. 整个过程中速度方向时刻在改变, 且速率也越来越大

【例 3】一座炮台置于距地面  $h=60\text{ m}$  高的山崖边，以与水平线成  $45^\circ$  角的方向发射一颗炮弹，炮弹离开炮口时的速度为  $v_0=120\text{ m/s}$ ，求：



(1) 从山崖上看，炮弹所达到的最大高度  $H$ ；

(2) 炮弹落到地面的时间和速度大小；

(3) 炮弹从发射点到落地点的距离  $L$ . (不计空气阻力，取  $g=10\text{ m/s}^2$ )

(1)从山崖上看，炮弹所达到的最大高度  $H$ ；

正解：

在水平方向的分速度为

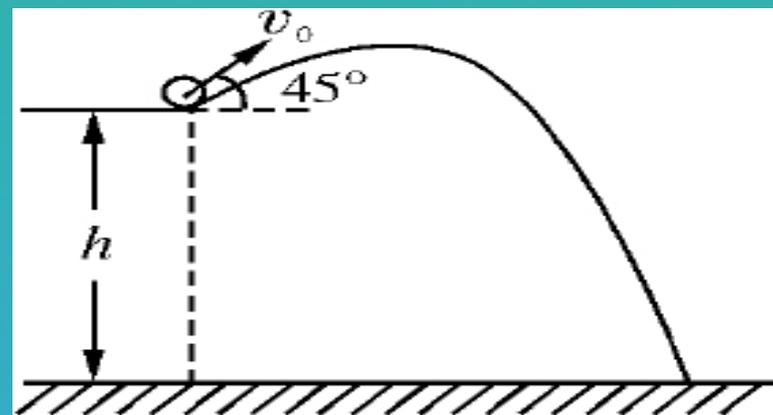
$$v_{0x} = v_0 \cos 45^\circ = 60\sqrt{2} \text{ m/s}$$

在竖直方向的分速度为

$$v_{0y} = v_0 \sin 45^\circ = 60\sqrt{2} \text{ m/s.}$$

(1)当炮弹到达最高点时  $v_y=0$ ，则

$$H = \frac{v_{0y}^2}{2g} = \frac{(60\sqrt{2})^2}{2 \times 10} \text{ m} = 360 \text{ m.}$$



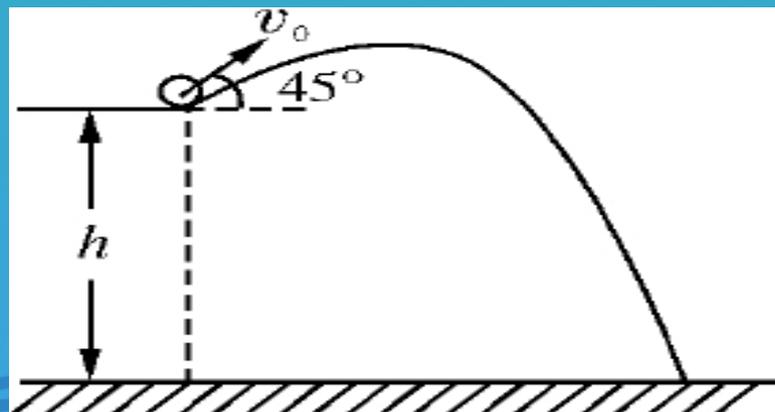
(2) 炮弹落到地面的时间和速度大小;

(2) 由竖直方向做竖直上抛运动, 得  $h = v_{0y}t - \frac{1}{2}gt^2$

代入数据, 求得  $t = (6\sqrt{2} + 2\sqrt{21}) \text{ s} = 17.7 \text{ s}$

$$v_y = v_{0y} - gt = (60\sqrt{2} - 10 \times 17.7) \text{ m/s} = -92.1 \text{ m/s}$$

$$v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2} = \sqrt{v_{0x}^2 + v_y^2} = \sqrt{(60\sqrt{2})^2 + 92.1^2} \text{ m/s}$$
$$= 125 \text{ m/s.}$$

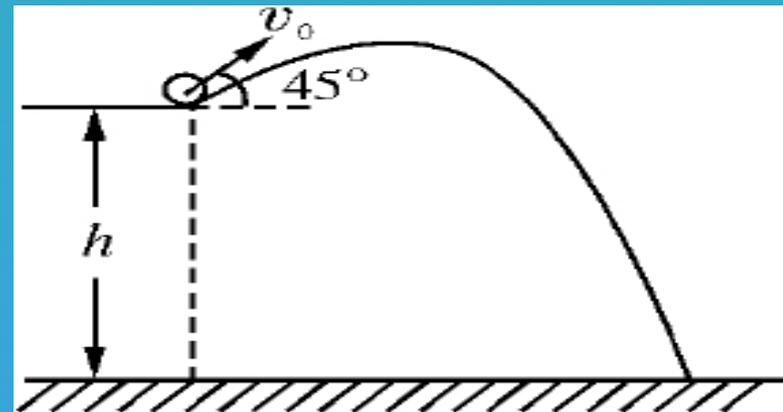


(3) 炮弹从发射点到落地点的距离  $L$ . (不计空气阻力, 取  $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

$$(3) x = v_{0x}t = 60 \sqrt{2} \times 17.7 \text{ m} = 1\,502 \text{ m}$$

则炮弹从发射点到落地点的距离为

$$L = \sqrt{x^2 + h^2} = \sqrt{1\,502^2 + 60^2} \text{ m} = 1\,503 \text{ m}.$$



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：  
<https://d.book118.com/998017076111006065>