

第五节 自由落体运动



学习目标:

- 1、认识自由落体运动的概念、条件及特点。
- 2、知道自由落体运动的加速度及其方向，以及在地球上不同地方重力加速度是不同的。
- 3、掌握自由落体运动的规律并会运用其解决相关问题。
- 4、了解伽利略研究自由落体运动的科学方法和实验构思。





自学指导：

请同学们认真看书**43---45**页内容，将同步知识梳理填写完整。时间**8**分钟。



演示实验

①硬币与纸片分别从同一高度由静止开始同时下落

现象：硬币先着地

结论：重的物体下落快——亚里斯多德（Aristotle）的观点

②取两张相同纸，一张揉成一团，两者也分别从同一高度由静止同时下落

现象：揉成团的先着地

结论：轻重一样的物体下落快慢不一样

③取半张纸与一张纸，半张的揉成一团，两者也分别从同一高度由静止同时下落

现象：半张的先着地

结论：轻的物体下落快

总结：物体下落快慢不是由它的重量决定的。

——伽利略(Galileo)的观点

历史回顾：

亚里士多德和伽利略的不同观点：

萨尔维阿蒂
伽利略派。

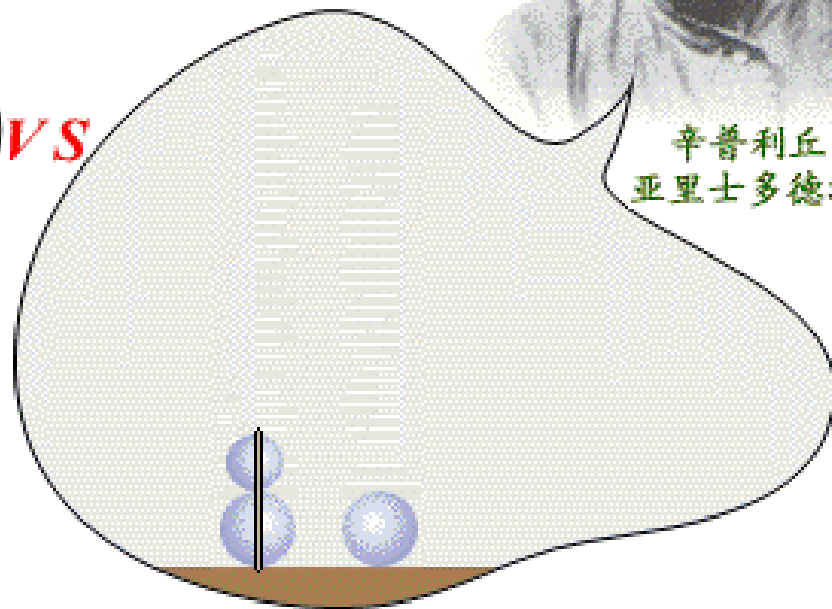


伽利略则提出：
物体下落时运动的
快慢与物体的所受
的重力无关。

VS

亚里士多德认为：
重的物体落地快，轻的
物体落地慢。

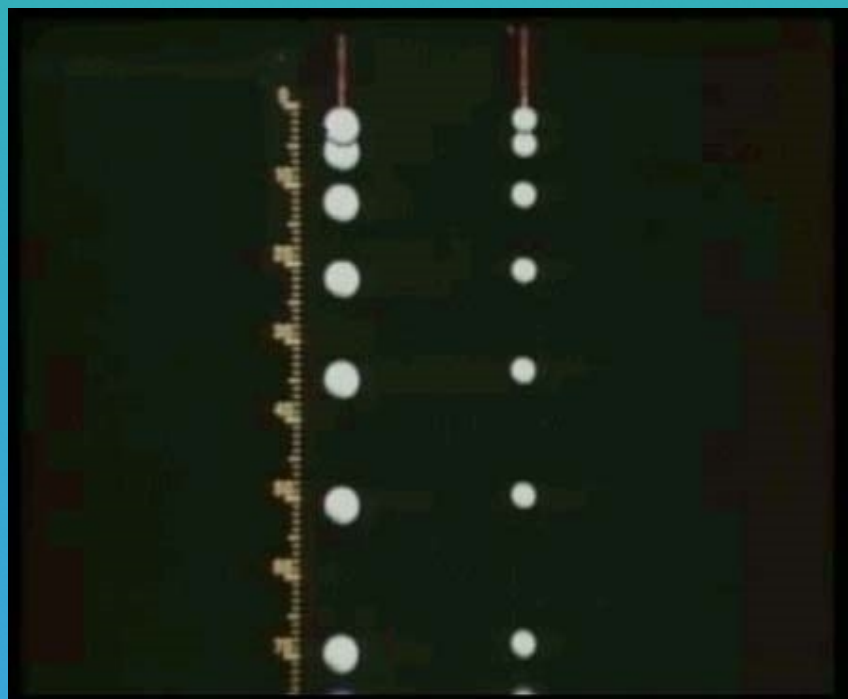
辛普利丘
亚里士多德派。



分析：影响硬币与纸片、纸片与纸片没有同时下落的原因

原因是：空气阻力是影响物体下落快慢的重要因素。

假设：在没有空气阻力时，在同一地点任何物体自由下落的运动情况都相同。

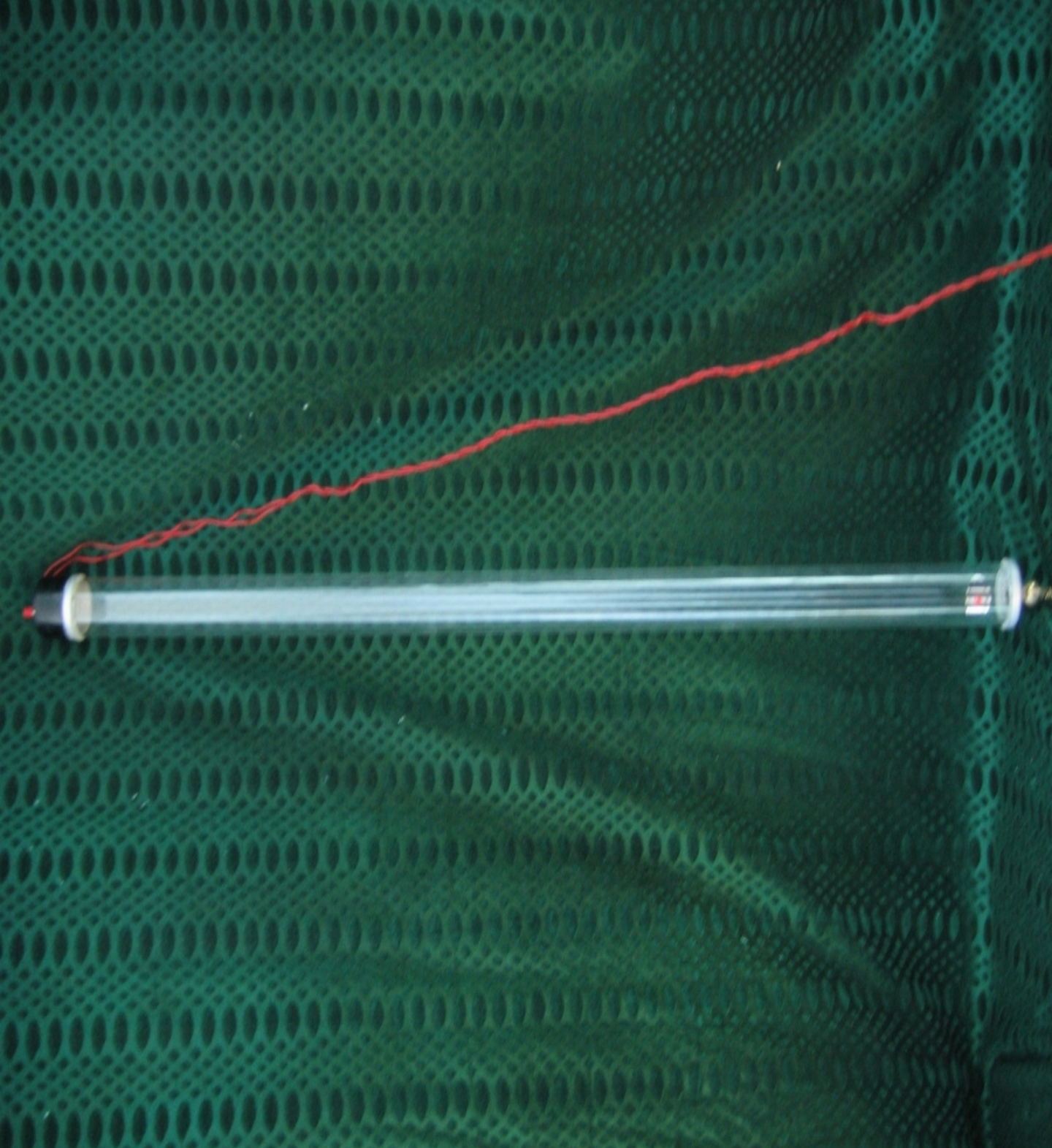




模拟：

世界著名的比萨斜塔实验

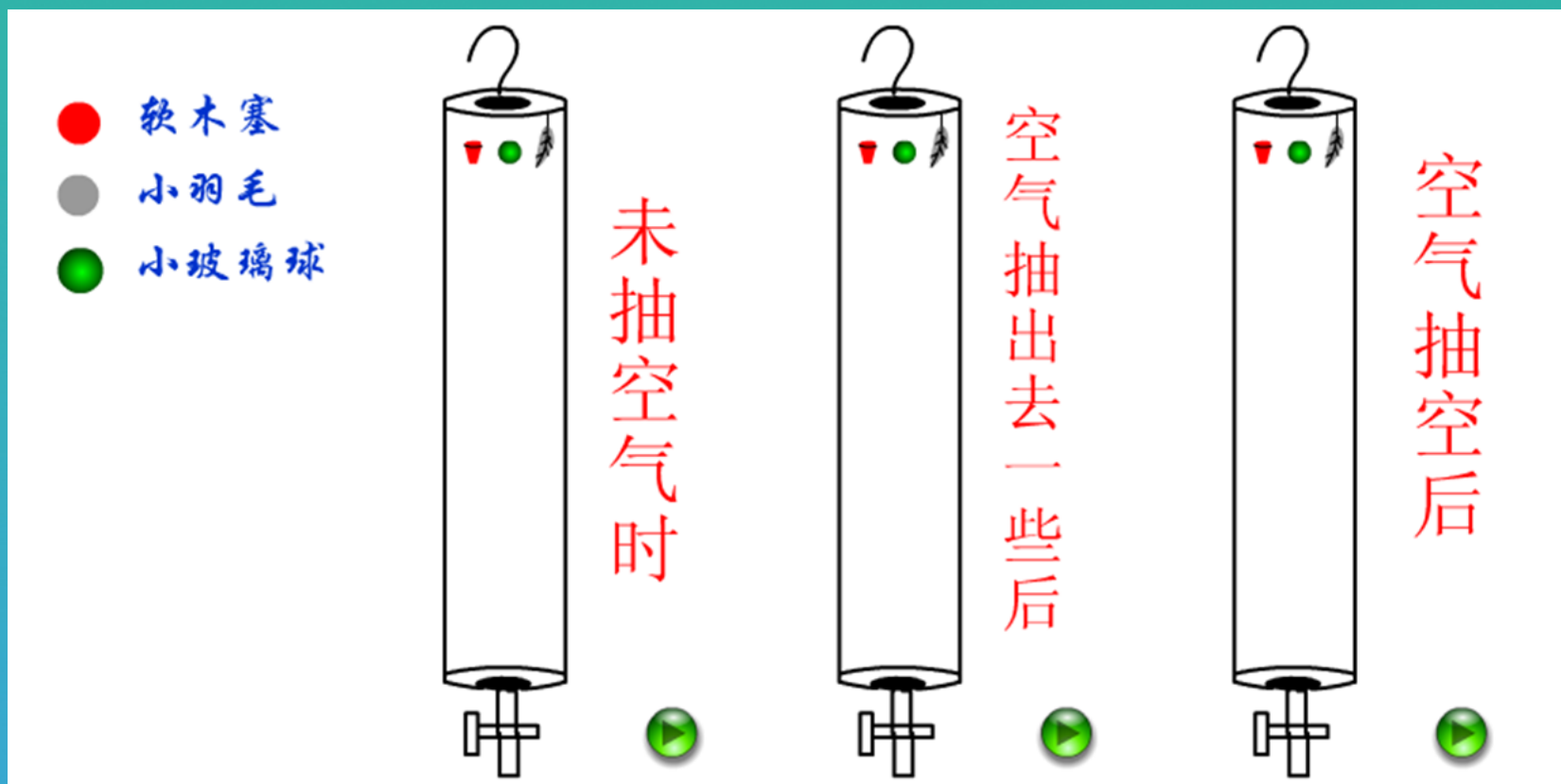
实验证明：
重的铁球和轻的铁球下落快慢相同



【演示】 牛顿管实验



用动画模拟牛顿管实验



【结论】 在没有空气阻力的情况下，物体下落的快慢相同。

自由落体运动是一个什么样的运动呢？

自由落体运动

(1)定义：物体只在重力作用下从静止开始下落的运动，

叫做自由落体运动。

(2)条件：

①静止即 $v_0=0$

②只受重力（若受到空气阻力，当 $f_{\text{空}} \ll G$ 的情况，当作自由落体运动）所以自由落体运动是一种理想运动。



研究自由落体运动规律

问题：对于自由落体运动，我们有哪些方法来获得（测量到）它的运动信息？

方法一：利用打点计时器纸带法。

方法二：频闪照相法。



分析闪光照片

判断依据之一:

$$\Delta X = X_2 - X_1 = X_3 - X_2 = \dots = aT^2$$

$$\longrightarrow \Delta X_1 = X_2 - X_1 = 2.1 \text{ cm}$$

$$\longrightarrow \Delta X_2 = X_3 - X_2 = 2.1 \text{ cm}$$

$$\longrightarrow \Delta X_3 = X_4 - X_3 = 2.0 \text{ cm}$$

$$\longrightarrow \Delta X_4 = X_5 - X_4 = 2.1 \text{ cm}$$

$$\longrightarrow \Delta X_5 = X_6 - X_5 = 2.1 \text{ cm}$$



问题：

如何测定自由落体加速度的大小？

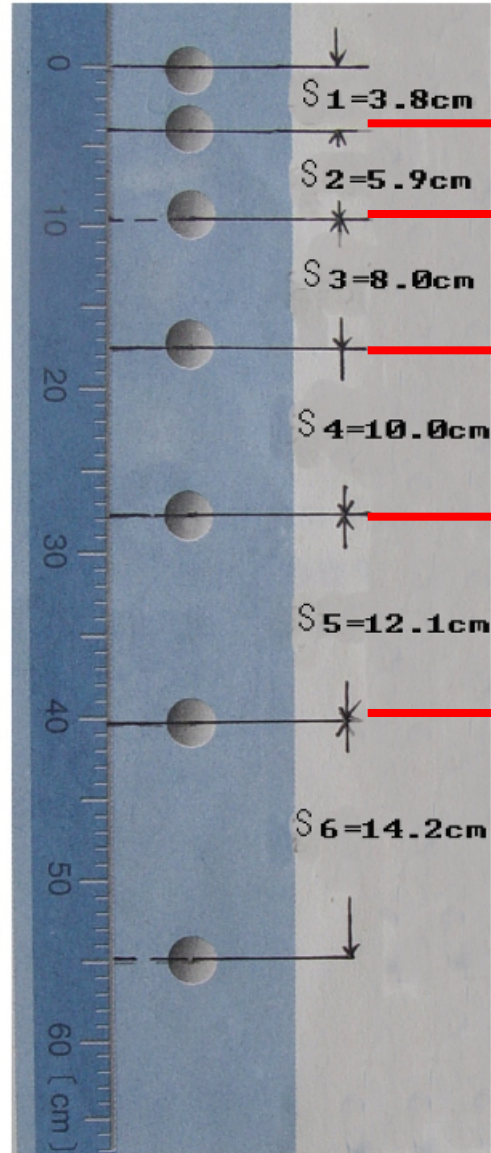
原理：
$$a = \frac{\Delta S}{T^2}$$



分析闪光照片

$T=0.045\text{s}$

$$\Delta X = X_2 - X_1 = X_3 - X_2 = \dots = aT^2$$



$S_1 = 3.8\text{cm}$ → $\Delta X_1 = X_2 - X_1 = 2.1\text{cm}$

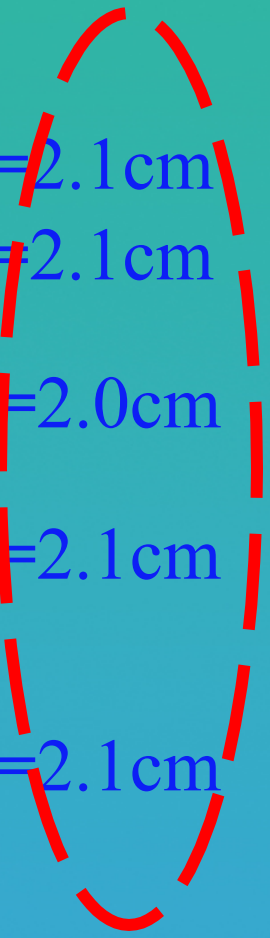
$S_2 = 5.9\text{cm}$ → $\Delta X_2 = X_3 - X_2 = 2.1\text{cm}$

$S_3 = 8.0\text{cm}$ → $\Delta X_3 = X_4 - X_3 = 2.0\text{cm}$

$S_4 = 10.0\text{cm}$ → $\Delta X_4 = X_5 - X_4 = 2.1\text{cm}$

$S_5 = 12.1\text{cm}$ → $\Delta X_5 = X_6 - X_5 = 2.1\text{cm}$

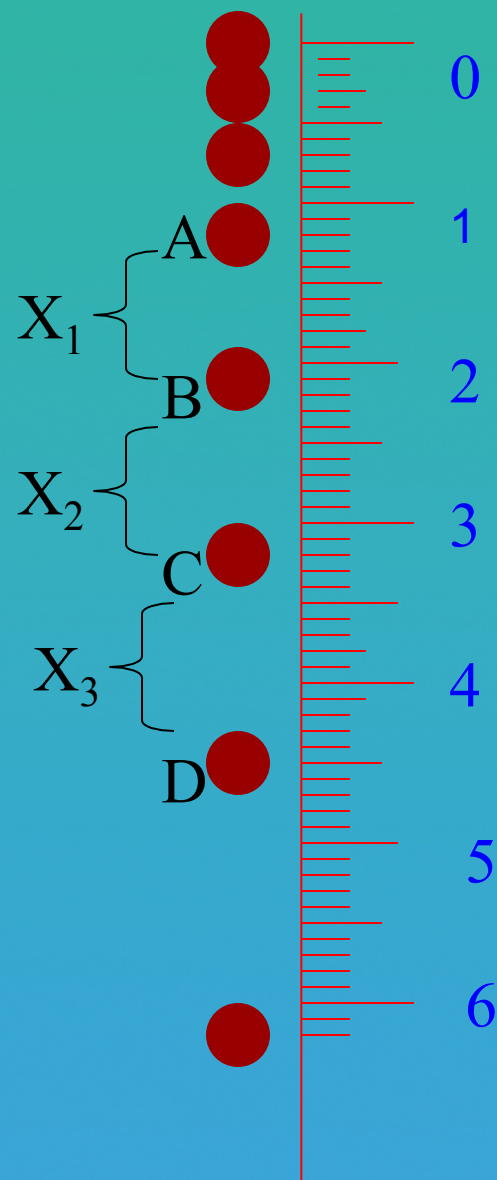
$S_6 = 14.2\text{cm}$



通过对闪光照片分析可知：

做自由落体运动的物体，在连续相等的时间里的位移之差是个恒量——说明自由落体运动是匀加速直线运动

(3)性质：自由落体运动是初速度为零的匀加速直线运动。



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/505140022121011131>