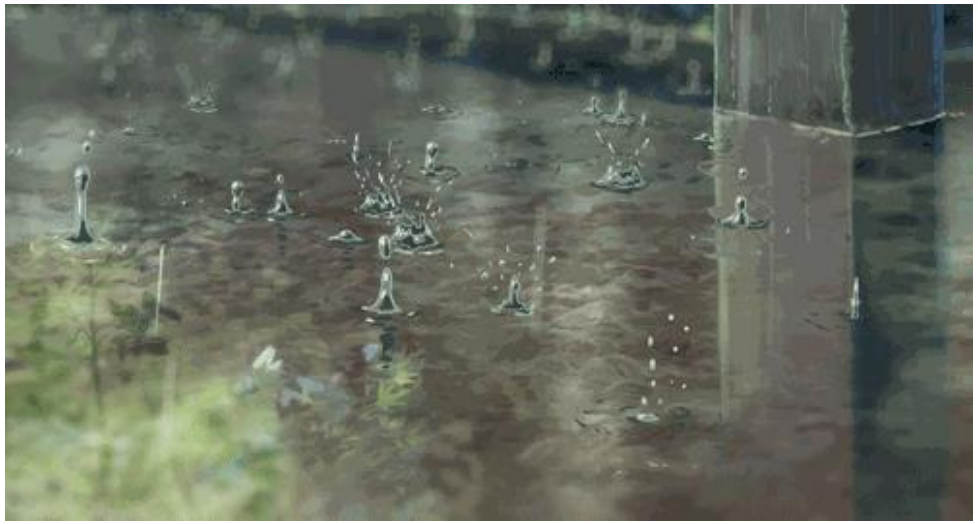
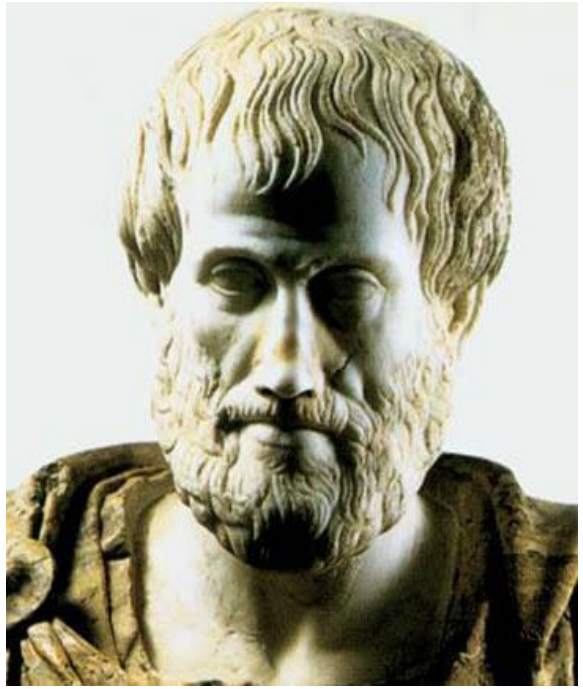
2.4自由落体运动

“双新”背景下高中物理审辩式教学的实践研究



【观察现象】

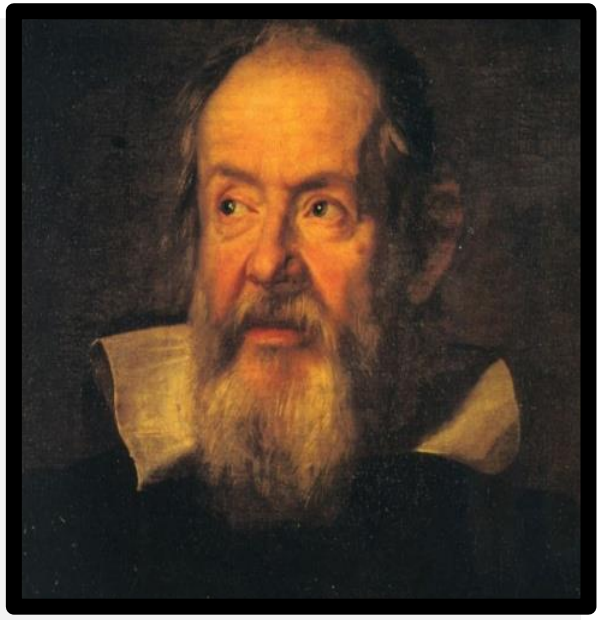


亚里士多德

生活体验会让我们对物体下落快慢有怎样的认识?

重的物体比轻的物体下落快

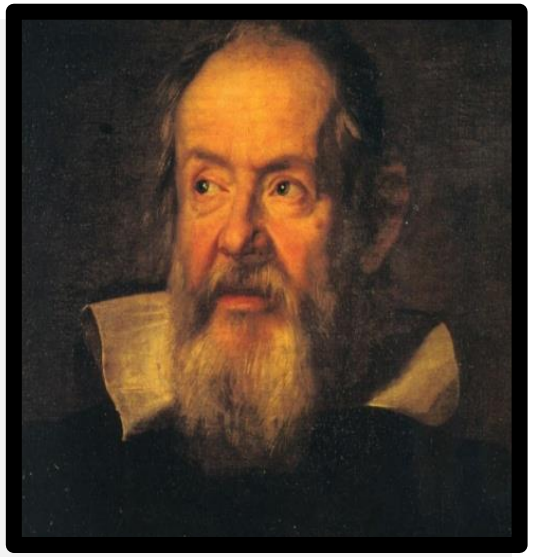
【提出问题】



伽利略

这样的经验结论正确吗？

【猜想假设】

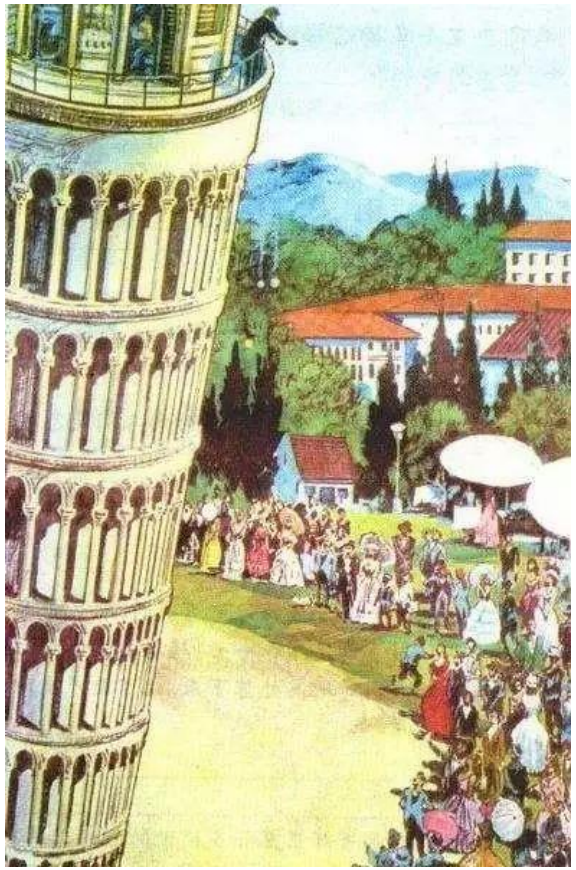


伽利略

重的物体和轻的物体下落一样快！

同学们是否认可这个观点？

【实验论证】



我们如何验证这个理论的正确性

反面 重的物体比轻的物体下落快，为何？

空气阻力

正面 重的物体和轻的物体下落一样快，为何？

空气阻力足够小

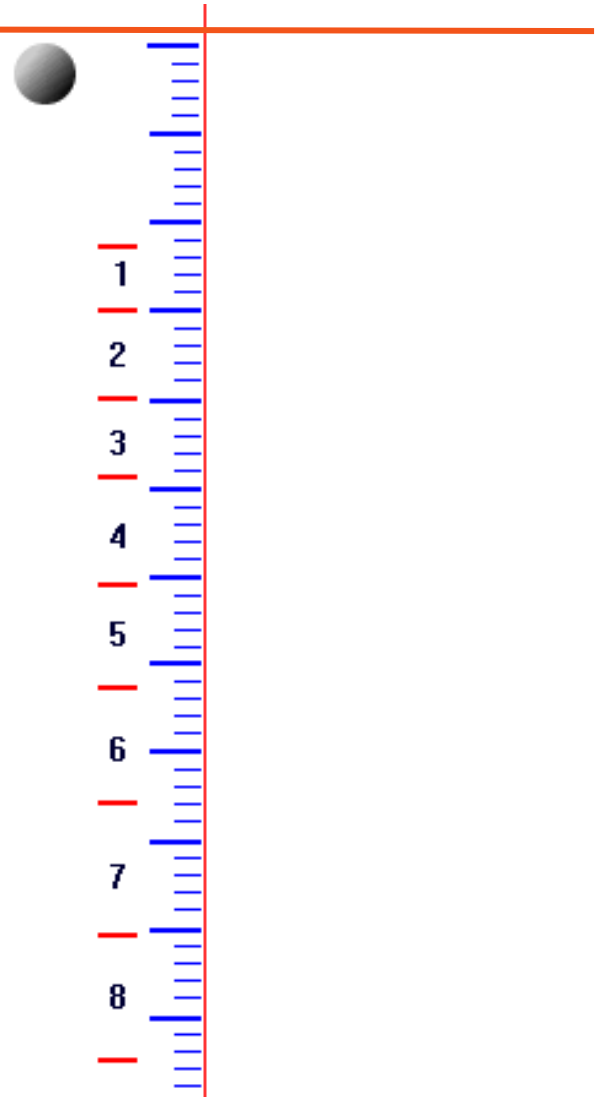
CCTV 1
综合
近乎完全真空的状态
加油向未来

一、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。

2. 条件：(1)只受重力
(2)初速度为0

理想化物理模型



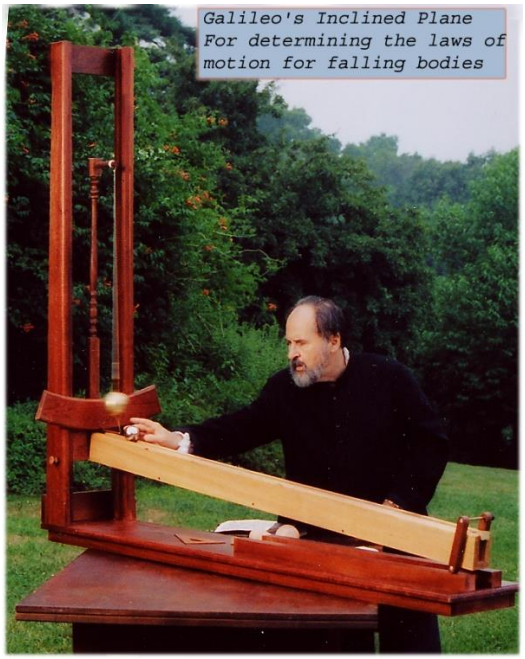
➢近似条件：

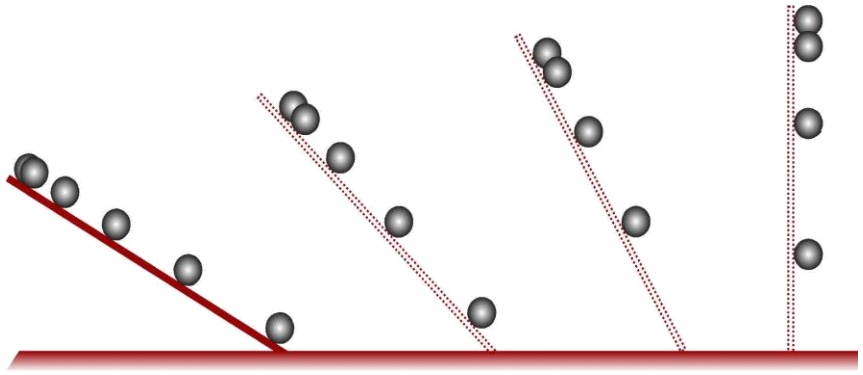
空气阻力很小时，物体从静止开始时的下落近似看作自由落体运动。

思考： 运动特征——轨迹是直线，但它是变加速?匀加速？

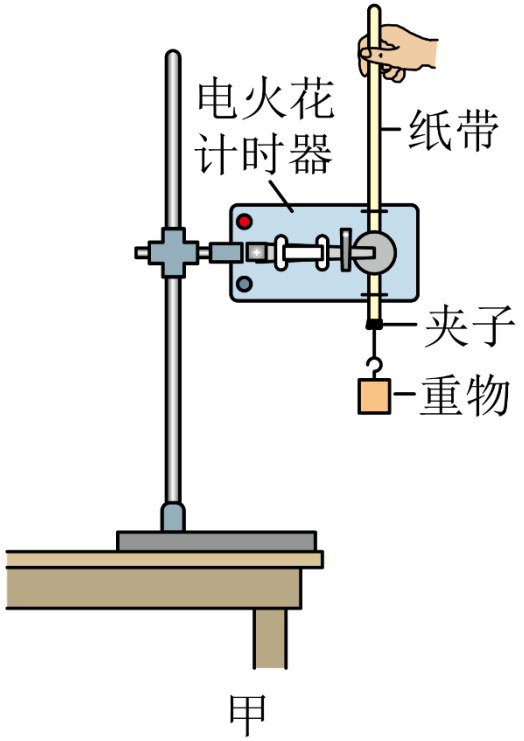
【探究规律】

伽利略怎么研究自由落体运动?





我们怎么研究自由落体运动



甲

一、自由落体运动

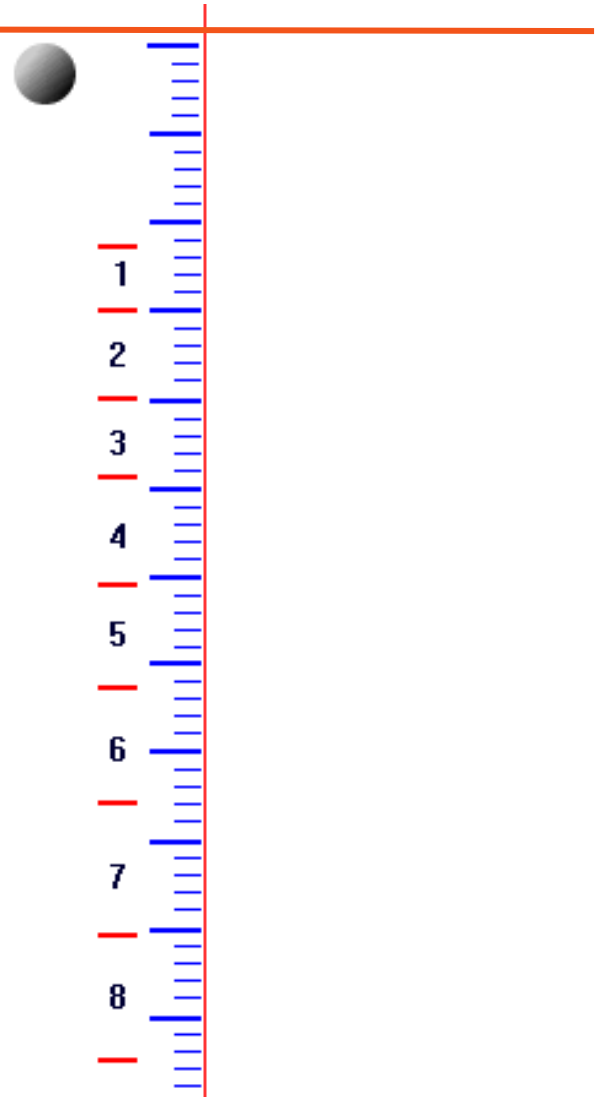
1. 定义：物体只在重力作用下从静止开始下落的运动。

2. 条件：(1)只受重力
(2)初速度为0

理想化物理模型

3：实质：

初速为0的匀加速直线运动，加速度为重力加速度g



匀变速直线运动

$$v = v_0 + at$$

$$x = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$v^2 - v_0^2 = 2ax$$

$v_0=0$

$a=g$

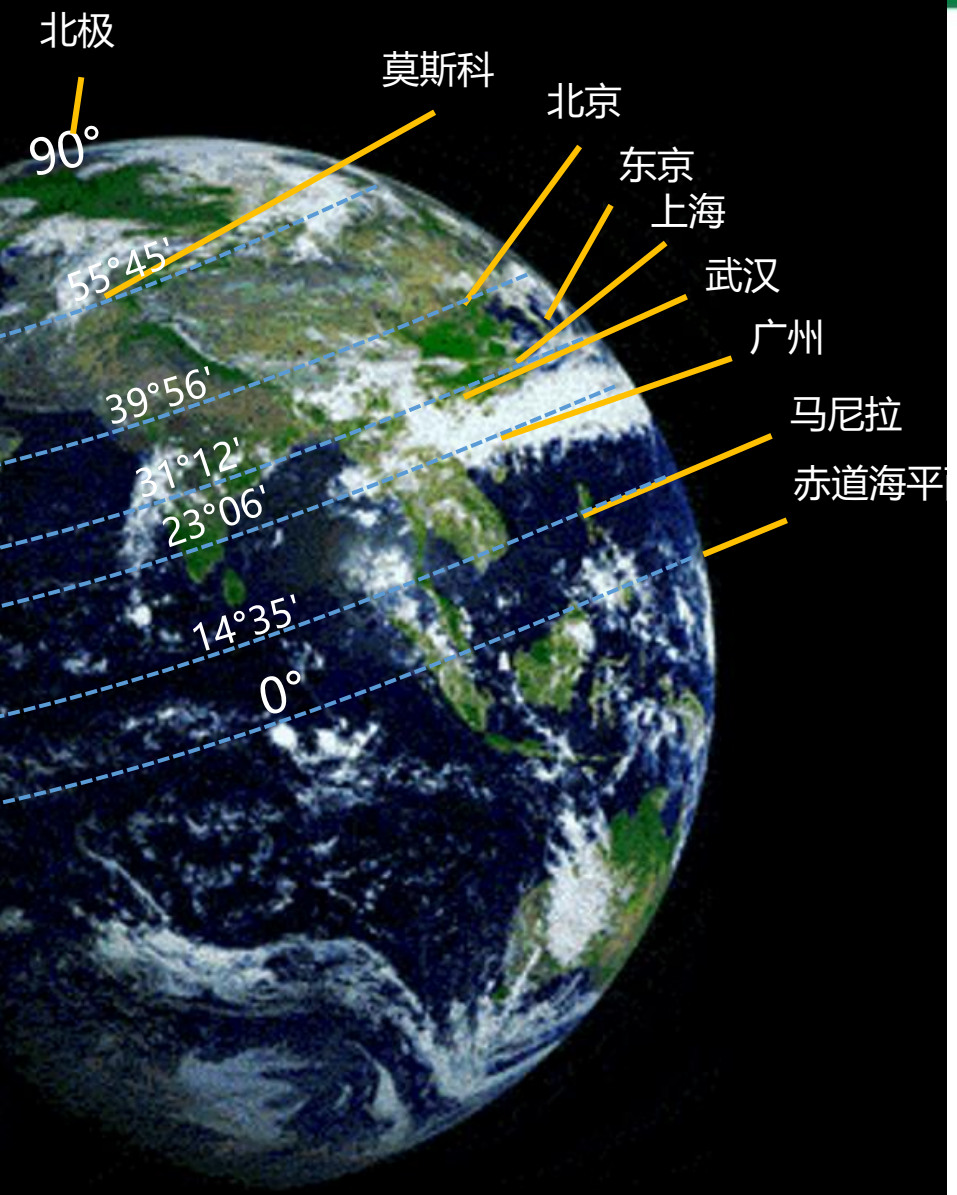
自由落体运动

$$v = gt$$

$$x = \frac{1}{2} g t^2$$

$$v^2 = 2gx$$

用手机传感器测量自由落体运动的加速度

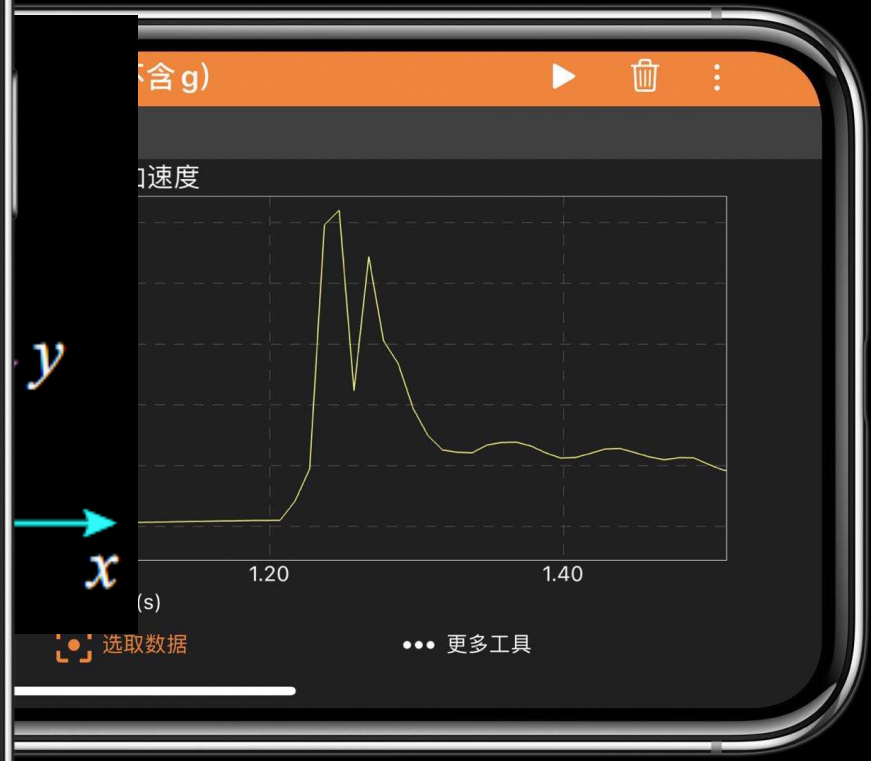


g随纬度的增加而增大

标准值：$g = 9.806\,65\ m/s^2$		
地　点	纬度	$g/(m \cdot s^{-2})$
赤道海平面	0°	9.780
马尼拉	14° 35′	9.784
广　州	23° 06′	9.788
武　汉	30° 33′	9.794
上　海	31° 12′	9.794
东　京	35° 43′	9.798
北　京	39° 56′	9.801
纽　约	40° 40′	9.803
莫斯科	55° 45′	9.816
北　极	90°	9.832

做一做

用手机测自由落体加速度



需要获取Z轴数据

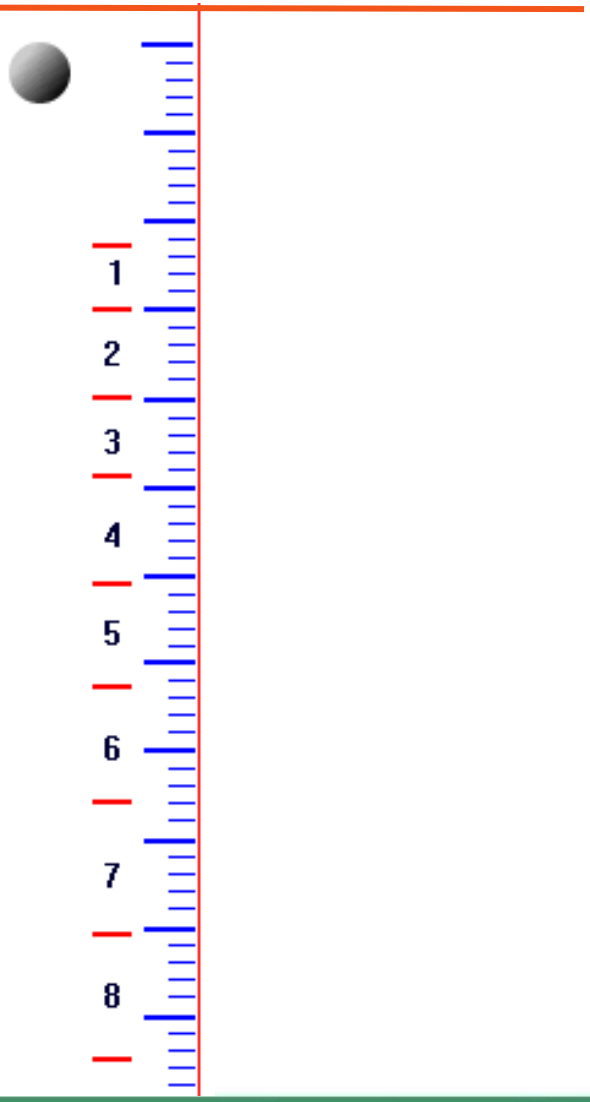
二、自由落体加速度

①定义：物体在自由落体运动中的加速度叫作自由落体加速度，也叫作重力加速度。

②符号：通常用g表示。

③方向：竖直向下。

④大小：一般$g=9.8m/s^2$，粗略计算$g=10m/s^2$。



关于重力加速度g的几点说明：

（1）对不同物体进行的实验结果表明，在同一地点，一切物体自由下落的加速度都相同。

（2）地球表面，重力加速度随纬度升高而增大；

（3）重力加速度随高度升高而减小；

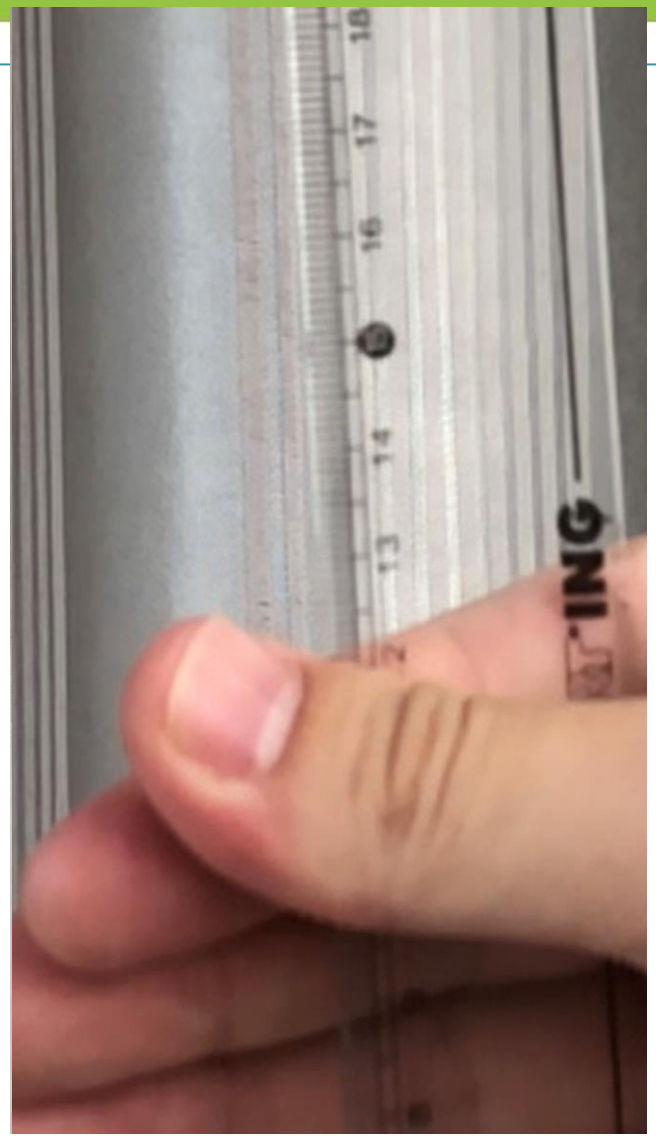
1.测一测自己的反应时间

根据$x=\frac{1}{2}gt^2$

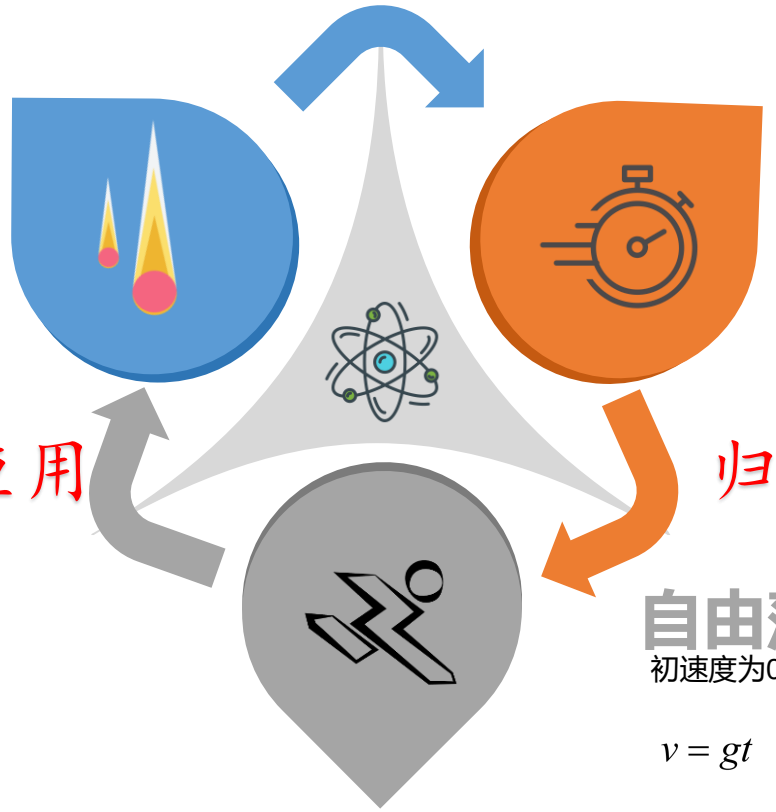
得$t_{人}=\sqrt{\frac{2x_{人}}{g}}=\sqrt{\frac{2\times0.12}{10}}s\approx0.155s$

$t_{糖}=\sqrt{\frac{2x_{糖}}{g}}=\sqrt{\frac{2\times0.08}{10}}s\approx0.126s$

12.00cm



小结



什么是自由落体

物体只在重力作用下从静止开始运动，叫做自由落体运动。

理想化运动，现实中$F_{阻} \ll G$

自由落体的加速度

$g=9.8m/s^2$ 或$10m/s^2$

方向：竖直向下

自由落体运动规律

初速度为0，加速度为g 的匀加速直线运动

$$v=gt \qquad x=\frac{1}{2}gt^2 \qquad v^2=2gx$$

从生活中走进物理，从物理中回归生活

“双新”背景下高中物理审辩式教学的实践研究

(1)从静止下落的物体的运动都可以看成自由落体运动。(×)

(2)物体只在重力作用下的运动是自由落体运动。(×)

(3)苹果从树上落下来，苹果的运动可以看成自由落体运动。(√)

(4)雪花从空中下落，雪花的运动可以看成自由落体运动。(×)

例2 从离地面500 m的空中自由落下一个小球，取g=10 m/s^2，不计空气阻力，求：

(1)小球落到地面所用的时间及落地时的速度大小；

(2)小球自开始下落计时，在第1 s内的位移大小、最后1 s内的位移大小。

例3 高空作业的电工在某次操作过程中，不慎将一螺母脱落，经3 s落地，不计空气阻力，g取10 m/s^2，则

A.脱落处离地高45 m

B.第2 s内下落的位移大小为20 m

C.下落2 s内的平均速度大小为20 m/s

D.落地速度大小为15 m/s

问题？

站在高层建筑物上，让轻重不同的两个物体从同一高度同时落下，你认为哪个物体下落得快？

在教室内拿两张同样大小的纸，将其中一张揉成一个团。让纸团和另一张纸在同样的高度落下，看看哪一个下落得快？

结合实验及生活中的经验，讨论：什么因素影响物体下落的快慢？