**第二章 直线运动 第六节 自由落体运动**

31393936353332353b31393936383838313b759195ee把一张纸片和一枚硬币从同一高度释放，试着做一下这个实验，看一看哪个先着地？通过本节的学习，你将能回答上述问题。

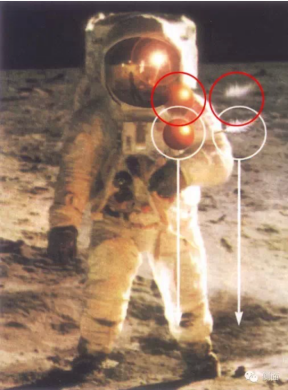
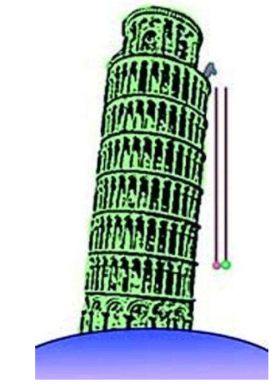
**31393935333139373b31393936363233353b5b666821入门阶梯**

**一、自由落体运动**

物体自由下落的运动是一种常见而且重要的运动。物体只受重力，在无初速度时从高处下落，下落时沿竖直方向，可见它是直线运动。

纸片和硬币从同一高度释放，可以看到硬币比纸片下落得快。

似乎可以得到“物体越重，下落得越快”的结论。然而伽利略提出了质疑并用实验验证了他的设想。据说他在比萨斜塔上同时释放两个球，一个铁质重球，一个木质轻球，结果两球几乎同时落地【图2-39（a）】。人们将一片羽毛和一枚钱币放在长玻璃管中，抽出管中的空气后发现，羽毛和钱币的下落快慢相同。原来，纸片后落地是因为受到空气阻力的影响。因此“重物比轻物下落得快”的说法并不正确。



**(a) (b)**

**图2-39**

1971年，“阿波罗15号”航天员斯科特在月球上（表面无空气）让一片羽毛和一把锤子同时落下，“激动地”验证了“不同物体的自由落体运动，它们的运动情况是相同的”【图2-39(b)]。

**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。**

**二、自由落体的加速度**

自由落体运动是匀变速直线运动吗？

使用不同的物体反复做自由落体实验表明，在同一地点，一切物体在相同的时间内发生相同的位移，它们的加速度都相同。这个加速度叫自由落体加速度，也叫重力加速度，通常用g表示。由于初速度为零，加速度都不变，因此自由落体运动是初速度为零的匀加速直线运动。

匀变速直线运动的基本公式及推论都适用于自由落体运动。只是公式中初速度*v*0=0，*a*=g而已。由此得到自由落体运动的公式为：

*t*时刻速度：*v*t=*gt*

*t*时间内下落高度：

精确的实验发现，在地球上不同的地方，重力加速度的大小是不同的。在一般的计算中，如果没有特别的说明，取*g*=9.8m/s²。

**例题1** 自由下落的物体，下落后第1s末的速度是\_\_\_\_\_\_\_\_，前5s内的位移是 ，它通过第1个10m用时 s（*g*取10m/s）。

**解析** 1s末的速度

*v=gt*=10×lm/s=10m/s

5s内的位移

由知道它通过第一个10m用时

**例题2** 利用自由落体规律测人体的反应时间。如图2-40所示，李娜和王刚两人合作进行实验。李娜手提刻度尺上端，王刚蹲下。王刚手的食指与尺的0刻度平齐，手呈握状，保证尺子下落时不会碰到手。李娜突然释放直尺，王刚发现尺动即握尺。王刚手握住尺子时食指与20cm的刻度平齐。计算王刚在此次测量中的反应时间。（*g*取10m/s2）

**解析** 直尺做自由落体运动，王刚从发现尺动，到握住尺子时间内，尺子下落20cm。设工刚反应时间为*t*。

根据自由落体公式，则

请你利用这种方法测一测你自己和同学的反应时间，看一看，如果是同一个人，在一天中的不同时间，反应时间是不是相同。

343435383135323b333634333730303b8d8b52bf**尝试挑战**

1.（平均速度、位移）一物体从离地80m高处自由下落，则下落第2s内的平均速度为\_\_\_\_\_\_，下落3s时离地高度为\_\_\_\_\_\_\_\_，继续下落还需\_\_\_\_\_\_\_\_落地。（*g*取10m/s²）

2.（速度、位移）已知一个做自由落体的物体在落地的前1s内下降35m。其落地速度的大小为 m/s，它是从 m高处自由落下的。（*g*取10m/s²）

3.（加速度、位移）一矿井深为125m，在井口每隔一定时间自由下落一个小球。当第11个小球刚从井口开始下落时，第一个小球恰好到达井底，则相邻两个小球开始下落时间间隔为\_\_\_\_\_\_s，这时第3个小球和第5个小球相距\_\_\_\_\_\_\_\_m。

1. （速度、位移） 一个做自由落体运动的物体（ ）

A.经相同的时间速度变化相同

B.经相同的距离速度变化相同

C. 速度变化对时间是均匀的

D.速度变化对位移是均匀的

5.（重力加速度、速度）甲、乙两物体的质量分别为*m*1、*m*2，它们分别从*h*1、*h*2高处同时释放，不计空气阻力。在它们均未落地前，以下说法正确的是（ ）

A.它们的运动加速度相同（即重力加速度）

B.由于不知它们的质量和高度哪个大，故不知加速度哪个大

C.它们在同一时刻的速度相同

D.它们相对静止，即下落的过程中它们的间距不变

6.（小实验） 用空“易拉罐”和“电子停表”做落体实验。

两个人一组，一人站在桌子上并高举空“易拉罐”释放，另一人测出空罐下落时间*t*0。将“易拉罐”中装入一半的水并封口，再从同样的高度释放，测出装半罐水时下落时间*t*1；将“易拉罐”中装满水并封口，再从同样的高度释放，测出装满水时下落时间*t*2；倒出水，将空“易拉罐”部分压瘪，再从同样的高度释放，测出半瘪罐下落时间*t’*；将“易拉罐”完全压瘪，再从同样高度释放，测出全瘪罐下落时间*t’’*。

(1)比较*t*0、*t*1、*t*2的值，并讨论变化原因；

(2)比较 t0、*t’*、*t’’*值，并讨论变化原因。

参考答案

1.15m/s；35m；1s 2.40；80 3.0.5；35 4.AC 5.ACD 6.(1)*t*2 > *t*1 > *t*0；*t’’* > *t’* >*t*0，原因是空气阻力呈比例减小