


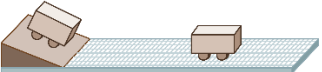

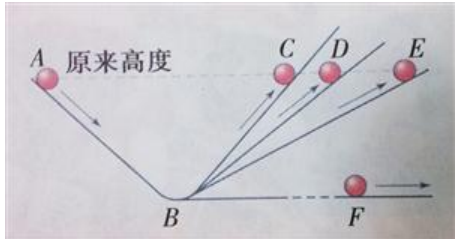
## 第 1 节 牛顿第一定律

我们已经知道运动是绝对的，静止是相对的，大到星球，小到原子，都在运动，物理学的本质就是研究什么物体在做什么运动，为什么会这样运动，可以利用这种运动做什么。现在我们就站在起点，来以一种新的视角看待我们周围的世界，有些是违反直觉的，但却是真实的，请小心！

### 1. 阻力对物体运动的影响

骑自行车的时候，一旦停下蹬的动作，车就会慢慢停下来，推出去的物体，也会慢慢停下来，很多类似的事情让我们会有这样的想法：得一直有力作用，才能维持物体运动。即便是古希腊哲学家亚里士多德也是这么认为的，他说：力是维持物体运动状态的原因，如果物体要持续运动，必须有力作用在物体上。这个论断影响了力学世界 1400 多年。这也是我们的直觉，没有学过物理的人都会一直存在这种直觉，毫不怀疑。但实际上运动的物体会停下来，是受到了阻力的作用。

直到伽利略设计了影响物理学的经典实验之一：斜面实验。

<p>甲  毛巾</p> <p>乙  棉布</p> <p>丙  木板</p>	<p>让小车从同一斜面同样的高度滑下，保证小车滑到斜面底端时具有相等的速度。在不同粗糙程度的材料上，小车滑行的距离不同，越光滑，滑行距离越远，所以猜想如果绝对光滑，会一直运动下去。这是一种逻辑推理，现实中无法做到。</p>
	<p>他又设计了一个现实无法做出的理想斜面实验，小球从左侧斜面滑下后会沿着右侧的斜面上升，且会达到同一高度，如果把右侧斜面放的越来越平，为了达到同样的高度，就会在斜面上运动的越来越远，直到水平，小球为了达到原来的高度，就会一直不停的运动下去。</p>

无论是伽利略的实验分析还是课本上的演示实验，都表明，阻力越小，物体滑行的距离越大，如果物体不受阻力，就会一直运动下去，所以力是改变物体运动状态的原因。

最终牛顿总结了前人的成果，概括出牛顿第一定律：一切物体在没有受到力的作用时，总保持静止状态或匀速直线运动状态。或者：一切物体总保持静止或匀速直线运动状态，直到有外力迫使它改变这种状态为止。这是公认的物理学基本定律之一。

注意：不可能用实验来直接验证牛顿第一定律，因为不存在不受力的物体。假定一个物体受到的力全部消失，那么它会保持消失前那一刻的状态，即要么静止要么沿那一刻的运动方向做匀速直线运动。反过来，如果一个物体运动状态不变，一定是受到的合力为零，处于平衡状态，而不是不受到力的作用。

在牛顿的巨著《自然哲学的数学原理》中，开篇就是运动的定律 I：

每一个物体都保持它自身的静止的或者一直向前均匀地运动的状态，除非由外加的力迫使它改变它自身的状态为止。

抛射体保持它们自身的运动，除非由于空气的阻力而被迟滞，以及被重力向下推进。一个转轮，它的部分被它们的结合持续拉离直线运动，不停止转动，除非被空气迟滞。但是行星和彗星的较大的本体，在阻力较小的空间中，保持它们自身的前进运动和圆周运动很长的一段时间。

在第二段的例子中，空气阻力是许多物体停下的一个原因，此外还有地面的阻力，人为主动施加的阻力，如刹车等，这些都可以让物体停下来。

但是我们不要因此而看不起亚里士多德，实际上他是古希腊的先贤之一，各种领域的贡献非常多。

这一小节中，基本都是简单的选择题或填空题，考察对这个反直觉的理解，当然如果你接受了这样的解释，就不再反直觉了。

## 2. 惯性

牛顿第一定律也叫惯性定律，一切物体都有保持原来运动状态（静止或匀速直线运动）不变的性质，叫做惯性。

我们可以举出许多例子：

把杯子下的纸条迅速抽出，杯子几乎纹丝不动，说明杯子有惯性；

骑自行车时停止蹬车，自行车会继续向前运动一段距离，说明自行车有惯性；

汽车发动时，人会紧贴靠背，刹车时，人会前倾，向左转弯时，人会感觉向右倾斜，说明人有惯性；

跳远运动员跳前助跑，说明运动员有惯性；

拍打窗帘清除浮尘，说明浮尘有惯性；

箭离开弓弦后，仍能向前飞行，子弹射出枪膛后，也会继续高速飞行，说明箭和子弹都有惯性；

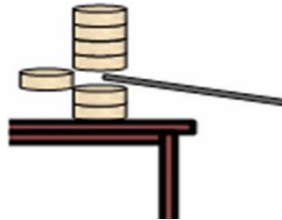
手握锤柄在地面上撞击几下，锤头就能紧套在锤柄上，说明锤头有惯性；

汽车漂移，前轮刹车，后轮会继续运动，完成漂移说明车尾有惯性；……

一个经典的问题是：在一列匀速直线行驶的列车内，一位同学在车厢内竖直起跳，下来时会落在原来的前方、后方还是原点？答案是原点，因为同学有惯性，跳起来也会继续以原来的速度向前走，所以他会始终在原点的上方，直至落下来。

惯性的大小只和物体的质量有关，质量越大，意味着其运动状态改变的难度越大，惯性也就越大，和其位置、形状、速度都没有关系。所以大卡车需要限重，不然质量太大，惯性太大，不容易停下来，更易出事故。

下图是一个小游戏，用力快速打击桌面上一摞相同棋子中间的某个，该棋子由静止开始沿水平方向飞出，上面的棋子会直接下落，就是由于棋子具有惯性，且每个棋子的惯性是一样大的，飞出的那个棋子在整个过程中惯性大小也不变。



一切有质量的物体都有惯性，思维也有惯性，这也是很多整人小游戏的原理，所以要认真思考每一个问题，不要轻易落入陷阱。

这一小节，也基本都是简单的选择题或填空题，利用惯性来解释生活中的一些现象。