

## 第三章 A 惯性 牛顿第一定律

### 一、教学目标

#### 1、知识与能力

- (1) 知道牛顿第一定律。
- (2) 理解伽利略理想实验的推理过程。
- (3) 理解力和物体运动的关系。
- (4) 初步学会分析、概括、推理等科学思维方法。

#### 2、过程与方法

- (1) 观察惯性现象，感受从纷繁的现象中探求事物本质的思想方法。
- (2) 在分析伽利略理想实验的过程中，感受概括、推理的科学研究方法。

#### 3、情感态度价值观

- (1) 通过伽利略的斜面实验，了解理想实验，激发热爱科学、乐于探究的兴趣。
- (2) 通过科学史的简介，领略去伪存真的科学态度和严谨的科学作风。

### 二、教学重点和难点

本设计要突出的重点是：牛顿第一运动定律和惯性。方法是：以实验和推理为基础，根据牛顿第一定律的得出过程，结合学生的亲身体会，应用实验和动画演示对日常生活的实例进行分析，巩固对牛顿第一定律和惯性的认识。

本设计要突破的难点是：伽利略理想实验的推理过程；对牛顿第一运动定律和惯性的正确理解。方法是：启发学生关注“运动”和“运动状态变化”的区别，并通过演示实验，揭示生活中一些被其表象所掩盖现象的本质（如轻推一个物体，它就动，不再推它时，它便停止），为理解力和运动的关系做好必要的铺垫，然后用演示实验模拟伽利略对斜面实验的推理过程，使学生对伽利略的推理有认同感，以突破伽利略理想实验的推理过程；在得出牛顿第一定律并定义惯性后，通过对比牛顿第一定律和惯性的区别和联系，以正确理解牛顿第一定律和惯性。

### 三、教学过程

完成本设计的内容约需 2 课时。

第一环节，通过创设情景引入课题，介绍对亚里士多德关于力和运动关系的认识。

第二环节，通过伽利略斜面实验的探究过程，初步认识关于力和运动的关系认识。

第三环节，学习牛顿在前人研究的基础上，结合自己的研究，提出牛顿第一定律。

第四环节，通过对实例的演示和讨论，巩固对惯性、惯性现象和牛顿第一定律的认识。

上述四个教学环节中，第二、三教学环节是本节课教学的重点。

#### (一) 情景引入

##### 1、提出问题

在讲台上放一辆小车，处于静止状态，怎样才能让小车运动起来呢？

生：要用力去推它。

师：从这个例子得到：物体要运动，需要对它施加力的作用，那么力和运动之间关系如

何呢？本节课我们就来探究这个问题。

## 2、导入新课

实验引入：批判亚里士多德的观点

【演示实验 1】在桌面上轻推小车，使小车从静止开始缓慢运动。撤掉推力，小车很快停下。

分析：日常生活中也有许多类似的现象，（如推木箱、桌子等）。这些现象从表面上看，“必须有力作用在物体上，才能使物体继续运动，没有力的作用，物体就会停下来。好像小车的运动需要推力去维持。于是，古希腊哲学家亚里士多德就根据这些现象总结出“物体的运动需要力去维持”。这种观点在历史上曾被沿用两千多年，但是这种观点是否正确呢？

【演示实验 2】在桌面上轻推一下小车，小车从静止向前运动，一段距离后停止。

分析：推力撤掉，小车还要向前运动，与亚里士多德的观点不符。

分析：小车的运动情况是，由静止→运动→静止。两个过程中是否都有力存在？

生：推的时候在水平方向小车受推力和摩擦力，撤去推力后只受摩擦力的作用。

师：小车运动一段距离后，变为静止的原因是什么呢？

生：受到桌面的摩擦阻力作用。

【结论】“物体的运动需要力去维持”是错误的！

【思考】在上述两个过程中力的作用是维持原来的运动状态还是改变运动状态？

## （二）规律总结

### 1、伽利略的理想斜面实验（用实物投影仪）

（1）让小球从一个斜面从静止滚下来，小球将滚上另一个斜面，但不能到达同样的高度。

（2）假想如果没有摩擦，小球将上升到原来的高度。

（3）如果减小第二个斜面的倾角，小球在这个斜面上将会到达原来的高度，但要通过更长的路程。

（4）继续减小第二个斜面的倾角，使它最终成为水平面，小球就再也达不到原来的高度，而沿水平面以恒定速度继续运动下去。

（5）学生总结伽利略的研究方法：以可靠的事实为依据，抓住主要因素，忽略次要因素，解释自然规律。

【伽利略的观点】在水平面上运动的物体所以会停下来，是因为受到摩擦阻力的缘故。

（6）用气垫导轨近似地验证上述结论：

把滑块放在一个气垫导轨上，使滑块和导轨之间形成气层，物体沿这个导轨运动时受到的阻力很小，推动一下物体，可以看到物体沿气垫导轨的运动很接近匀速直线运动。

【迪卡儿的补充】如果没有其他原因，运动的物体将继续以同一速度沿着一条直线运动，既不会停下来，也不会偏离原来的方向。

### 2. 牛顿第一定律

伽利略和笛卡尔对物体的运动做了准确的描述，但是没有指明原因是什么，牛顿在前人

研究的基础上，结合自己的研究，系统地总结了力学知识，提出了牛顿第一定律：

**【牛顿第一定律】** 一切物体总保持匀速直线运动状态或静止状态，直到有外力迫使它改变这种状态为止。

物体的这种保持原来的匀速直线运动或静止状态的性质叫惯性，所以牛顿第一又叫惯性定律。

**【惯性定律和惯性的区别和联系】**

(1) 惯性定律是物体不受外力作用时所遵从的运动规律。

(2) 惯性是物体的固有属性，一切物体都有惯性，不论物体运动与否、受力与否，都具有惯性，且惯性只和质量有关。

**【说明】**

(1) 物体不受外力时的状态是匀速直线运动状态或静止状态，说明力不是维持物体运动的原因。

(2) 外力的作用是迫使物体改变其运动，说明力是使物体运动速度改变的原因。

(3) 不受外力作用的物体是不存在的。不受外力作用→受外力作用，但合外力为零

### 3、惯性（实验）

**【演示动画 5】** 火车在长直轨道上匀速行驶，坐在门窗密闭的车厢内的一人将手中的钥匙相对车竖直上抛，钥匙将落在（ ）

- A. 手的后方。      B. 手的前方。  
C. 落在手中。      D. 无法确定。

生：钥匙将落在手中，因为抛出前钥匙随车一起运动，抛出后钥匙由于惯性继续保持向前的匀速直线状态，所以会落入手中。

**【演示实验 6】**（用实物投影仪）拿一个小纸条放在桌边上，在纸条上压一个立着放的木块，将纸条迅速抽出，木块不倒。（学生操作）

师：请大家解释当纸条抽出时，木块为什么不倒？

生：木块是静止的，当纸条迅速抽出时，由于木块有惯性，还要保持静止状态，所以木块不倒。

**【演示实验 7】** 刹车时的惯性现象

(1) 汽车突然开动的时候，乘客会向后倾倒，为什么？

模拟演示：（用实物投影仪）在小车上立一个木块，小车突然启动时会发生什么现象？

生：启动前木块和小车一起保持静止。启动时，木块底部和小车都开始运动，但是由于有惯性，木块上部还要保持静止，所以木块向后倾倒。

这个实验再现了汽车突然开动时乘客向后倒这一普遍现象。

(2) 汽车突然停止的时候，乘客会向前倾倒，为什么？

模拟演示：（用实物投影仪）在小车上立一个木块，使小车和木块一起运动，小车突然停住时会发生什么现象？

生：刹车前木块和小车一起运动。刹车时，木块底部和小车都停住了，但是由于有惯性，

---

木块上部还要保持向前运动，所以木块向前倾倒。

这个实验再现了汽车紧急刹车时乘客向前倒这一普遍现象。

【启示】 汽车司机不能超速、超载防止汽车由于惯性而带来的事故。

### (三) 小结

本节课我们主要学习了以下几部分内容：

- 1、历史上几位科学家对力和运动关系的看法和研究。
- 2、伽利略得到力和运动关系的研究方法。
- 3、牛顿第一定律的内容。
- 4、惯性及应用惯性知识解决实际问题的方法。

### (四)、作业布置 略

