



黄冈学习网  
www.hgxxw.net

牛顿第一定律

牛顿第二定律

## 知识点一、牛顿第一定律

**1. 内容：一切物体总保持匀速直线运动状态或静止状态，除非作用在它上面的力迫使它改变这种状态。**

## 2. 物理学史：物理学家对力和运动的关系观点如下：

(1) 亚里士多德：必须有力作用在物体上，物体才能运动，没有力的作用，物体就要静止在一个地方。

(2) 伽利略：力不是维持物体运动的原因（通过理想实验得出）。

(3) 笛卡儿：如果运动中的物体没有受到力的作用，它将继续以同一速度沿同一直线运动，既不停下来，也不偏离原来的方向。

(4) 牛顿：力是改变物体运动状态的原因。

## 知识点二、惯性

### 1. 定义：

**物体具有保持原来匀速直线运动状态或静止状态的性质。**

### 2. 量度：

**质量是物体惯性大小的唯一量度，质量大的物体惯性大，质量小的物体惯性小。**

## 知识点三 牛顿第三定律

1. 作用力与反作用力：两个物体之间的作用总是相互的。一个物体对另一个物体施加了力，另一物体一定同时对前一物体也施加了力。

2. 牛顿第三定律：两个物体之间的作用力和反作用力总是大小相等，方向相反，作用在同一条直线上。

3. 表达式  $F = -F'$

# 考点、考法典例分析

## 考点考法一 对牛顿第一定律和惯性的理解

### 1. 牛顿第一定律的意义

#### (1) 明确了惯性的概念

**牛顿第一定律揭示了物体所具有的一个重要属性——惯性，即物体总保持匀速直线运动状态或静止状态的性质。**

## **(2) 揭示了力的本质**

**力是改变运动状态的原因，不是维持运动状态的原因。  
例如，运动的物体逐渐减速直至停止，不是因为不受力，而是因为受到了阻力。**

## **(3) 指出了不受力作用时物体的运动规律**

**该定律揭示了物体不受任何外力时的运动状态：静止或匀速直线运动状态。**

## 2. 对惯性的理解

普遍性	一切物体都有惯性
无关性	惯性与物体运动状态、是否受力及速度的大小无关
惟一性	质量是惯性大小的惟一量度
表现形式	(1) 不受外力的条件下，惯性表现出“保持”“原来的”运动状态 (2) 在受力条件下，惯性表现出运动状态改变的难易程度，质量越大，惯性越大，运动状态越难改变

**温馨提示：惯性定律与惯性不同，惯性是物体保持原有运动状态不变的一种性质，惯性定律（牛顿第一定律）则反映物体在一定条件下的运动规律。**





### 3. 理解牛顿第一定律与牛顿第二定律的关系：

**(1) 牛顿第一定律不是实验定律，它是以伽利略的“理想实验”为基础，经过科学抽象、归纳推理而总结出来的；牛顿第二定律是通过探究加速度与力和质量的关系得出的实验定律。**

**(2) 牛顿第一定律不是牛顿第二定律的特例，而是不受任何外力的理想情况，在此基础上，牛顿第二定律定量地指出了力和运动的联系： $F=ma$ 。**

## 4. 牛顿第一定律的应用技巧

**(1) 应用牛顿第一定律分析实际问题时，要把生活感受和理论问题联系起来深刻认识力和运动的关系，正确理解力不是维持物体运动状态的原因，克服生活中一些错误的直观印象，建立正确的思维习惯。**

**(2) 如果物体的运动状态发生改变，则物体必然受到不为零的合外力作用。因此，判断物体的运动状态是否改变，以及如何改变，应分析物体的受力情况。**

### 典例1—1（北京高考）伽利略创造的把实验、

假设和逻辑推理相结合的科学方法，有力地促进了人类科学认识的发展。利用如图所示的装置做如下实验：小球从左侧斜面上的O点由静止释放后沿斜面向下运动，并沿右侧斜面上升。斜面上先后铺垫三种粗糙程度逐渐降低的材料时，小球沿右侧斜面上升到最高位置依次为1、2、3。根据三次实验结果的对比，可以得到的最直接的结论是（ ）



- A．如果斜面光滑，小球将上升到与O点等高的位置
- B．如果小球不受力，它将一直保持匀速运动或静止状态
- C．如果小球受到力的作用，它的运动状态将发生改变
- D．小球受到的力一定时，质量越大，它的加速度越小



黄冈学习网  
[www.hgxxw.net](http://www.hgxxw.net)



## 典例1 - 2 ( 海南高考 ) 科学家关于物体运动

的研究对树立正确的自然观具有重要作用。下列说法符合历史事实的是 ( )

- A . 亚里士多德认为 , 必须有力作用在物体上 , 物体的运动状态才会改变
- B . 伽利略通过 “理想实验” 得出结论 : 一旦物体具有某一速度 , 如果它不受力 , 它将以这一速度永远运动下去
- C . 笛卡儿指出 : 如果运动中的物体没有受到力的作用 , 它将继续以同一速度沿同一直线运动 , 既不停下来也不偏离原来的方向
- D . 牛顿认为 , 物体具有保持原来匀速直线运动状态或静止状态的性质



**典例1 - 3：在平直轨道上，匀速向右行驶的**

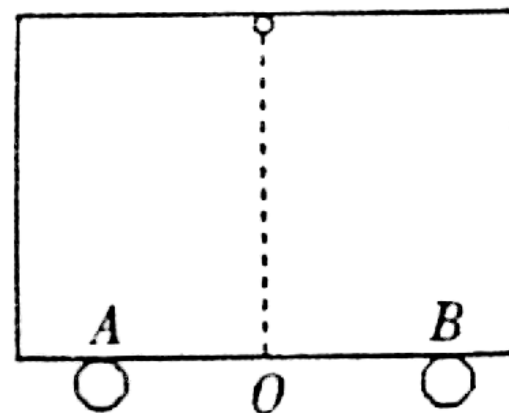
**封闭车厢内，悬挂着一个带滴管的盛油容器，滴管口正对车厢地板上的O点，如图所示，当滴管依次滴下三滴油，且这三滴油都落在车厢的地板上，则下列说法中正确的是（ ）**

**A．这三滴油依次落在OA之间，而且后一滴比前一滴离O点远些**

**B．这三滴油依次落在OA之间，而且后一滴比前一滴离O点近些**

**C．这三滴油依次落在OA之间同一位置上**

**D．这三滴油都落在O点上**



## 考点考法二 对牛顿第三定律的理解

### 1. 作用力与反作用力的关系

作用力与反作用力的关系可总结为“三同、三异”。

(1) 三同 { 大小相同  
同时变化  
性质相同

(2) 三异 { 方向相反  
两个物体  
不同效果

## 2. 应用牛顿第三定律时应注意的问题

(1) 定律中的“总是”二字说明对于任何物体，在任何条件下牛顿第三定律都是成立的。

(2) 牛顿第三定律只对相互作用的两个物体成立，因为大小相等、方向相反、作用在两个物体上且作用在同一条直线上的两个力，不一定是作用力和反作用力。



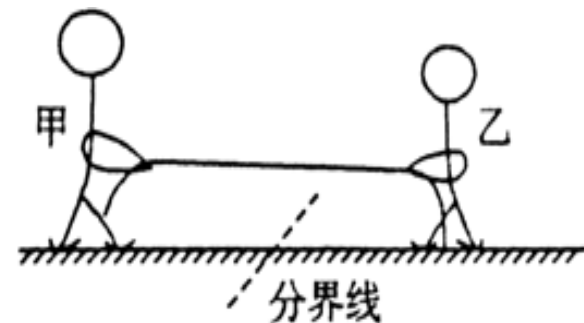
### 3. 相互作用力与一对平衡力的比较

名称		相互作用力	一对平衡力
内容			
不同点	作用对象	相互作用的两个物体	同一物体
	依赖关系	同时存在，同时变化	可单独存在
	叠加性	不可叠加，不可求合力	可叠加，合力为零
	力的性质	一定相同	不一定相同
相同点		等大、反向、共线	

典例2 - 1 ( 浙江理综 ) 如图所示 , 甲、乙

两人在冰面上“拔河”。两人中间位置处有一分界线, 约定先使对方过分界线者为赢。若绳子质量不计, 冰面可看成光滑, 则下列说法正确的是 ( )

A . 甲对绳的拉力与绳对甲的拉力是  
一对平衡力



B . 甲对绳的拉力与乙对绳的拉力是作用力与反作用力

C . 若甲的质量比乙大, 则甲能赢得“拔河”比赛的胜利

D . 若乙收绳的速度比甲快, 则乙能赢得“拔河”比赛的胜利



典例2—2 有人做过这样一个实验：如图所示，

把鸡蛋A快速向另一个完全一样的静止的鸡蛋B撞去（用同一部分撞击），结果每次都是被撞击的鸡蛋B被撞破。则下面说法正确的是（ ）

A．A对B的作用力的大小小于B对A的作用力的大小

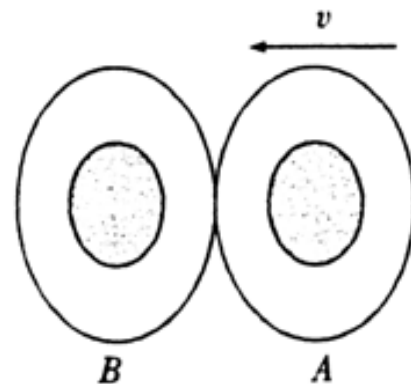
B．A对B的作用力的大小大于B对A的作用力的大小

C．A蛋碰撞瞬间，其内蛋黄和蛋白

由于惯性会对A蛋壳产生向前的作用力

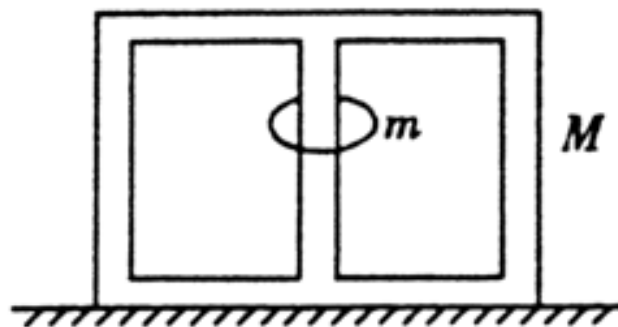
D．A蛋碰撞部位除受到B对它的作用力外，

还受到，A蛋中蛋黄和蛋白对它的作用力，所以所受合力较小

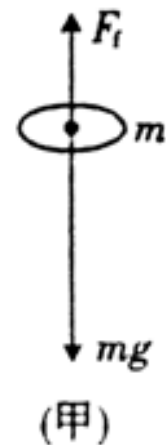




**典例3** 一个箱子放在水平地面上，箱内有一固定的竖直杆，在杆上套着一个环，如图所示，已知环沿杆匀加速下滑时，环与杆间摩擦力大小为 $F_f$ 。



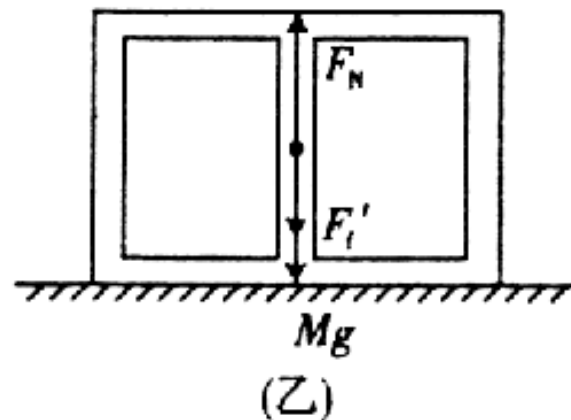
**思考1**：若已知环的质量为 $m$ ，则环在下滑中受哪些力的作用？试画出环的受力图。



思考2：

(1) 环所受摩擦力的施力物体是哪个物体？它对该施力物体的反作用力大小、方向如何？

(2) 若已知箱子和杆的总质量为 $M$ ，试画出箱子和杆所受的力，并计算出箱子所受的支持力大小。



**思考3：试分析箱子对地面压力的大小。**

## 课后练习：

1. (海口市调研) 根据理想斜面实验，提出“力不是维持物体运动的原因”的物理学家是 ( )

A. 伽利略

B. 牛顿

C. 亚里士多德

D. 法拉第



2. 在物理学发展史上，伽利略、牛顿等许

许多科学家为物理学的发展做出了巨大贡献。以下选项中符合伽利略和牛顿的观点的是（ ）

A. 人在沿直线加速前进的车厢内，竖直向上跳起后，将落在起跳点的后方

B. 两匹马拉车比一匹马拉车跑得快，这说明：物体受的力越大则速度就越大

C. 两物体从同一高度做自由落体运动，较轻的物体下落较慢

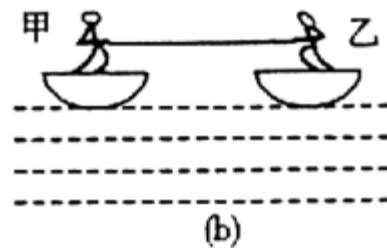
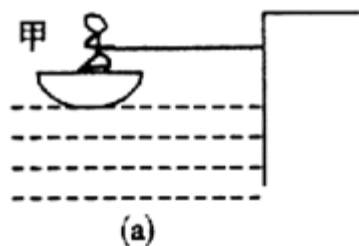
D. 一个运动的物体，如果不再受力了，它总会逐渐停下来，这说明：静止状态才是物体不受力时的“自然状态”





3. 如图 (a)、(b) 所示的两种情景中,

静水中原先静止的甲、乙两船的质量相同, 两船上的人的质量也分别相同. 现站在甲船上的人以同样大小的力拉绳相同的时间  $t$  (未发生碰撞), 则 ( )



- A.  $t$  秒末, 两图中甲船的速率相同
- B.  $t$  秒末, (a) 图中甲船的速率小于 (b) 图中甲船的速率

- C.  $t$  秒末, (b) 图中甲船的速率大于乙船的速率
- D.  $t$  秒末, (a) 图中甲船的速率等于 (b) 图中乙船的速率

4. 双人滑冰比赛表演刚开始时两人静止不动，随着优美的音乐响起在相互猛推一下之后他们分别向相反方向运动。假定两人与冰面间的动摩擦因数相同。已知甲在冰面上滑行的距离比乙远，这是由于（ ）

- A. 在推的过程中，甲推乙的力小于乙推甲的力
- B. 在推的过程中，甲推乙的时间小于乙推甲的时间
- C. 在刚分开时，甲的初速度大于乙的初速度
- D. 在刚分开时，甲的加速度小于乙的加速度

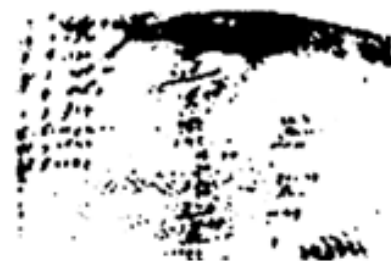
**5 . ( 多选 ) 伽利略开创了实验研究和逻辑推理相结合探索自然规律的科学方法 , 利用这种方法伽利略发现的规律有 ( )**

- A . 力不是维持物体运动的原因**
- B . 物体之间普遍存在相互吸引力**
- C . 忽略空气阻力 , 重物与轻物下落得同样快**
- D . 物体间的相互作用力总是大小相等、方向相反**



6. 如图是伽利略1604年做斜面实验时的一页手稿照片，照片左上角的三列数据如下表。表中第二列是时间，第三列是物体沿斜面运动的距离，第一列是伽利略在分析实验数据时添加的。根据表中的数据，伽利略可以得出的结论是（ ）

- A. 物体具有惯性
- B. 斜面倾角一定时，加速度与质量无关
- C. 物体运动的距离与时间的平方成正比
- D. 物体运动的加速度与重力加速度成正比



1	1	32
4	2	130
9	3	298
16	4	526
25	5	824
36	6	1 192
49	7	1 600
64	8	2 104



黄冈学习网  
[www.hgxxw.net](http://www.hgxxw.net)