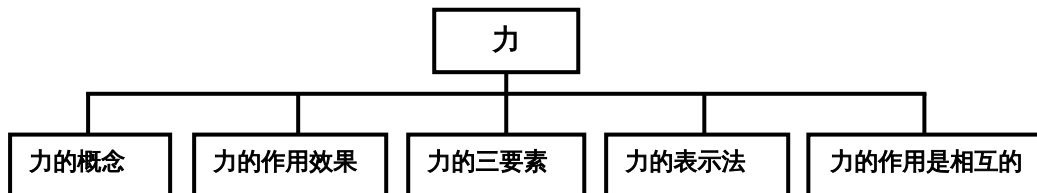


## 12.4 力

气垫船在行驶时，船体可以离开水面，速度每小时达 100 多千米，是什么力量把数百吨的船托离水面呢？

### 智能提要



问：怎样正确理解力的概念？

答：力的概念应从以下几个方面去理解：

- (1)力是物体与物体之间或物体的两个部分之间的相互作用。一个物体受到力的作用，一定有另外的物体施加这种作用，只要有力发生，就一定有受力物体和施力物体。力不能离开物体而单独存在。
- (2)任何两个物体之间的力的作用是相互的。甲物体受到乙物体作用时，甲物体一定同时对乙物体施加力的作用，因此受力物体与施力物体是相对的，也就是说受力物体同时也是施力物体，施力物体同时也是受力物体。如：马拉车，马是施力物体，车是受力物体；但同时车也拉马，此时车是施力物体，马是受力物体。
- (3)一个物体对另一个物体施加力的作用有两种方式，一种是由物体直接(接触)作用，如手提水桶，推土机推土等；另一种是物体之间的间接(不接触)作用，如磁铁对铁针的吸引力，空中飞翔的鸟受到的重力等。

问：运动状态改变指什么？

答：运动状态改变应包括两个方面：物体的运动方向的改变和物体运动的速度大小改变。如：物体由静到动、由动到静、由慢到快、由快到慢都属于速度大小的改变。概括起来运动状态的改变有以下三种情况：(1)运动方向不变，速度大小发生改变；(2)速度大小不变，运动方向发生改变；(3)运动速度大小和方向同时改变，如斜向上投出去的铅球，在重力作用下做曲线运动，速度的大小和方向都在发生变化。

### 中考概要

在最近的三年中考中，本节考查的范围为力的概念及理解、力的作用效果、力的三要素及力的图示和力的示意图，但力的图示今后将不作考试要求。

### 智能归例

题型一 理解力的概念，认识力可以使物体发生形变或运动状态改变。

例 1 如图 11-36 所示，(a)(b)表示力的作用效果。其中(a)主要表示了力可以使物体发生\_\_\_\_\_，(b)主要表示了力可以使物体的\_\_\_\_\_发生改变。

知识点 力的作用效果

闯关点拨 力的作用效果是：(1)使物体发生形变或体积的改变；(2)使物体运动状态发生改变。

解 人用力拉拉力器，使拉力器弹簧变长了。说明力



图 11-36

使物体发生形变；运动员用头顶球，改变了球的运动方向，说明力使物体的运动状态发生改变。

**答** 形变 运动状态

**例 2** 关于力的作用，下列说法正确的是（ ）

- A. 甲用力把乙推倒，说明只有甲对乙有力的作用，乙对甲没有力的作用
- B. 只有有生命或有动力的物体才会施力，无生命无动力的物体只会受力，不会施力
- C. 只有当两个物体直接接触时，相互间才会发生力的作用
- D. 力是不能离开施力物体和受力物体而独立存在的

**知识点** 考查对力的概念的理解，即力的产生条件、力的作用的相互性、力的作用效果

**闯关点拨** 对力的概念的理解要包括两点：(1)力不能离开物体而存在，说到力必能找到两个物体(施力物体和受力物体)，(2)力的作用是相互的。

**解** 力的作用是相互的，没有哪个物体只对其他物体施力而不受力，也不管是否有无生命或有无动力，只要两个物体间有作用，就一定有力的作用，因此 A 和 B 选项是错误的；要判断是否有力的作用，必须判断两物体间有没有发生作用，而不是看它是否接触。不接触的物体间也会有力的作用，接触的物体间不一定有力的作用，故 C 也是错误的；力的作用一定发生在两个物体之间，即要有施力物体和受力物体，单独一个物体不会产生力的作用，故 D 是正确的。

**答** 选 D

**例 3** 下列物体的运动状态没有发生改变的是（ ）

- A. 做匀速圆周运动的小车
- B. 在盘山公路上减速运动的小车
- C. 腾空而起的火箭
- D. 在平直公路上匀速行驶的汽车

**知识点** 运动状态变化的具体表现形式

**闯关点拨** 物体的运动状态不发生改变是指物体静止或做匀速直线运动，即物体的运动的快慢和运动的方向均不变。

**解** 题中圆周运动的小车的运动方向不断发生改变，减速的小车运动快慢在变化，腾空而起的火箭不断变快，都不是运动状态不变。

**答** 选 D

**例 4** 体操运动员上单杠时，用手向下压单杠，人却上了单杠。这是为什么？

**知识点** 力的作用是相互的

**闯关点拨** 解答说理题，要先从题目叙述的现象中，找出所遵循的物理规律，再根据规律简单地分析过程，用简要的文字叙述，最后写出结论。

**答** 物体间力的作用总是相互的，人用力压单杠时，人对单杠有一个向下的力，单杠就对人有一个竖直向上的作用力，人在这个力的作用下向上升起，所以人就上了单杠。

**题型二** 通过活动探究，认识力的作用效果与力的大小、方向和作用点有关，并能联系生产、生活实际解释有关现象

**例 1** 如图 11-37 所示，使一薄钢条的下端固定，分别用不同的力去推它，使其发生(a)、(b)、(c)、(d) 各图中的形变，如果力的大小  $F_1 = F_3 = F_4 > F_2$ ，那么，能说明

力的作用效果跟力的作用点有关的图是( )。

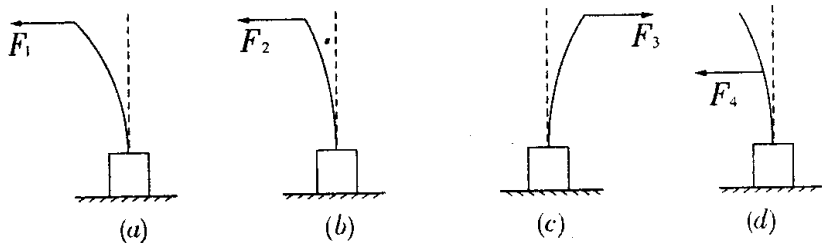


图 11-37

A. 图(a)

和(b) B. 图(a)和(c) C. 图(a)和(d) D. 图(b)和(d)

**知识点** 用控制变量法探究影响力的作用效果的因素

**闯关点拨** 本题考查对力的三要素的理解。力的作用效果跟力的大小、力的方向以及力的作用点都有关系

**解** 题中要求能说明与力的作用点有关的图，即要保证在力的大小和力的方向相同的情况下进行判断。(a)和(b)力的方向相同，力的作用点相同，力的大小不同，所以A是研究力的作用效果与力的大小的关系，(a)和(c)力的大小相同，力的作用点相同，力的方向不同，所以B是研究力的作用效果与力的方向的关系，(b)和(d)只有力的方向相同，力的作用点和力的大小均不同故排除。

**答** 选C

**例2** 跳板跳水运动员跳水前为什么总是站在跳板的最前端蹬跳板？

**知识点** 力的作用效果与力的作用点有关

**闯关点拨** 跳板跳水运动员要在落水前完美地完成高难度动作，很关键的一点是要有足够的腾空时间，也就是在离开跳板后，能达到足够的高度。运动员用力蹬跳板使跳板发生形变，跳板在恢复形变时对运动员有弹力作用，把运动员弹到高处。跳板的形变越大，弹力越大，运动员就被弹得越高。而跳板的形变大小取决于运动员蹬跳板的力的作用效果。

**答** 要使跳板形变越大，不仅蹬跳板的力(作用力)要大，而且还与力的作用点的位置有关。

在作用力的大小相同时，作用在跳板的最前端点处，力的作用效果最显著，因此运动员总是站在跳板的最前端蹬跳板。

友情提示：我们不但要记住力的三要素，还要能结合实例搞清楚，<sup>11-38</sup>种因素在影响力的作用效果。

**题型三** 会用力示意图表示力

**例1** 试分析挂在竖直墙上、质量为 $3\text{kg}$ 的球受到的力(如图11-38所示)，并用力的示意图表示球受到的力。

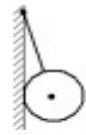


图 11-38

**知识点** 对物体进行受力分析，并用力示意图表示力

**闯关点拨** (1) 判断物体是否发生了力的作用，如本题中墙壁对球是否有

支持力，只要假设把墙壁移开，看球是否会移动，怎样移动。由图可知，球会向左移动，由此可以判断墙壁对球有一个向右的支持力。(2) 画力的示意图分三个步骤：

- ① 在受力物体上画出力的作用点；
- ② 确定力的方向后沿力的方向画一条直线；
- ③ 在线段的末端标箭头，在箭头旁标出所画力的符号。

**解** 首先确定研究对象——球，再分析其受力情况，最后作图。球受到了重力 $G$ ，方向竖直向下，球被绳拉紧，受到绳的拉力 $F$ 的作用，方向沿绳向上；球由于与墙壁接触且有互相挤压，由图可知它受到了墙对它的支持力 $N$ 的作用，方向垂直墙壁向右。球受力的示意图如图11-39所示。

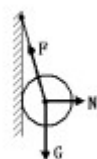


图 11-39

## 中考典题精析

**考题 1** 以下是我们生活中可见到的几种现象：①用力揉面团，面团形状发生变化；②篮球撞在篮球板上被弹回；③用力握小皮球，球变瘪；④一阵风把地面上的灰尘吹得漫天飞舞。在这些现象中，物体因为受力而改变运动状态的是（ ）

(安徽省 2002 年中考试题)

- A. ①② B. ②③ C. ③④ D. ②④

**闯关点拨** 本题考查力的作用效果。力的作用效果是：力可以使物体发生形变，也可以使物体的运动状态发生改变。物体运动状态的改变是指物体的运动速度大小和方向发生改变。

**解** 从几种现象看：①是形状发生变化；②是运动状态发生变化；③是形状发生变化；④是灰尘由静止变运动，运动状态发生变化。

**答** 选 D。

**考题 2** 关于力的概念，下列说法中错误的是（ ）(江苏省盐城市 2003 年中考试题)

- A. 力是物体对物体的作用  
B. 物体受力的同时也一定在施力  
C. 只有直接接触的物体才能产生力的作用  
D. 力是改变物体运动状态的原因

**闯关点拨** 本题综合考查对力的初步概念的理解。可运用“概念辨析法”对选项逐项分析、判断作出选择，理解力的基本概念是解题的关键。

**解** 力是物体对物体的作用。物体间力的作用是相互的，施力物体同时也是受力物体。力的作用效果是改变物体的运动状态、改变物体的形状。直接接触的物体间可能没有力的作用，不接触的物体间也可能有力的作用，物体是否接触不是判断是否产生力的作用的依据所以 C 选项不正确。

**答** 选 C。

## 智能训练

### 基础知识训练

- 当我们观察到物体发生了\_\_\_\_\_或\_\_\_\_\_发生改变，就知道物体受到了力。(题型一)
- 蜜蜂在空中飞行时要不断扇动翅膀才不会落下。从力的角度分析，不断扇动翅膀是因为\_\_\_\_\_。(题型一)
- 如图 11-40 所示，开门时，用手推在 A 处比推在 B 处更容易打开，这表明力的作用效果跟\_\_\_\_\_有关。(题型二)
- 日常生活中所说的“一个巴掌拍不响”，这句话所含的物理道理是\_\_\_\_\_。(题型一)
- 用脚踢足球，球飞走了是由于\_\_\_\_\_对\_\_\_\_\_施力的结果；脚感到疼是对\_\_\_\_\_施力的结果。这一现象说明\_\_\_\_\_。(题型一)
- 在图 11-41 中，正确表示压力的是（ ）(题型三)

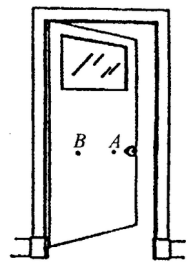


图 11-40

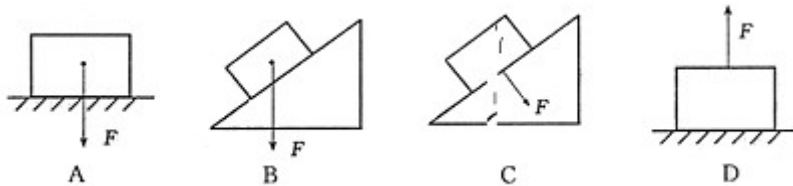


图 11-41

7 .

下列哪个例子不能说明力能使物体发生形变（ ）(题型一)

- A. 射箭运动员箭上弦后将弓拉开

- B. 一石子在空中加速下落  
 C. 茶杯放在桌上也能使桌子发生形变  
 D. 陨石落地，将地面砸开一个大坑
8. 坐在船上的人用桨向后划水时，船就会前进。使船前进的力是 ( ) (题型一)  
 A. 人手作用在桨上的力                      B. 水作用于桨上的力  
 C. 水作用于船体上的力                      D. 桨作用于水上的力
9. 下列关于力的说法中，正确的是 ( ) (题型一)  
 A. 带电的物体能吸引轻小物体，轻小物体并不吸引带电体  
 B. 指南针能够指南北，说明有些物体受力不一定有施力物体  
 C. 相互接触的物体，一定有力的作用  
 D. 如果物体形状发生了改变，则物体一定受到了力的作用
10. 秀娟把一个长方形小纸箱放在南海广场的手扶电梯上，如图 11-42 所示，小纸箱随着手扶电梯匀速上升，请你画出小纸箱所受的重力和支持力的示意图。(题型三)

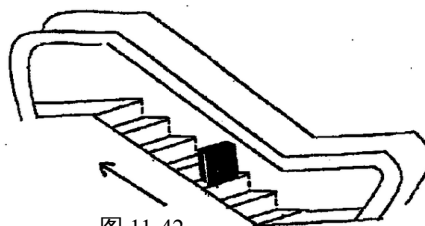


图 11-42

### 综合提高训练

1. ~~北京时间~~2003 年 10 月 15 日 9 时 9 分 50 秒，我国自行研制的“神舟 5 号”载人飞船在酒泉卫星发射中心发射升空后，飞船在太空中成功地完成了数百个运行动作，是通过喷射燃气来实现变轨、姿态确定的(即改变运行高度、运行方向)。这是应用了物理学中 \_\_\_\_\_ 的原理。(题型一)
2. 下列一些例子都是力作用所产生的效果，请你将产生相同效果的例子的序号归纳在一起，并说出共同点。  
 (1)运动员锻炼臂力时将弹簧拉力器拉长；  
 (2)不断用力抽打陀螺，陀螺就会越转越快；  
 (3)用脚挡住滚动的铅球；  
 (4)杂技演员从高处落在蹦床上，蹦床凹陷。  
 效果①：相同的是 \_\_\_\_\_，效果是 \_\_\_\_\_；  
 效果②：相同的是 \_\_\_\_\_，效果是 \_\_\_\_\_。(题型一)
3. 如图 11-43 所示，你的认识是 \_\_\_\_\_。(题型二)



图 11-43

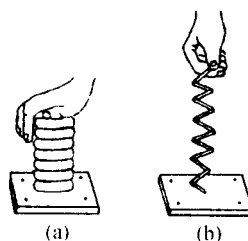


图 11-44

4. 如图 11-44 所示，某人用大小相同的力作用于弹簧，观察比较 (a) (b) 两图，可知力的作用效果于力的 \_\_\_\_\_ 有关。(题型二)
5. 关于物体的运动状态改变，说法正确的是 ( ) (题型一)  
 A. 必须是从静止变为运动  
 B. 只要做曲线运动，运动状态就在不停地改变  
 C. 运动状态改变，必须速度大小和运动方向都发生改变  
 D. 运动物体的速度大小不变，其运动状态就没有改变

6. 关于力的作用, 下列说法正确的是( ) (题型一)
- A. 甲用力把乙推倒, 说明只有甲对乙有力的作用, 乙对甲没有力的作用
- B. 只有有生命或有动力的物体才会施力, 无生命无动力的物体只会受力, 不会施力
- C. 只有当两个物体直接接触时, 相互间才会发生力的作用
- D. 力是不能离开施力物体和受力物体而独立存在的
7. 关于力的作用效果, 下列说法中不正确的是( ) (题型一)
- A. 力的三要素不同, 力的作用效果可能不同
- B. 力的作用效果可表现在使物体发生形变
- C. 力的作用效果表现在使物体保持一定的速度运动
- D. 力的作用效果可表现在使物体运动状态发生改变.
8. 一辆平板车的一个轮子陷入泥里, 小红和小君来帮忙, 小君采用帮忙拉车的方法, 小红采用扳车轮的上部边缘的方法. 若两人用力相同, 方法合理, 实际效果 ( ) (题型二)
- A. 小君的好 B. 小红的好 C. 一样 D. 无法判断
9. 足球前锋队员面对已封住角度的守门员, 轻轻地将球一挑, 足球在空中划过一条弧线进入球门. 若不计空气阻力, 足球离开脚面后使其在空中运动状态发生改变的施力物体是 ( ) (题型一)
- A. 前锋队员 B. 足球 C. 地球 D. 守门员
10. 如图 11-45 所示, 工人用 200N 的沿斜面向上的推力, 将一个物重为 300N 的木箱推上斜面. 请作出木箱受到的重力和推力的示意图. (题型三)
11. 你留意过以下事实吗, 如: 划船时, 桨向后划水, 船才会向前行驶; 溜旱冰时, 相对静止的两个人, 只要一人用力去推对方, 两人会向相反方向运动; 将吹足了气的气球嘴松开并放手, 球内气体从气球嘴泄出的同时, 气球会向相反方向运动. 请归纳出上述现象所共同遵循的物理概念或规律. (只要写出两条) (题型一)
- (1) \_\_\_\_\_。
- (2) \_\_\_\_\_。
12. 从船头向岸上跨一步, 可能会掉入水中, 这与在陆地上跨一步相比较, 有什么异同? (题型一)

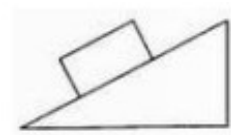


图 11-45